LINHA DE DISTRIBUIÇÃO EM 138KV TUBARÃO SUL RB – SECC (JORGE LACERDA – ORLEANS)



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A

CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL, VISANDO O LICENCIAMENTO AMBIENTAL PRÉVIO PARA A IMPLANTAÇÃO DA LINHA DE DISTRIBUIÇÃO EM 138kV TUBARÃO SUL RB – SE3CC (JORGE LACERDA – ORLEANS)

GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

JANEIRO DE 2019

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 28

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 29

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA 29

1.3 EQUIPE TÉCNICA 30

1.4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 31

1.5 ENQUADRAMENTO DA ATIVIDADE 32

1.5.1 Histórico e Justificativas do Empreendimento 32

1.5.2 Objetivos do Empreendimento 34

2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS 35

2.1 PROCEDIMENTOS E METODOLOGIAS 35

3 COMPATIBILIDADE COM A LEGISLAÇÃO INCIDENTE 42

3.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL 42

3.1.1 Aspectos Gerais 42

3.1.2 Audiência Pública 43

3.2 LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO E SUBESTAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA 44

3.3 LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS 45

3.3.1 Município de Tubarão 45

3.3.2 Município de Pedras Grandes 46

3.3.3 Município de Treze de Maio 47

3.4 RECURSOS HÍDRICOS 48

3.5 FLORA 49

3.6 FAUNA 50

3.7 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 51

3.8 ÁREAS PROTEGIDAS 52

3.8.1 Unidades de Conservação 53

3.8.2 Proteção aos Bens Históricos e Culturais 53

3.8.3 Áreas de Preservação Permanente 53

3.9 QUALIDADE DO AR 54

3.10 RUÍDOS 54
3.11 EFLUENTES LÍQUIDOS 55
3.12 RESÍDUOS SÓLIDOS 55
3.13 SAÚDE E SEGURANÇA 56
3.14 CONTROLE DOCUMENTAL 56
3.15 NORMAS TECNICAS APLICAVEIS 57
3.16 CERTIDÕES E ANUÊNCIAS 58
4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 59
4.1 LOCALIZAÇÃO 59
4.2 CATEGORIAZAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS 65
4.2.1 Metodologia 65
4.2.2 Risco Socioambiental 69
4.3 ESTIMATIVAS PARA IMPLANTAÇÃO - CARACTERISTICAS TÉCNICAS 71
4.3.1 Fundações 71
4.3.2 Estruturas 72
4.3.3 Descrição Geral da Etapa de Implantação 77
4.3.4 Interferências e Disturbios 84
4.3.5 Resíduos Sólidos e Destinações 85
4.3.6 Mao de Obra Necessária 89
4.3.7 Cronograma de Implantação 89
4.4 RESUMO DAS CARACTERISTICAS DE IMPLANTAÇÃO EMPREENDIMENTO 91
4.5 ESTIMATIVAS PARA A OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 92
5 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 93
5.1 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 93
5.1.1 Programa Celesc + Energia 93
5.1.2 Plano de Manutenção de Pavimentação das Rodovias 94
5.2 INTERAÇÃO COM PROJETOS PÚBLICOS E PRIVADOS 96
6 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 98
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA 100
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID 100

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII 100
7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 103
7.1 DIAGNÓSTICO DE MEIO FÍSICO 103
7.1.1 Clima e Condições Meteorológicas 104
7.1.2 Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Geotecnia 122
7.1.3 Recursos Minerais 148
7.1.4 Recursos Hídricos Superficiais 152
7.1.5 Cavidades Naturais Subterrâneas 179
7.1.6 Sismicidade 183
7.1.7 Paleontologia 187
7.1.8 Níveis de Pressão Sonora 188
7.2 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO 216
7.2.1 Flora 216
7.2.2 Fauna 276
7.2.3 Áreas Protegidas e Prioritárias para a Conservação 376
7.3 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONOMICO 380
7.3.1 Áreas de Influência 381
7.3.2 Uso e Ocupação do Solo na Área de Inflência do Empreendimento 385
7.3.3 Caracterização Socioeconômica 391
7.3.4 Sistema de Tráfego Local 411
7.3.5 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico 412
7.3.6 Território Tradicional e outras Comunidades Tradicionais 415
7.4 ANÁLISE INTEGRADA 418
8 ANALISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS 421
8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 421
8.2 METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS 421
8.2.1 Resumo da avaliação dos impactos ambientais 427
8.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 429
8.3.1 Identificação das Ações Geradoras 429
8.3.2 Impactos da Implantação do Empreendimento 432

8.3.3 Impactos da Operação do Empreendimento 453
8.4 ANÁLISE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS 459
9 PROGNÓSTICO AMBIENTAL 462
9.1 CENÁRIO TENDENCIAL SEM O EMPREENDIMENTO 462
9.2 CENÁRIO TENDENCIAL COM O EMPREENDIMENTO 464
10 PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO 466
10.1 PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL 468
10.1.1 Justificativa E Objetivo 468
10.1.2 Natureza 468
10.1.3 Etapa de implantação do Programa 469
10.1.4 Metodologia 469
10.1.5 Responsável 469
10.2 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS 470
10.2.1 Justificativa e Objetivos 470
10.2.2 Natureza 470
10.2.3 Etapa de implantação do Programa 471
10.2.4 Metodologia 471
10.2.5 Responsável 471
10.3 PROGRAMA DE ENGAJAMENTO COM PARTES INTERESSADAS 472
10.3.1 Justificativa e Objetivos 472
10.3.2 Natureza 472
10.3.3 Etapa de implantação do Programa 473
10.3.4 Metodologia 473
10.3.5 Responsável 474
10.4 PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS 474
10.4.1 Justificativas e Objtivos 474
10.4.2 Natureza 475
10.4.3 Etapa de implantação do Programa 475
10.4.4 Metodologia 475

10.4.5 Responsável 475
10.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS 475
10.5.1 Justificativas e Objetivos 475
10.5.2 Natureza 476
10.5.3 Etapa de implantação do Programa 476
10.5.4 Metodologia 477
10.5.5 Responsável 477
10.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUIDOS 477
10.6.1 Justificativa e Objetivos 478
10.6.2 Natureza 478
10.6.3 Etapa de implantação do Programa 478
10.6.4 Metodologia 478
10.6.5 Responsável 479
10.7 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE BRANDO DE FAUNA 479
10.7.1 Justificativa e Objetivos 479
10.7.2 Natureza 480
10.7.3 Etapa de implantação do Programa 481
10.7.4 Metodologia 481
10.7.5 Responsável 481
10.7.6 Subprograma de Instalação de Sinalizadores Para Avifauna 481
10.8 PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO VEGETAL 484
10.8.1 Justificativas e Objetivos 484
10.8.2 Natureza 484
10.8.3 Etapa de implantação do Programa 484
10.8.4 Metodologia 485
10.8.5 Responsável 486
10.9 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES – PEAT 487
10.9.1 Justificativas e Objetivos 487
10.9.2 Natureza 487
10.9.3 Etapa de implantação do Programa 488

10.9.4 Metodologia 488
10.9.5 Responsável 489
10.10 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 489
10.10.1 Objetivo e Justificativa 489
10.10.2 Natureza 490
10.10.3 Etapa de implantação do Programa 490
10.10.4 Metodologia 490
10.10.5 Responsável 490
10.11 PROGRAMA DE INSTITUIÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO 491
10.11.1 Objetivos e Justificativa 491
10.11.2 Natureza 491
10.11.3 Etapa de implantação do Programa 491
10.11.4 Metodologia 491
10.11.5 Responsável 492
10.12 PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 493
10.12.1 Objetivos e Justificativa 493
10.12.2 Natureza 493
10.12.3 Etapa de Implantação do Programa 493
10.12.4 Metodologia 494
10.12.5 Proposta de Unidade de Conservação 494
10.12.6 Responsável 495
11 CONCLUSÕES 496
12 BIBLIOGRAFIA 498
13 GLOSSÁRIO 520
14 ANEXOS 527

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista geral da área de saída da LD, com a localização da futura SE Tubarão Sul destacada em vermelho. 59

Figura 2: Vista geral da área de chegada do empreendimento - representado em vermelho, no Seccionamento Jorge Lacerda Orleans – representado em amarelo. 60
Figura 3: Exemplo de escavação do tipo tubulão. 72
Figura 4: Fundação tipo tubulão finalizada. 72
Figura 5: Exemplo de escavação para poste. 72
Figura 6: Fundação tipo sapata finalizada. 72
Figura 7: Estrutura tipo EAMDR 73
Figura 8: Estrutura tipo EAMS. 73
Figura 9: Estrutura tipo ESS1. 73
Figura 10: Exemplo de estrutura metálica utilizada em linha similar. 73
Figura 11: Vista de estrutura de linha em 138kV. 73
Figura 12: Estrutura tipo ASC. 74
Figura 13: Estrutura tipo ASC2E 74
Figura 14: Estrutura tipo ASCM 75
Figura 15: Vista de estrutura ASRL 75
Figura 16: Vista de estrutura tipo SSCE. 75
Figura 17: Vista de estrutura tipo SST 75
Figura 18: estrutura tipo SVCP. 76
Figura 19: exemplo de estrutura em poste em circuito simples. 76
Figura 20: Vista de poste em circuito simples. 76
Figura 21: Vista de estruturas de tipo poste em circuito simples e duplo. 76
Figura 22: Atividades da construção de linha de distribuição. 77
Figura 23: Exemplo de abertura de acesso. 78
Figura 24: Supressão de vegetação em faixa de 3 metros. 79
Figura 25: Exemplo de execução de fundações em praça de torre. 81
Figura 26: Montagem de torre. 82
Figura 27: Fluxograma etapas gestão dos Resíduos Sólidos. 85
Figura 28: Modelo de baia para destinação de madeiras. 87
Figura 29: Modelo de separação de resíduos adotado em canteiro de obras. 88
Figura 30: Grupo 2 do Plano de investimentos da CELESC até o ano de 2019. 94

Figura 31: Extrato digital do Plano de Manutenção da pavimentação rodoviária. 95

Figura 32: Esquema da disposição das Áreas de Influência. 99

Figura 33: Classificação Climática segundo Köppen para o estado de Santa Catarina. Destaca-se em vermelho a localização do empreendimento. 105

Figura 34: Mapa de distribuição espacial dos desastres naturais em Santa Catarina (1980-2003), com destaque em azul para os municípios abrangidos pelo empreendimento. 112

Figura 35: Matriz de Classificação de Risco – Frequência x Severidade. 119

Figura 36: Afloramento rochoso pertencente a unidade Granito Imaruí-Capivari. 124

Figura 37: Afloramentos graníticos registrados no km-05 do traçado, próximo a AI do empreendimento. 125

Figura 38: Canal do rio Correias entalhado sobre rochas graníticas do Granito Imaruí-Capivari. 125

Figura 39: Afloramento de monzogranitos pertencente a unidade Santo Antônio. Registro realizado no km-11 do traçado. 126

Figura 40: Aspectos fisiográficos do início da LD, com vista para a área da futura Subestação Tubarão Sul sobre terreno predominantemente ondulado e morrarias que serão adentradas pelo traçado aos fundos. 131

Figura 41: Vista área da área de estudo, com indicação do traçado do empreendimento em vermelho. 131

Figura 42: Vista área do trecho compreendido entre o km-01 e km-02 do traçado, com destaque para a LD em vermelho. A fisiografia é marcada por morros dissecados de média declividade. 132

Figura 43: Aspecto das morrarias presentes entre os km-02 e km-03 do traçado. 132

Figura 44: Aspecto fisiográfico entre o km-02 e km-04 do traçado, sentido norte-sul, com destaque para a LD em vermelho. 133

Figura 45: Aspecto fisiográfico entre o km-05 e km-06 do traçado, sentido sul-norte, representado por morros aguçados com gradiente de declividade variando entre 25° e 35°. . 133

Figura 46: Canal do rio Pedrinhas encaixado sobre morro declivoso, em um trecho inserido na AID. 134

Figura 47: Trecho compreendido entre o km-09 e km-11 do traçado, sentido norte-sul, com relevo dissecado em morros e colinas. 134

Figura 48: Aspecto do relevo marcado por colinas no km-10 do traçado. 135

Figura 49: Trecho final do empreendimento, onde o relevo torna-se suavemente ondulado junto ao vale do rio Tubarão. 135

Figura 50: Corte de estrada com perfil de Cambissolo Háplico visível, verificado no km-07 do traçado. 140

Figura 51: Perfil de Cambissolo Háplico identificado na área de estudo. 141

Figura 52: Corte de estrada verificado próximo ao trecho final do traçado. 141

Figura 53: Perfil de Argissolo Vermelho-amarelo com textura argilosa identificado no km-05 do traçado. 142

Figura 54: Perfil de Argissolo Vermelho-amarelo identificado no km-09 do traçado. 142

Figura 55: Perfil de Argissolo Vermelho-amarelo verificado no km-03 da LD. 143

Figura 56: Corte de estrada com perfil de Argissolo Vermelho-amarelo exposto verificado na AID. 143

Figura 57: Localização do empreendimento na RH Sul Catarinense. 153

Figura 58: Localização do empreendimento na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e respectivas sub-bacias. Fonte: Adaptada por Geo Consultores de EPAGRI/SDS (2005). 155

Figura 59: Vulnerabilidade à inundação na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, com destaque para a localização do empreendimento. 158

Figura 60: Tributário 02 à jusante do ponto de transpasse da LD. 160

Figura 61: Rio Lajeado à jusante do ponto de travessia do empreendimento. 160

Figura 62: Tributário do rio Correias, à montante do ponto de transpasse da LD. 161

Figura 63: Trecho do rio Correias à jusante do ponto de travessia do traçado. 161

Figura 64: Trecho do Tributário 01 à montante do ponto de travessia da LD. 163

Figura 65: Tributário 02 a aproximadamente 100 m à montante do local de travessia da LD. 163

Figura 66: Tributário 03 jusante do ponto de transpasse do empreendimento. 163

Figura 67: Vista do rio Pedrinhas, em trecho que segue em paralelo ao traçado da LD. 163

Figura 68: Classes de enquadramento dos cursos d'água. 166

Figura 69: Localização dos pontos de coleta de água. 169

Figura 70: Ponto de amostragem PA01, localizado no rio Lajeado. 171

Figura 71: Coleta sendo realizada no ponto PA01. 171

Figura 72: Ponto de amostragem PA02, localizado no rio Correias. 171

Figura 73: Coleta sendo realizada no ponto PA02. 171

Figura 74: Ponto de amostragem PA03, localizado no rio Pedrinhas. 172

Figura 75: Coleta no ponto PA03. 172

Figura 76: Localização da área de estudo nas unidades hidroestratigráficas. 176

Figura 77: Zonas aquíferas presentes na área de estudo. 178

Figura 78: Decibelímetro Digital. 191

Figura 79: Localização dos pontos de monitoramento de ruídos. 193

Figura 80: Aspecto geral do entorno do Ponto PR01. 195

Figura 81: Medição sendo realizada no Ponto PR01. 195

Figura 82: Vista geral do ponto de medição PR02. 197

Figura 83: Medição sendo realizada no Ponto PR02. 197

Figura 84: Medição sendo realizada no Ponto PR03. 199

Figura 85: Vista geral do ponto de medição PR04. 200

Figura 86: Medição sendo realizada no Ponto PR04. 201

Figura 87: Vista geral do ponto de medição PR05. 202

Figura 88: Medição sendo realizada no Ponto PR05. 203

Figura 89: Vista geral do ponto de medição PR06. 204

Figura 90: Medição sendo realizada no Ponto PR06. 205

Figura 91: Coleta de dado a campo, circunferência a altura do peito (CAP). 222

Figura 92: Demarcação da parcela a campo. 222

Figura 93: Registro fotográfico para confirmação de espécie, face abaxial de *Roupala montana.* 223

Figura 94: Registro fotográfico para confirmação de espécie, face adaxial de *Roupala montana.* 223

Figura 95: Registro fotográfico para determinação de espécie, *Piptadenia gonoacantha.* 223

Figura 96: Metodologia de instalação das parcelas. 223

Figura 97: Mapa representando cartograficamente a abrangência dos seis Biomas brasileiros. 229

Figura 98: Mapa de Regiões Fitoecológicas no estado de Santa Catarina, estando a área alvo do estudo demarcada no círculo na cor vermelha. 238

Figura 99: Mosaico de usos do solo, podendo ser observado em um primeiro plano gramíneas, depois uma vegetão de borda em estagio inicial, vegetação em estagio médio e algumas manchas de silvicultura. 239

Figura 100: Pontos mais altos de relevo, tomados pela vegetação nativa (Floresta Ombrófila Densa em Estágio Avançado de Regeneração). 240

Figura 101: Presença de vegetação exótica ao longo do traçado. 241

Figura 102: Registro fotográfico de *Tillandsia aeranthos.* 249

Figura 103: Registro fotográfico da espécie *Heliconia farinosa.* 249

Figura 104: Registro fotográfico de *Nidularium innocentii.* 249

Figura 105: Registro fotográfico da espécie *Aechmea comata.* 249

Figura 106: Vista panorâmica da vegetação de sub-bosque, com presença de caeté (*Heliconia farinosa).* 250

Figura 107: Autorização Ambiental 9178/2018 vinculada a este estudo. 277

Figura 108: Vista sentido oeste da área do fragmento amostrado na UA1. 280

Figura 109: Vista do mosaico de ambientes onde foi locada a Unidade Amostral 1, com áreas de pastagens e silvicultura e presença de fragmento de vegetação nativa em diversos estágios de sucessão ecológica. 281

Figura 110: Vista áerea da Unidade Amostral 2. 281

Figura 111: Vista de interior de fragmento de vegetação nativa, abrangendo áreas selecionada para a UA2. Destaque para a presença da espécie arbórea *Euterpe edulis* (palmito- juçara) 282

Figura 112: Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 1. 288

Figura 113: Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 1. 288

Figura 114: Vista de Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 2. 288

Figura 115: Pesquisador executando a metodologia de busca ativa em trilha na Unidade de Moatragem 3. 289

Figura 116: Vista de toca caracteristica da família dasypodidae. 294

Figura 117: Pegada da espécie *Dasypus novencinctus* (tatu-galinha). 295

Figura 118: Individuo pertencente a espécie *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), registrados na Unidade de Amostragem 2. 296

Figura 119: Vista de pegadas da espécie *Galictis cuja* (furão). 297

Figura 120: *Didelphis aurita* (gambá-de-orelhas-pretas). Unidade de Amostragem 2. 298

Figura 121: Armadilha tipo "tomahouk" instalada em trato arbóreo. 301

Figura 122: Armadilha tipo "shermann" instalada em solo na Unidade de Amostragem 2. 302

Figura 123: Tomadas de dados biométricos de pequenos mamíferos. 302

Figura 124: *Philander frenatus* pequeno mamífero pertencente a família Didelphidae registrado através de metodologias de armadilhamento fotográfico. 305

Figura 125: *Nectomys squamipes* (rato-d'água) durante soltura após captura e biometria. 306

Figura 126: Rede de neblina Instalada em campo, na Unidade de Amostragem 1. 309
Figura 127: Vista de rede de neblina intalada na Unidade de Amostragem 2. 309
Figura 128: Vista de rede de neblina próximo a corpo hídrico na Unidade de Amostragem 2. 309
Figura 129: rede de neblina instalada na Unidade de Amostragem 2. 309
Figura 130: Vista de tomadas de dados biométricos (medidas de antebraço). 310
Figura 131: Vista de pesagem durante realização de biometria. 310
Figura 132: Soltura de exemplar da espécie *Artibeus obscurus.* 310
Figura 133: *Artibeus obscurus* (morcego), registrado neste estudo. 313
Figura 134: Exemplar de *C. perspicillata* capturado neste estudo. 314
Figura 135: Exemplar de *M. bennettii* capturado durante a realização destas amostragens. .. 315
Figura 136: Vista de individuo da espécie *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro). 316
Figura 137: *Myotis riparius* espécie registrada nestes estudo. 316
Figura 138: Técnico durante aplicação da metodologia de pontos fixos. 321
Figura 139: *Chiroxiphia caudata* (tangará). 340
Figura 140: *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga). Foto arquivo. 341
Figura 141: *Eleocytalopus indigoticus* (macuquinho). 342
Figura 142: *Pachyramphus validus* (caneleiro-de-chapéu-preto). 343
Figura 143: *Amazonetta brasiliensis* (ananaí). 344
Figura 144: *Thalurania glaucopis* (beija-flor-de-fronte-violeta). 344
Figura 145: *Dysithamnus mentalis* (choquinha-lisa). 344
Figura 146: *Manacus manacus* (rendeira). 344
Figura 147: *Poecilotriccus plumbeiceps* (tororó). 344
Figura 148: *Xenops rutilans* (bico-virado-carijó). 344
Figura 149: Remanescente Florestal. 347
Figura 150: Estrada em ambiente florestado. 347
Figura 151: Eucalipto. 347
Figura 152: Lenha de Eucalipto. 347
Figura 153: Riacho em área aberta. 348
Figura 154: Pecuária. 348
Figura 155: Remanescente Florestal. 348

Figura 156: Mata Alterada. 348
Figura 157: Pinus e Eucalipto cortados. 349
Figura 158: Riacho. 349
Figura 159: Poça permanente. 349
Figura 160: Poça Temporária. 349
Figura 161: *Salvator merianae (*Teiú) registrado na Unidade amostral 1. 354
Figura 162: *Helicops carinicaudus (*atropelada) registrada na Unidade amostral 1. 354
Figura 163: *Thamnodynastes strigatus* (atropelada) registrada na Unidade Amostral 2. 355
Figura 164: *Bothrops jararaca* (jararaca) registrada na Unidade Amostral 2. 356
Figura 165: Remanescente Florestal. 360
Figura 166: Estrada em ambiente florestado. 360
Figura 167: Eucalipto. 361
Figura 168: Lenha de Eucalipto. 361
Figura 169: Riacho em área aberta. 361
Figura 170: Pecuária. 361
Figura 171: Remanescente Florestal. 362
Figura 172: Mata Alterada. 362
Figura 173: Pinus e Eucalipto cortados. 362
Figura 174: Riacho. 362
Figura 175: Poça permanente. 362
Figura 176: Poça Temporária. 362
Figura 177: Riqueza e abundância total nas diferentes Unidades Amostrais. 367
Figura 178: *Haddadus binotatus* registrada na Unidade Amostral 2. 368
Figura 179: *Ololygon catharinae* registrada na Unidade Amostral 2. 368
Figura 180: *Hylodes meridionalis* registrada na Unidade Amostral 2. 369
Figura 181: *Chiasmocleis leucosticta* registrada na Unidade Amostral 2. 370
Figura 182: *Trachycephalus mesophaeus* registrada na Unidade Amostral 2. 370
Figura 183: *Rhinella abei* registrado na Unidade Amostral 1. 373
Figura 184: *Rhinella icterica* registrado na Unidade Amostral 2. 373
Figura 185: *Dendropsophus microps* registrado na Unidade Amostral 2. 373

Figura 186: *Hypsiboas bischoffi* registrado na Unidade Amostral 1. 373

Figura 187: *Hypsiboas faber* registrado na Unidade Amostral 2. 373

Figura 188: *Hypsiboas guentheri* registrado na Unidade Amostral 1. 373

Figura 189: *Scinax perereca* registrado na Unidade Amostral 2. 373

Figura 190: *Scinax tymbamirim* registrado na Unidade Amostral 1. 373

Figura 191: *Phyllomedusa distincta* registrado na Unidade Amostral 1. 374

Figura 192: *Physalaemus nanus* registrado na Unidade Amostral 1. 374

Figura 193: *Leptodactylus gracilis* registrado na Unidade Amostral 2. 374

Figura 194: *Leptodactylus latrans* registrado na Unidade Amostral 2. 374

Figura 195: *Elachistocleis bicolor* registrado na Unidade Amostral 2. 374

Figura 196: Uso do solo com cultivo de fumo, área rural de Treze de Maio. 385

Figura 197: Aspecto de área com reflorestamento de eucalipto, zona rural de Tubarão. 386

Figura 198: Capela Nossa Senhora dos Campos em Alto Pedrinhas, Pedras Grandes. 387

Figura 199: Gráfico relativo ao IDMS. FECAM, 2018. 394

Figura 200: Evolução do PIB Per capita. IBGE, 2018. 397

Figura 201: Predio do Núcleo Municipal de Ensino Professora Rosalina Oliveira, Boa Vista, zona rural de Treze de Maio. 408

Figura 202: Predio da Unidade de Saúde de Boa Vista, zona rural de Treze de Maio. 410

Figura 203: Estrada rural em Tubarão, localidade de Sertão dos Mendes. 411

Figura 204: Vista da construção de pedra, o Castelo Belvedere 413

Figura 205: Exemplo de Rede de Interações em atividade de terraplanagem 423

Figura 206: Atividades inerentes à etapa de planejamento 430

Figura 207: Atividades inerentes à implantação da Linha de Transmissão. 431

Figura 208: Modelo de sinalizador para avifauna 483

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Coordenadas dos vértices do traçado da Linha de Distribuição. 32

Tabela 2: Avaliação das Alternativas locacionais. 40

Tabela 3: Relação de documentos, licenças e alvarás vinculados às atividades de implantação do empreendimento. 56

Tabela 4: Fatores de Risco para categorização de Riscos Socioambientais. 65

Tabela 5: Categorias de enquadramento de Risco Socioambiental. 67

Tabela 6: Resultado da Categorização de Risco Ambiental. 69

Tabela 7: Categorias de enquadramento de Risco Socioambiental. 69

Tabela 8: Previsão do Fluxo de Tráfego. 83

Tabela 9: Cronograma físico de implantação do empreendimento. 90

Tabela 10: Planos e programas governamentais correlacionados com o empreendimento. 95

Tabela 11: Projetos públicos e privados com potencial interação com o empreendimento proposto. 96

Tabela 12: Estação Meteorológica de Laguna. 104

Tabela 11: Média do regime dos ventos da região de estudo (Normais Climatológicas 1961-1990). 110

Tabela 14: Registros de ocorrência de desastres em Tubarão. 113

Tabela 15: Registros de ocorrência de desastres em Treze de Maio. 113

Tabela 16: Registros de ocorrência de desastres em Pedras Grandes. 114

Tabela 17: Categorias de frequências de ocorrência de cenários. 117

Tabela 18: Categorias de severidade dos riscos identificados 118

Tabela 19: Legenda da Matriz de Classificação de Risco – Frequência x Severidade. 119

Tabela 20: Enquadramento do empreendimento quanto à ocorrência de desastres naturais. 120

Tabela 19: Unidades Litoestratigráficas da área de estudo. 123

Tabela 22: Levantamento geomorfológico de Santa Catarina. 129

Tabela 23: Resumo das Características do Cambissolo Háplico. 140

Tabela 24: Resumo das Características do Argissolo Vermelho-amarelo. 142

Tabela 25: Caracterização geotécnica do granito. 146

Tabela 26: Grau de vulnereabilidade dos solos. 147

Tabela 27: Processos minerários em situação ativa nos municípios abrangidos pela LD. 149

Tabela 28: Características da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. 154

Tabela 29: Resumo das características fisiográficas da BH do Rio Tubarão. 156

Tabela 30: Localização e característica dos cursos d'água transpassados pelo empreendimento na Sub-bacia do Rio Lajeado. 160

Tabela 31: Localização e característica dos cursos d'água transpassados pelo empreendimento na Sub-bacia do Rio Correias. 162

Tabela 32: Localização e característica dos cursos d'água transpassados pelo empreendimento na Sub-bacia do rio Pedrinhas. 164

Tabela 33: Classes de usos preponderantes. 166

Tabela 34: Localização dos pontos de coleta das amostras de água. 170

Tabela 35: Padrões de qualidade da água conforme Resolução CONAMA nº 357/2005. 172

Tabela 36: Classificação da Qualidade da Água de acordo com o IQA. 173

Tabela 37: Resultados das análises de qualidade de água. 173

Tabela 38: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia. 181

Tabela 39: Atividades sísmicas registradas nos Estados de Santa Catarina. 184

Tabela 40: Relação entre a energia liberada (em escala Richter) e seus efeitos. 186

Tabela 41: Nível de critério de avaliação (NCA) de ruído permitidos para ambientes externos, em dB(A). 189

Tabela 42: Emissão de ruídos (dB) por tipo de equipamento. 189

Tabela 43: Coordenadas e descrição dos pontos de medição de ruído. 194

Tabela 44: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar. 208

Tabela 45: Coordenadas centrais em UTM das unidades amostrais do componente florestal e seus respectivos estágios de regeneração. 219

Tabela 46: Uso do solo na área que sofrerá intervenção das obras para implantação (3 metros) LD 138 kV Tubarão Sul RB – Secc (Jorge Lacerda – Orleans). 240

Tabela 47: Áreas de Preservação Permanente interceptadas pelo empreendimento em hectares, e percentual em relação ao uso do solo total (3,715 ha). 241

Tabela 48: Relação das espécies encontradas na área inventariada, habito botânico e condição bioindicadora embasados na Flora do Brasil 2020 em construção. 242

Tabela 49: Valores totais e médios dos parâmetros observados durante o Inventário Florestal, por parcela. 252

Tabela 50: Valores médios de Ht (Altura total) (m), DAP (Diâmetro Altura do Peito) (cm), CAP (Circunferência Altura do Peito) (cm), por parcela. 253

Tabela 51: Valores totais e médios dos parâmetros observados durante o levantamento Florestal, por espécie. Legenda: N (Número de indivíduos) totais e por hectare; AB (Área Basal) total (m2) e por hectare; Hc (Altura comercial) (m); Ht (Altura total) (m); DAP (Diâmetro altura do Peito) (cm); CAP (Circunferência Altura do Peito) (cm); Volume total (m3) e por hectare.. 254

Tabela 52: Valores médios de Ht (Altura total) (m), DAP (Diâmetro Altura do Peito) (cm), CAP (Circunferência Altura do Peito) (cm), por espécie. 257

Tabela 53: Teste estatístico quanto ao volume. 260

Tabela 54: Distribuição dos parâmetros da Estrutura Horizontal pelas espécies registradas nas Unidades Amostrais. Legenda: N = Número de Indivíduos; AB = Área Basal; DA = Densidade Absoluta (N/ha); DR = Densidade Relativa; FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta (m²/ha); DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância e VC = Valor de Cobertura. 262

Tabela 55: Número de indivíduos por estrato e posição sociológica das espécies encontradas no levantamento. Legenda: PSA = Posição Sociológica Absoluta, PSR = Posição Sociológica Relativa. 267

Tabela 56: Dados para obtenção dos índices de diversidade. Legenda: ln (S) = (Logarítimo de Base Neperiana); N (Número de indivíduos amostrados); S (Número de espécies amostradas); Índice de Shannon (H'); Índice de Simpson (C); índice de equabilidade de Pielou (J). 271

Tabela 57: Espécie encontradas ao longo do empreendimento e categoria de ameaças de extinção. Legenda: Criticamente em Perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU), Categoria de risco mais baixo (LR/lc), Quase ameaçada (NT ou LR/nt), Dependente de medidas de conservação (LR/cd). 272

Tabela 58: Cronograma geral de supressão de vegetação. 273

Tabela 57: Resultados finais e quantitativos do Inventário Florestal. Os volumes estão calculados para as áreas com supressão de vegetação. 274

Tabela 60: Tabela da Unidade de Amostragem, numero da câmera, coordenadas geográficas e ambiente de instalação das armadilhas fotográficas instaladas para amostragem de mamíferos de médio a grande porte na área de influencia do empreendimento Linha de Distribuição em 138 kV Tubarão 287

Tabela 61: Lista das espécies de mamíferos de médio a grande porte (≥1 kg) de provável ocorrência, segundo Cherem et. al. (2011), nas áreas de influência indireta e direta do empreendimento Linha de Ditribuição em 138kv Tubarã RB –, e espécies registradas (espécies silvestres) durante os levantamentos realizados. Conservação IUCN (2016), MMA (2014) CONSEMA (2011). Graus de ameaça: (LC) Pouco Preocupante, (Na) Não ameaçada; (NE)

Não avaliada; (NT) Quase ameaçada; Vulnerável (Vu); Em Perigo (EM); Exótica (Ex); Domesticada (DO) Forma de Registro de dados primários: Armadilha Fotográfica (AF), Fezes (F), Visualização (VI), Pegadas (P), Carcaça (CA), Tocas (TO), espécie não confirmada. 291

Tabela 3: Lista de espécies de mamíferos terrestres de pequeno porte com provável ocorrência e com ocorrência confirmada através das amostragens realizadas para a área do empreendimento LD 138kV Joinville – São Francisco do Sul. Conservação: IUCN red list (2016), MMA (2014) e CONSEMA (SC) (2011). Legenda: LC (pouco preocupante), DD (dados deficientes) Na (não ameaçado), Vu (vulnerável), EM (em perigo), CR (criticamente em perigo), EX (exótico), Doméstico (DO); Forma de registro: Visualização (VI), *Live traps* (LI), Carcaça (CA), Espécie não definida (?), Registro de Terceiros (TE); Registro na Unidade de Amostragem 1 (UA1), Unidade de Amostragem 2 (UA2), Unidade de Amostragem 3 (UA3). 303

Tabela 63: Coordenadas de referencia dos locais onde foram realizados os levantamentos de quirópteros para a Linha de Distribuição em 138 kV Tubarão RBl. 311

Tabela 64: Espécies de morcegos com possível ocorrência, bem como espécies registradas nas áreas de influencia direta e indireta do empreendimento Linha de Distribuição em 138 kV Tubarão RB. Unidades de Amostragem: Unidade de Amostragem 1 (UA1), Unidade de Amostragem 2 (UA2). 311

Tabela 65: Espécies registradas neste estudo, Hábitos alimentares relacionados, abundacia relativa e Frequencia de Captura (%) das espécies registradas. 317

Tabela 66: Lista das espécies de aves de registro secundário para a Área de Influência Indireta e primário para a Área de Influência Direta do empreendimento Linha de Distribuição em 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans) – municípios de Treze de Maio, Tubarão e Pedras Grandes /SC. (BIB) Registros Secundário; Conservação IUCN (2012), MMA (2008), CONSEMA (2011): (LC) Pouco Preocupante, (NA) Não ameaçada; (NE) Não avaliada; (NT) Quase Ameaçada; (VU) Vulnerável; (EN) Em Perigo; (EX) Exótica. Status: (EMA) Endêmico da Mata Atlântica segundo Bencke (2006); (EB) Endêmico do Brasil segundo Piacentini et al (2015). 323

Tabela 67: Lista de espécies de répteis com possível ocorrência para a região da área de estudo. Estado de conservação, segundo Resolução CONSEMA nº 002/2011 (SC); Portaria MMA nº 444 / 2014 - MMA (2014); IUCN (2018). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = não ameaçada; **VU** = Vulnerável; **EN** = Em Perigo; *** = Espécie exótica. 350

Tabela 68: Riqueza de répteis registrados nas diferentes Unidades Amostrais. Aplica-se a esta tabela a seguinte legenda: **ADA=** Área Diretamente Afetada; **AID =** Área de Influência direta; **AII =** Área de Influência Indireta; **PLT =** Procura Limitada por Tempo; **EO** = Encontro Ocasional; **BA** = Busca Ativa; **() =** Abundância. 353

Tabela 69: Lista de espécies de anfíbios com possível ocorrência para a área de estudo. Estado de conservação segundo Resolução CONSEMA nº 002/2011 (SC); Portaria MMA nº

444/ 2014 - MMA (2014); IUCN (2018). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = não ameaçada; 364

Tabela 70: Riqueza de anfíbios registrados nas áreas de estudos. Aplica-se a esta tabela a seguinte legenda: **ADA=** Área Diretamente Afetada; **AID =** Área de Influência direta; **AII =** Área de Influência Indireta; **MR** = Modo Reprodutivo (*sensu* Haddad & Prado, 2005); **VI** = Visualização; **VO** = Vocalização; **VV** = Visualização e Vocalização; **()** = Abundância total. 366

Tabela 71: Descrição dos modos reprodutivos (*sensu* Haddad e Prado, 2005) das espécies registradas na área de estudo. 371

Tabela 72: Mapas de localização dos municípios. 382

Tabela 73: Área, densidade demográfica, população dos municípios em 2010 e estimativa para 2018 391

Tabela 74: Características da população municipal 392

Tabela 75: Valores de IDMS e classificação. 393

Tabela 76: Índice de Desenvolvimento Sustentável dos Municípios, Dimensão e Valores - 2018 394

Tabela 77: Renda, percentual de pobreza e desigualdade dos municípios da AII e do estado de Santa Catarina (2000 – 2010). 395

Tabela 78: Valores referentes ao PIB per capita, em 2010 e 2015 396

Tabela 79: Produto Interno Bruto (PiB), Valor Adicionado Bruto dos Setores (VAB) e Impostos – em Mil Reais para os períodos de 2010 e 2015. 397

Tabela 80: Valor Adicionado Bruto da Agropecuária, Indústria e Serviços – em Mil Reais (2010 e 2015) 398

Tabela 81: Quantidade Produzida Lavoura Temporária (Toneladas) 2016 398

Tabela 82: Quantidade Produzida Lavoura Permanente (toneladas),2016. 399

Tabela 83: Efetivo dos Rebanhos (Nº de Cabeças) em 2016 400

Tabela 84: Extração vegetal e silvicultura (2016) 401

Tabela 85: Composição do Consumo de Energia Elétrica por Classe em Dezembro de 2016 e a Evolução do Consumo de Energia Elétrica no Período 2011 a 2016. 404

Tabela 86: Caracterização do Ensino Fundamental e Médio 406

Tabela 87: Longevidade, mortalidade e fecundidade nos municípios e do Estado (2000 – 2010). 409

Tabela 88: Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos 414

Tabela 89: Localização e espacialização do impacto 424

Tabela 90: Natureza do impacto ambiental 424

Tabela 91: Duração do impacto ambiental 425

Tabela 92: Reversibilidade do impacto ambiental 425

Tabela 93: Magnitude do impacto ambiental 426

Tabela 94: Temporalidade do impacto ambiental 426

Tabela 95: Ocorrência do impacto ambiental 427

Tabela 96: Significância/Importância do impacto ambiental 427

Tabela 97: Pesos atribuídos aos critérios dos atributos de um determinado impacto. 428

Tabela 98: Escopo básico dos Programas Ambientais Propostos 467

Tabela 99: Relação de critérios e percentuais para o cálculo da compensação ambiental em empreendimentos lineares. 495

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Carga de demanda comparativa entre os anos 2000 e 2013. 33

Gráfico 1: Temperatura média mensal para a região de estudo (1961-1990). 106

Gráfico 2: Precipitação média mensal para a região do empreendimento. 107

Gráfico 3: Número de dias por mês com ocorrência de precipitação maior ou igual a 1 mm. . 109

Gráfico 5: Resultado das medições de ruído no ponto PR01. 196

Gráfico 6: Resultado das medições de ruído no ponto PR02. 198

Gráfico 7: Resultado das medições de ruído no ponto PR03. 199

Gráfico 8: Resultado das medições de ruído no ponto PR04. 201

Gráfico 9: Resultado das medições de ruído no ponto PR05. 203

Gráfico 10: Resultado das medições de ruído no ponto PR06. 205

Gráfico 11: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 10 e13 de janeiro de 2019. 212

Gráfico 12: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 13 e 16 de janeiro de 2019. 212

Gráfico 13: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 16 e 19 de janeiro de 2019. 213

Gráfico 14: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 19 e 22 de janeiro de 2019. 213

Gráfico 15: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 10 e 13 de janeiro de 2019. 214

Gráfico 16: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 13 e 16 de janeiro de 2019. 214

Gráfico 17: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 16 e 19 de janeiro de 2019. 214

Gráfico 18: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 19 e 22 de janeiro de 2019. 214

Gráfico 19: Riqueza de famílias quanto ao número de indivíduos. Legenda: N = Número de indivíduos. 247

Gráfico 20: Abundância das espécies quanto ao número de indivíduos. Legenda: N = Número de indivíduos. 248

Gráfico 21: Famílias mais representativas registradas na AID do empreendimento. 338

Gráfico 22: Espécies mais abundantes registradas durante o levantamento de dados primários. 339

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AI – Área de Intervenção

AID - Área de Influência Direta

AII - Área de Influência Indireta

ANA - Agência Nacional de Águas

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

ANM/DNPM - Agência Nacional de Mineração

APP - Áreas de Preservação Permanente

CANIE - Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas

CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/ Serviço Geológico do Brasil

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

CQ - Comunidades Quilombolas

FCP - Fundação Cultural Palmares

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

EPA - United States Environmental Protection Agency

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IMA – Instituto de Meio Ambiente

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPA - Índice Pontual de Abundância

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional

IQA – Índice de Qualidade da Água

IUCN - União Internacional para Conservação da Natureza

LD – Linha de Distribuição

LT - Linha de Transmissão

MPF - Ministério Público Federal

NCA - Nível de Critério de Avaliação

OMM - Organização Meteorológica Mundial

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico

PIB - Produto Interno Bruto

PNAP - Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

SBE - Sociedade Brasileira de Espeleologia

SDS – Secretaria de Desenvolvimento Sustentável

SE - Subestação

SiBCS - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

SIN - Sistema Interligado Nacional

SISFAUNA - Sistema Estadual de Proteção à Fauna Nativa

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

STD - Sólidos Totais Dissolvidos

TI - Terra Indígena

UA – Unidade de Amostragem

UC – Unidade de Conservação

WHO - World Health Organization

ZA - Zona de Amortecimento

1 APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA, foi elaborado por uma equipe técnica multidisciplinar, com o intuito de fornecer ao Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA um diagnóstico técnico da situação atual da região onde pretende-se implantar a Linha de Distribuição 138kV Tubarão Sul RB – Secc (Jorge Lacerda – Orleans) e sua relação com os possíveis impactos ambientais causados pela construção e operação do empreendimento, indicando assim, quais ações e medidas poderão ser tomadas para a minimização dos impactos ambientais identificados.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.
CNPJ: 08.336.793/0001-90
Avenida Itamarati, 160 – Itacorubi
Florianópolis-SC
Fone: (48) 3231-5601
Contato: Orlando Foes Neto
E-mail: orlandofn@celesc.com.br
CTF IBAMA: 1997716

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.
CNPJ: 00.141.979/0001-18
Rod. Alfredo Anacleto da Silva, 1424, Sertão dos Corrêas
Tubarão-SC
Fone: (48) 3626-5139
Coordenador do Projeto: Alnahar Oliveira
E-mail: contato@geoconsultores.com.br
CREA/SC: 038.623-1 CTF IBAMA: 77956

1.3 EQUIPE TÉCNICA

Profissionais envolvidos na elaboração do estudo (ART's apresentadas em anexo).

Nome	Função/Formação	Reg. Órgão Competente	CTF IBAMA	Ass.
Alnahar Oliveira	Coordenação Geral - Engenheiro Agrônomo	083.766-3	2281469	
Wilson Ricardo de Oliveira	Coordenacão de Meio Físico - Geólogo	038.019-5	77916	
Eridani Oliveira	Coordenação Meio Biótico - Biólogo Mastofauna	081.432/03	5358112	
Vanelli Ferreira de Oliveira	Coordenação de Meio Socioeconômico - Geógrafa	038.619-3	5571762	
Luiara Heerdt da Rosa	Engenheira Florestal	133.107-4	6268164	
Fabio Hammen Llanos	Biólogo - Herpetofauna	063.723/03-D	2337086	
Roberto Buss Stringari	Biólogo - Avifauna	088.298/03	5534574	
Sandi de Oliveira	Advogada	OAB-SC 29.709		
Mauro Pacheco Ribeiro	Geoprocessamento	162.279-9	7329759	
Samara Corrêa Mendes	Academica de Engenharia Sanitaria e Ambinetal	X		

1.4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Constitui-se objeto deste licenciamento a implantação de uma linha de distribuição em 138kV. A linha tem origem na futura Subestação Tubarão Sul, de propriedade da Consórcio Braferpower, no município de Treze de Maio, e será interligada na LI 138 kV Orleans - Jorge Lacerda A, de propriedade da CELESC Distribuição S.A., no município de Pedras Grandes, localidade de Pedrinhas. O traçado proposto possui uma extensão total de aproximadamente 11,7 km e é denominada Linha de Distribuição 138kV Tubarão Sul RB – Secc (Jorge Lacerda – Orleans).

A LD irá operar em tensão 138kV em circuito duplo e possuirá faixa de servidão com largura de 12,5 metros para cada lado do eixo da LD.

INÍCIO	**FIM**
	
SE TUBARÃO SUL	SECC LD JORGE LACERDA - ORLEANS
COORDENADAS (UTM) DATUM SIRGAS2000 MC-51° FUSO: 22 J	
N: 6841423.41 E: 685738.45	N: 6853072.97 E: 684157.20

Na tabela a seguir são apresentadas as coordenadas planas de todos os vértices do traçado da Linha de Distribuição.

Tabela 1: Coordenadas dos vértices do traçado da Linha de Distribuição.

VÉRTICE	COORDENADAS (UTM) MC-51º	
	N	E
MV0	6841376,86	685655,945
MV1	6841330,307	685701,071
MV2	6841451,994	685826,887
MV3	6842013,539	685422,517
MV4	6845014,671	684675,34
MV5	6845860,638	684332,718
MV6	6846248,477	684303,467
MV7	6846716,058	684398,798
MV8	6847100,334	684150,722
MV9	6847935,341	684046,344
MV10	6848838,838	683866,428
MV11	6849093,077	683822,203
MV12	6850783,192	683999,605
MV13	6852085,112	683796,417
MV14	6853065,956	684162,112

1.5 ENQUADRAMENTO DA ATIVIDADE

A atividade em questão encontra-se enquadrada pela Resolução CONSEMA 13/12, com base nas Resoluções CONAMA 001/86 e 006/87, sendo cadastrada como:

Atividade 34.12.00 - Linhas e Redes de Transmissão de Enegia Elétrica.

Faixa de Servidão administrativa de 25m (12,50 m para cada lado do Eixo)

Extensão de 11.700 metros.

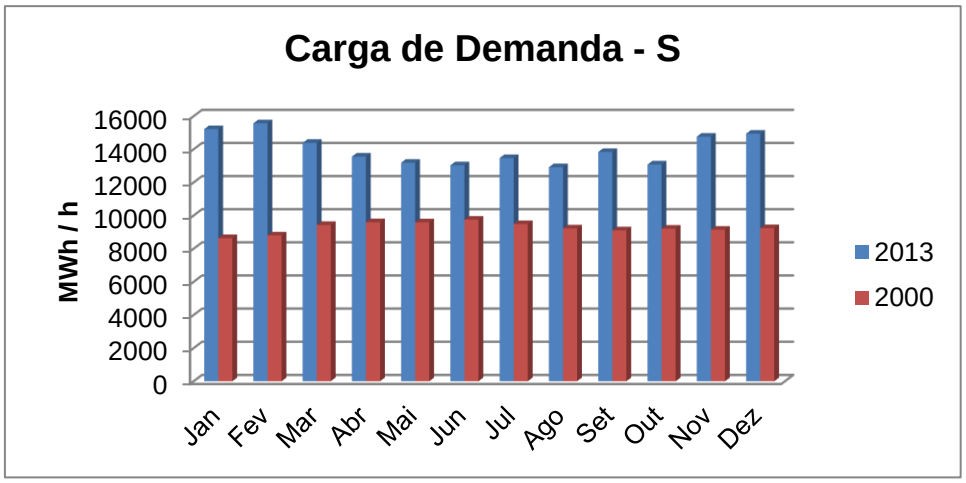
1.5.1 Histórico e Justificativas do Empreendimento

A justificativa principal da instalação deste empreendimento na região é o fortalecimento do sistema energético das regiões geoelétricas Sul e Extremo Sul, aumentando significativamente a confiabilidade do sistema, diminuindo os carregamentos previstos nas Linhas de Distribuição que atendem a região. A cidade de Tubarão tem sua principal atividade econômica ligada ao comércio, à agricultura e à pecuária, com destaque também para empresas do setor de cerâmica.

A demanda por energia na região sul do país vem crescendo vultuosamente nos últimos anos, sendo que nos meses de verão tem se observado em média um incremento de demanada de 69% devido às altas temperaturas nesta época. Ao longo dos anos o incremento médio de

demanda foi de aproximadamente 42% conforme ilustrado no gráfico abaixo, que compara a carga de demanda media mensal nos anos de 2000 e 2013 (em MWh/h).

Gráfico 1: Carga de demanda comparativa entre os anos 2000 e 2013.



A LD em questão é necessária para proporcionar reforço elétrico na região de Tubarão, melhorando a qualidade do fornecimento de energia elétrica e a confiabilidade no fornecimento para toda a região.

O empreendimento possuirá faixa de servidão administrativa de 25 metros de largura, sendo que em seu traçado intercepta remanescentes florestais secundários em estágio avançado de regeneração do bioma Mata Atlântica, sendo por este motivo objeto de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

A Resolução CONSEMA Nº 13 de 2013 estabelece a listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina assim como a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

Em seu Anexo I as atividades de linhas e redes de transmissão de energia elétrica com tensões de operação entre 69 e 138 kV são classificadas como de Pequeno Porte sendo necessários Estudos Ambientais Simplificados em seu processo de licenciamento.

A Lei 11.428 de 2006 dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e traz a possibilidade de supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração no caso da implantação de empreendimentos de utilidade pública. Porém nestes casos a mesma lei estabelece a necessidade da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA para o licenciamento do empreendimento independentemente do seu porte.

Assim conforme a legislação vigente, foi elaborado o Estudo de Impacto Ambiental EIA.

1.5.2 Objetivos do Empreendimento

- Viabilizar a melhoraria dos níveis de tensão e aumentar a confiabilidade do sistema elétrico regional.
- Viabilizar a futura instalação da Subestação Tubarão Sul, no município de Treze de Maio.
- Com a construção da nova LD o sistema elétrico de potência da Celesc na região ganhará benefícios como maior estabilidade de tensão, maior confiabilidade, maior segurança operacional e obterá redução de perdas elétricas.

2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

A Resolução CONAMA nº 001/86, em seu artigo 5º, inciso I, menciona que o Estudo de Impacto Ambiental – EIA deve contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto. A mesma Resolução, no artigo 6º, inciso II, cita que o EIA deve desenvolver análises dos impactos ambientais do projeto e de duas alternativas, através de identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes.

Alternativas, segundo MPF (2004) deve ser entendido como um “conjunto de proposições possíveis”. Estas são de extrema importância para definir as localidades atingidas pelos impactos, além de definir processos construtivos, recursos utilizados e rejeitos gerados. Com isso consegue-se minimizar os impactos ambientais nas diferentes etapas do empreendimento.

As linhas de transmissão e distribuição são consideradas projetos lineares, porém não são simples de serem adaptados conforme as restrições legais e ambientais devido ao fato de não serem viáveis os excessos de vértices ou quantidades demasiadas de torres em pequenas distâncias.

Em uma forma geral pode-se deduzir que a rota mais atrativa seria a de menor distância, como uma linha reta, a qual geraria menor interferência, porém ambientalmente e tecnicamente poderia causar mais impactos ambientais ou transpor áreas de maior complexidade para soluções em engenharia devido por exemplo a passagem por mais cursos d’água, áreas edificadas, ou locais de topografia mais acidentada, acarretando maiores investimentos por parte do empreendedor ou maior número ou intensidade de impactos ambientais, podendo inviabilizar um empreendimento.

Sendo assim a melhor alternativa é aquele que se baseia nas questões sociais, ambientais, econômicas e técnicas. Com base neste preceito, foram avaliadas diferentes possibilidades de alternativas locacionais para as diferentes estruturas do empreendimento, conforme seguem.

2.1 PROCEDIMENTOS E METODOLOGIAS

A metodologia utilizada foi desenvolvida por pesquisas bibliográficas, através da utilização de imagens de satélite e em vistorias a campo, por uma equipe multidisciplinar. Definiu-se então a diretriz do traçado da Linhas de Distribuição, os quais foram determinados levando em consideração as características regionais, ou seja, uso e ocupação do solo, áreas protegidas, áreas com interesse econômico e regiões urbanas e comunidades existentes.

Para avaliação das alternativas locacionais foram considerados e analisados os seguintes aspectos:

- Necessidade de abertura de novos acessos;

Neste tópico foram realizadas analises da necessidade de abertura de novos acessos, sendo consideradas as três alternativas propostas, avaliadas entre baixa, média e alta necessidade de abertura de novos caminhos para acessos.

- Interferência com a ocupação urbana;

Quanto a este tema foram considerados itens relacionados à ocorrência de aglomerados urbanos e dinâmica de ocupação observada das comunidades, avaliando parâmetros como perturbação por ruídos, interferências pelo tráfico de veículos e zoneamento urbano (vetores de crescimento) considerados entre alta, eventual e baixa interferência;

- Densidade demográfica e base econômica;

Foram analisados quantidade de residências próximas as áreas de influencia do empreendimento assim como projetos de assentamentos, classificando como baixa, média e alta densidade;

- Interferência com benfeitorias;

Ocorrência de benfeitorias ao longo da faixa de servidão do empreendimento e necessidade de realocação populacional, classificando como baixa, média e alta interferência.

- Ocorrência de Áreas de Preservação Permanente;

Ocorrência de Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo do traçado da alternativa, classificando como baixa, média e alta interferência.

- Interferência em Áreas Protegidas;

Interferência em área de importância biológica, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e em áreas legalmente protegidas. Presença ou distância de Unidades de Conservação de proteção integral ou uso sustentável, classificando como baixa, média e alta interferência.

- Tipologia vegetal;

Predominância de tipologia vegetal ocorrente na área de influência direta. Nativa (Predominância de vegetação primária, vegetação secundária avançada ou tardia), Mista (Ocorrência de campos, reflorestamentos e fragmentos florestais), Campo (predominância de vegetação herbácea ou arbustiva de pequeno porte).

- Supressão Vegetal;

Necessidade de supressão vegetal em cada alternativa de traçado, em faixa classificada como alta necessidade, média necessidade e baixa necessidade, tendo como referência as próprias

alternativas de traçado. Os impactos a fauna também estão incluídos neste item por serem diretamente relacionados a supressão de vegetação nativa.

- Interferência com a paisagem;

Impacto gerado na paisagem, classificados como altos, no caso de alteração significativa da paisagem, moderado, no caso de interferência branda ou baixa no caso de baixo impacto quanto a alteração da paisagem.

- Patrimônio histórico e cultural;

Presença de patrimônio cultural, artístico, histórico e arqueológico ou comunidades tradicionais próximas a alternativa do traçado, classificando como baixa, média e alta interferência.

- Presença de áreas inundáveis

Presença de áreas com potencial de inundação no decorrer da alternativa de implantação do empreendimento, classificado como baixo, média e alta interferência.

- Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos

Considerando as travessias em áreas com recursos hídricos superficiais e subterraneso, além de áreas com potencial de inundação a serem transpassadas pela alternativa, classificando como baixa, média e alta interferência.

- Aspectos geológicos e geotécnicos

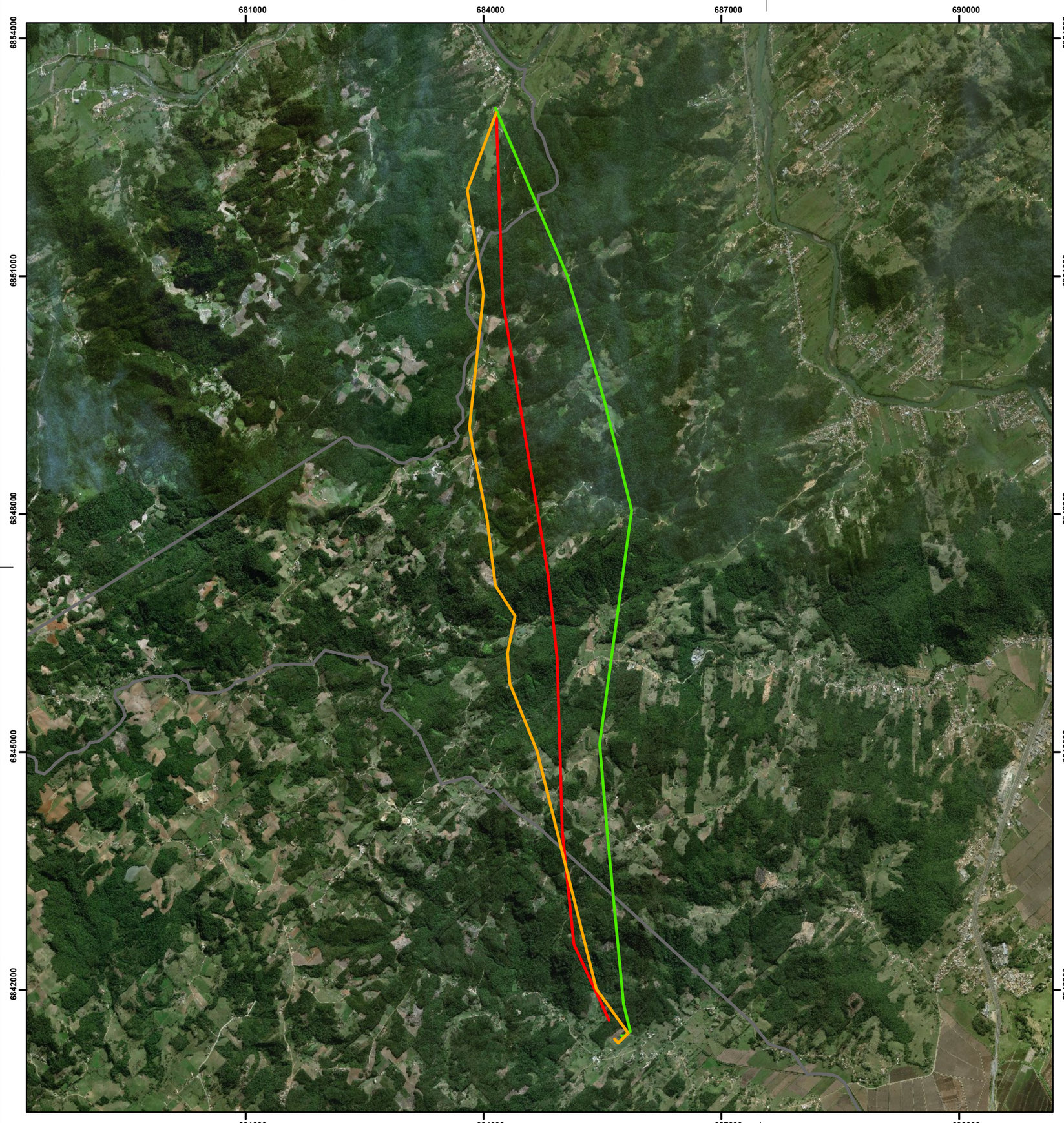
Classifica as áreas transpassadas pelo traçado de acordo com a estabilidade geológioca e geotécnica do terreno, classificando como baixa, média e alta instabilidade.

- Viabilidade técnico econômica;

Considerados em função da extensão total da linha, características topográficas, econômicas e técnicas. Classificadas em viável, complicadores e inviável.

As propostas de traçado avaliadas são apresentadas no Mapa a seguir e descritas na sequencia deste capítulo.

MAPA - ALTERNATIVAS LOCACIONAIS



Convenções cartográficas

Alternativas Locacionais

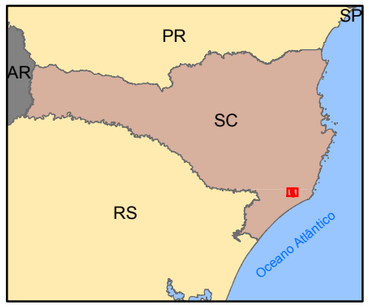
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Limites Municipais

Referências:

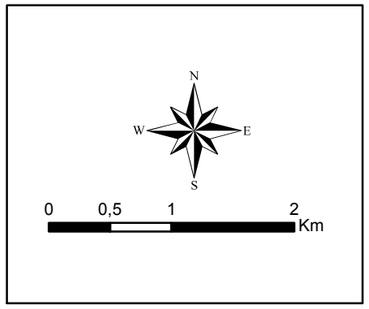
Limites Municipais - IBGE, 2015

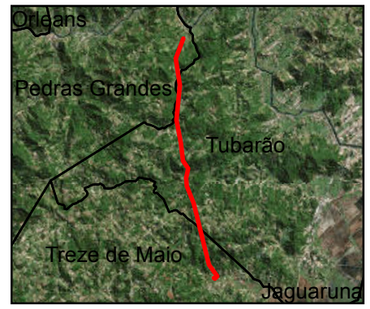
Créditos da Camada de Serviço: ESRI

Planta de Situação









Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Alternativas Locacionais**			
Escala: 1:50.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 01
			Revisão: 00

ALTERNATIVA LOCACIONAL I

A alternativa locacional I, ilustrada no mapa pela cor vermelha, possui cerca de 11.600 metros de extensão, sendo a menor das alternativas estudadas. Esta alternativa é a que se extende mais a oeste entre as alternativas. Buscando o desvio de algumas benfeitorias acaba por atingir um numero maior de remanescentes de vegetação nativa, além de ir ao encontro de uma linha de transmissão existente, que possui traçado perpendicular ao empreendimento, interceptando uma torre autoportante.

ALTERNATIVA LOCACIONAL II (SELECIONADA)

A alternativa objeto deste estudo Ilustrado na cor laranja, possui uma extensão de 12000 metros. Ao contrario da alternativa anterior, esta passa por fragmentos menores de vegetação, assim como por áreas menos declivosas, onde geralmente ocorrem vegetação nativa em estágios mais avançado de regeneração. A implantação e os métodos construtivos também ficam mais faceis áreas menos declivosas. Quanto a linha de transmissão existente, irá ser interceptado por este traçado entre os cabos, não havendo grandes complicações. O traçado também objetivou o desvio de benfeitorias e núcleos populacionais, diminuindo assim o impacto socioeconômico da alternativa.

ALTERNATIVA LOCACIONAL III

A alternativa locacional III representada no mapa pela cor verde, possui uma extensão de aproximadamente 12100 metros, sendo a maior das alternativas avaliadas. Este traçado também interceptará a linha de transmissão existente, porém sob praça de torre tipo autoportante, o que compromete o funcionamento da mesma. Buscando desviar dos pontos com benfeitoria acarretou em maiores áreas de vegetação nativa. Além disso também passa por áreas muito íngremes.

As três alternativas apresentadas foram avaliadas conforme os critérios estabelecidos na metodologia descrita acima, sendo apresentados na tabela abaixo.

Tabela 2: Avaliação das Alternativas locacionais.

PARÂMETRO	ALTERNATIVA		
	1	2	3
Necessidade de abertura de novos acessos	Média	Média	Média
Interferência com a ocupação urbana	Média	Baixa	Média
Densidade demográfica e base econômica	Baixa	Baixa	Baixa
Interferência com benfeitorias	Média	Baixa	Média
Ocorrência de Áreas de Preservação Permanente	Baixa	Baixa	Baixa
Interferência em Áreas Protegidas	Baixa	Baixa	Baixa
Tipologia vegetal	Mista	Mista	Mista
Supressão Vegetal	Média	Média	Média
Interferência com a paisagem	Média	Baixa	Média
Patrimônio histórico e cultural	Baixa	Baixa	Baixa
Presença de áreas inundáveis	Baixa	Baixa	Baixa
Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Baixa	Baixa	Baixa
Aspectos geológicos e geotécnicos	Baixa	Baixa	Baixa
Viabilidade técnico econômica	Viável	Viável	Viável
Somatório da Avaliação	**2,6**	**2,0**	**2,6**

Legenda:

Peso dos índices			
Avaliação	Alta	Média	Baixa
Valor Atribuído	0,5	0,3	0,1

Com base na análise realizada, comparando informações de necessidade de abertura de novos acessos, interferência com a ocupação urbana, densidade demográfica e base econômica, interferência com benfeitorias, tipologia vegetal, supressão vegetal, interferência com a paisagem e viabilidade técnico econômica, chegou-se a conclusão que a alternativa locacional numero 02 é a alternativa mais viável dentre as três opções consideradas, sendo esta o objeto de avaliação ambiental deste estudo. Apesar de todas as alternativas abrangerem

principalmente áreas rurais, a não intervenção em áreas com benfeitorias é um ponbto relevante, assim como a localização em áreas menos íngremes, quando comparada aos outros traçados, reduzindo a interferência com a vegetação nativa para a abertura de novos acesos.

A não realização do empreendimento aumentaria a insegurança elétrica, com tendência de incremento dos níveis de queda do sistema da região, podendo trazer prejuízos econômicos e afugentamento de capital de investimento privado, além de prejudicar o forte fomento turístico local.

3 COMPATIBILIDADE COM A LEGISLAÇÃO INCIDENTE

Para o desenvolvimento deste estudo com o propósito de se analisar a viabilidade técnica e locacional da LD 138 kV Tubarão Sul RB – SECC (Jorge Lacerda A – Orleans), foram avaliados os dispositivos legais, em nível federal, estadual e municipal, que impliquem ou subsidiem a correta avaliação ambiental do empreendimento.

3.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

3.1.1 Aspectos Gerais

O processo de Licenciamento Ambiental é um importante instrumento instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto n° 99.274 de 6 de junho de 1990, a qual fixa critérios gerais a serem adotados no licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais e potencialmente poluidoras. A competência para estabelecer normas e critérios para o licenciamento das atividades é atribuído, por meio das legislações supracitadas, ao CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Como parte integrante do processo de licenciamento ambiental, os estudos ambientais encontram base na Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, a qual estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.

Com o objetivo de revisar os critérios utilizados no licenciamento ambiental, a Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 define o licenciamento, os níveis de competência de cada Unidade da Federação e os empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental. A competência para licenciar é atribuída aos diferentes entes federativos em razão da localização do empreendimento, da abrangência dos impactos diretos ou do tipo de empreendimento. Em seu Art. 5º, a referida resolução determina, para o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades localizados ou desenvolvidos em mais de um Município, a competência de análise ao órgão ambiental estadual.

A Lei Complementar nº 140/2011, que altera a Lei nº 6.938/1981, define também os limites da competência de cada ente federativo nos processos administrativos de licenciamento ambiental. A partir do exposto no Art. 8º, o Estado poderá licenciar empreendimentos, observadas as atribuições dos demais entes federativos e quando possuir competência para tal.

Considerando o disposto acima, a análise do processo de licenciamento ambiental do empreendimento em estudo foi atribuída ao Instituto de Meio Ambiente – IMA, uma vez que o mesmo abrange diferentes municípios.

No âmbito estadual, o enquadramento da atividade, definição de porte e de estudo ambiental se dá pela Resolução CONSEMA nº 98, de 5 de maio de 2017, alterada pela Resolução CONSEMA nº 112, de 11 de agosto de 2017, a qual 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.

Conforme a referida Resolução, o empreendimento se enquadra na atividade "34.12.00 – Linhas e redes de transmissão de energia elétrica", a qual se caracteriza como Potencial Poluidor/Degradador da seguinte forma: Ar: Pequeno; Água: Pequeno; Solo: Médio; Geral: Médio. O porte do empreendimento é considerado médio, porém, devido às atividades de supressão vegetal definiu-se a necessidade de apresentação de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) na etapa de solicitação da Licença Ambiental Prévia.

Como documento norteador do referido processo considerou-se a Instrução Normativa Nº 45 – IMA a qual estabelece a documentação necessária e critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de linhas e redes de transmissão de energia elétrica de pequeno, médio e grande porte, assim como o Termo de Referência para Linhas de Distribuição elaborado pelo órgão licenciador.

3.1.2 Audiência Pública

As Resoluções CONAMA nº 001/86 (Art. 11, § 2º), e Resolução nº 237/97 (art. 3º e art. 10º, inc. V) preveem para o licenciamento de atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras, que necessitem da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental, a realização de audiências públicas. As audiências públicas devem ser realizadas junto à comunidade para prestar informações sobre o projeto, os impactos ambientais e as medidas mitigadoras e recolher as críticas e sugestões a respeito.

As audiências públicas em processos de licenciamento ambiental estão disciplinadas pela Resolução CONAMA Nº 9, de 03 de dezembro de 1987.

3.2 LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO E SUBESTAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA

De acordo com a Constituição Federal de 1988, art. 22, compete privativamente à União legislar sobre a energia, cabendo ser citada a Lei Nº 9.427 de 27 de dezembro de 1996, que institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

De acordo com a Lei supracitada, a ANEEL é uma autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que tem por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal. Esta Lei definiu as competências da ANEEL e disciplinou o regime de concessões de serviços públicos de energia elétrica. Há algumas obrigações impostas por essa lei, dentre as quais podem ser citadas:

- Os custos dos estudos e projetos que forem aprovados pela ANEEL, para inclusão no programa de licitação de concessões, deverão ser ressarcidos a quem os executou, pelo vencedor da licitação, conforme prefixado em Edital.
- Os proprietários de terrenos marginais a cursos d'água e a rotas de linhas de transmissão de energia só estão obrigados a permitir levantamentos de campo em suas terras quando o interessado dispuser de autorização da ANEEL para tal; a ANEEL poderá estipular cauções em dinheiro para eventuais indenizações de danos resultantes da pesquisa de campo sobre as propriedades.

Empreendimentos de linhas de transmissão e subestações de energia elétrica utilizam de algumas legislações para regularizar as concessões e permissões da prestação dos serviços, como a Lei nº 8.987/1995, que trata do regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos e a Lei nº 9.074/1995, que definiu as normas para outorga e prorrogação das concessões e permissões de serviços públicos. Essa lei permitiu ao poder concedente firmar convênios de cooperação com as Unidades da Federação e o Distrito Federal para realizarem atividades complementares de fiscalização e controle dos serviços prestados em seus respectivos territórios.

Quanto ao licenciamento de linhas de transmissão de energia elétrica, a nível federal cabe citar a Resolução CONAMA nº 006/1987, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica, e a Resolução CONAMA nº 279/2001 que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.

3.3 LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS

3.3.1 Município de Tubarão

3.3.1.1 Proteção Ambiental

Segundo o Art. 193 da Lei Orgânica do Município de Tubarão, cabe ao município assegurar a preservação, a proteção e a recuperação do meio ambiente natural e cultural no estabelecimento de diretrizes e normas relativas ao desenvolvimento urbano. Ainda, de acordo com o Art. 205 da mesma lei, o município está incumbido a plicar multas a pessoas físicas ou jurídicas, por agressão ao meio ambiente.

Tratando-se de legislações específicas de proteção ambiental, cabe destacar a Lei Nº 3859/ 2013, a qual institui o Código Ambiental do município de Tubarão, fixando objetivos e normas básicas para a proteção e melhoria da qualidade ambiental no Município.

3.3.1.2 Uso e Ocupação do Solo

A observação das legislações de ocupação do solo anteriormente à definição do local para instalação de empreendimentos evita transtornos para o licenciamento das obras e possíveis prejuízos. O atendimento às restrições garante a proteção dos direitos da comunidade e a conservação de áreas ambientalmente sensíveis ou de valor histórico.

Com isso torna-se necessária a análise das legislações que compõem o Plano Diretor dos municípios abrangidos, visando verificar possíveis restrições à instalação do empreendimento.

No município de Tubarão o Plano Diretor constitui-se como instrumento básico da política de desenvolvimento municipal e de expansão urbana, estando instituído através da Lei Complementar N° 84/2013. Segundo o Art. 10 da lei supracitada, a Lei que institui o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano constitui como instrumento específico para efetivação da Política Urbana do município, estando regulamentada através da Lei Complementar N° 87/2013, alterada pelas Leis Complementares N° 133/2016, 167/2017 e 197/2018.

Segundo o Art.11 da Lei Complementar N° 87/2013, o município encontra-se subdivido em zonas, delimitadas através das atividades desenvolvidas no imóvel urbano, sendo elas: I - ZR1 - Zona Residencial 1; II - ZR2 - Zona Residencial 2; III - ZR3 - Zona Residencial 3; IV - ZC1 -

Zona Comercial 1; V - ZC2 - Zona Comercial 2; VI - ZI1 - Zona Industrial 1; VII - ZI2 - Zona Industrial 2; e VIII - ZPA - Zona de Preservação Ambiental. Sobrepondo o traçado do empreendimento a delimitação estabelecida nesta Lei, infere-se que a LD encontra-se integralmente na área rural do município, não adentrando nenhuma das zonas citadas.

3.3.2 Município de Pedras Grandes

3.3.2.1 Proteção Ambiental

Visando garantir o direito a todos de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, o município de Pedras Grandes instituiu critérios para proteger, preservar e recuperar o meio ambiente através de sua Lei Orgânica. Dentre os critérios estabelecidos por esta lei cabe ressaltar o investimento de um percentual de 3% do orçamento anual na preservação e recuperação do meio ambiente e a aplicação de multas ambientais rigorosas aos infratores, proporcionais aos danos ambientais causados (Art. 153 e 161, respectivamente).

Ressalta-se também a Minuta presente no Plano Diretor de Pedras Grandes, que dispõe sobre o Código de Posturas e Meio Ambiente do município. Este Código dispõe sobre o Poder de Polícia Administrativa a cargo do município em matéria de utilização do espaço e da higiene, da preservação do Meio Ambiente, de bem-estar público, de Licenciamentos de atividades Econômicas, das infrações e penalidades e demais disposições estatuindo as necessárias relações entre o Poder Público local e os munícipes.

3.3.2.2 Uso e Ocupação do Solo

O ordenamento do uso do solo é um instrumento integrante do Plano Diretor do município de Pedras Grandes, estando instituído através da Lei do Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo. De acordo com o Art. 9° desta Lei, o município fica dividido em áreas, regiões e zonas, que recebem a denominação como segue: I. Zona de Uso Agrossilvipastoril (ZUA); II. Zona Especial da Rodovia Estadual (ZERE); III. Zona Especial do Parque (ZEP); IV. Zona de Uso Restrito (ZUR); e V. Zona de Uso Urbano (ZURB).

Segundo zoneamento citado, a área de implantação do empreendimento insere-se integralmente na Zona de Uso Agrossilvipastoril (ZUA), a qual tem o objetivo de permitir e fixar atividades agrícolas, priorizando práticas conservacionistas, de forma a incrementar a produtividade preservando o meio ambiente.

Esta zona corresponde à porção de território com uso e ocupação de características não urbanas, com concentração de atividades agrossilvipastoris e exploração mineral. Ainda, de acordo com o parágrafo 2°, Art. 12, esta zona também compreende as áreas de usos não agrícolas como turismo, chácaras de veraneio, moradias permanentes.

3.3.3 Município de Treze de Maio

3.3.3.1 Proteção Ambiental

As ações necessárias para assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a todos foram instituídas inicialmente pela Lei Orgânica do município de Treze de Maio. Dentre as diretrizes incumbidas ao município, ressalta-se a de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas.

Em consonância com o disposto na Lei Orgânica, o Plano Diretor Participativo do município, instituído pela Lei Complementar Nº 0734/2008, estabelece em seu Art. 16 diretrizes voltadas ao fomento do desenvolvimento sustentável no meio ambiente municipal.

3.3.3.2 Uso e Ocupação do Solo

Instituído pela Lei Complementar Nº 0734/2008, o Plano Diretor Participativo do município de Treze de Maio constituí como instrumento básico para a política de gestão urbana no município. De acordo com o Art. 32 da Lei supracitada, o controle do uso e ocupação do solo do município é definido como uma das diretrizes prioritárias para assegurar a gestão eficaz do território municipal, sendo delimitado através da Lei Complementar Nº 0736/2008.

Para fins administrativos e fiscais, estabeleceu-se através da Lei Complementar Nº 0736/2008 a divisão do território municipal em macrozonas, denominadas como: I. Macrozona Rural (MZR); II. Macrozona Urbana da Sede (MZU-S); III. Macrozona Urbana do Distrito de São Gabriel (MZU-D); e IV. Macrozona de Expansão Urbana (MZEU).

Considerando as delimitações estabelecidas, a área de implantação do empreendimento insere-se integralmente na Macrozona Rural (MZR), a qual compreende os espaços não urbanizáveis destinados à agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústrias, bem como utilização para atividades destinadas ao turismo, lazer, recreação, preservação e recuperação ambiental e contenção do crescimento urbano.

3.4 RECURSOS HÍDRICOS

Em relação aos recursos hídricos cabe citar a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 que cria a Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A ANA apresenta, dentre outras, a função de "supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos".

No âmbito estadual, o Conselho Estadual dos Recursos Hídricos, órgão deliberativo criado pela lei nº 6.739, de 16 de dezembro de 1985, dentre outros objetivos, propõe normas para o uso, preservação e recuperação dos recursos hídricos.

Cabe citar também o CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, o qual, dentre outras funções, estabelece normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.

Para a caracterização e avaliação dos recursos hídricos foram utilizadas algumas legislações dos órgãos supracitados, sendo as mesmas descritas a seguir.

- Classificação e enquadramento dos corpos d´água: As águas da bacia hidrográfica em questão foram avaliadas de acordo com a Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 que classifica as águas doces, salobras e salinas do território nacional, segundo seus usos preponderantes e pela Resolução CERH Nº 001 de 24 de julho de 2008., a qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água de Santa Catarina e dá outras providências.
- Definição das Áreas de Preservação Permanente: Na área de influência direta do empreendimento em estudo foi verificada a presença de diversos corpos hídricos e, portanto, delimitadas suas Áreas de Preservação Permanente conforme preconizado pelo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Para os rios de até 10 metros, predominantemente ocorrentes nas bacias levantadas, a APP se constitui em uma faixa de 30 metros para cada lado do curso d´água.

Em nível municipal, não foram encontradas legislações específicas a cerca dos recursos hídricos nos municípios abrangidos pelo empreendimento.

3.5 FLORA

Os estudos da flora local abrangem desde sua caracterização quanto sua viabilidade de intervenção, utilizando-se para tanto diversas bases legais, as quais serão comentadas a seguir.

Para a identificação das espécies ameaçadas de extinção verificaram-se as seguintes bases legais e documentos orientadores.

- Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no âmbito Nacional: Portaria MMA nº 443 de 17 de dezembro de 2014
- Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no âmbito Estadual, definidas pela Resolução CONSEMA nº 51 de 05 de dezembro de 2014.
- Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação - IUCN, 2014.

Para a delimitação das áreas protegidas, tanto pela sua localização quanto por suas características, e para análise da viabilidade legal para intervenções nas áreas com vegetação nativa, foram utilizadas as legislações elencadas abaixo, sendo as mesmas descritas a seguir.

- Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Código Florestal Brasileiro, o qual dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.
- Lei Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 369 de 28 de março de 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.
- Lei Nº 14.675 de 13 de abril de 2009 – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina.
- Lei Nº 16.342 de 21 de janeiro de 2014 – Altera o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

Conforme já citado, a implantação do empreendimento demandará a supressão de vegetação nativa em alguns pontos, cabendo assim a aplicabilidade da Lei Federal nº 12.651/2012 – Código Florestal e a Lei Estadual n° 14.675/2014 – Código do Meio Ambiente de Santa Catarina, as quais permitem a supressão de vegetação nativa mediante Autorização de Corte de Vegetação emitida pelo órgão competente do SISNAMA.

Deste modo, a autorização para a supressão de vegetação será requerida juntamente com as devidas licenças ambientais para a instalação do empreendimento.

Cabe ressaltar que, a supressão de vegetação das Áreas de Preservação Permanente, segundo o Art. 8º da Lei nº 12.651/2012, poderá ser realizada nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental. A Resolução CONAMA nº 369/2006 dispõe sobre os casos de utilidade pública que possibilitam a intervenção ou supressão destas áreas, incluindo neste caso as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços de energia.

Para fins de compensação, a Lei nº 11.428/2006 prevê, no seu Art. 17, nos casos de supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, ou reposição florestal com espécies nativas, em área equivalente à desmatada. Tais medidas serão analisadas na etapa de solicitação de Autorização de Corte, após aprovação do Licenciamento Ambiental Prévio.

Outra forma de compensação do impacto ambiental pela supressão de vegetação se dá pela destinação de área para a compensação ambiental ou criação e implantação de Unidade de Conservação, conforme dispõe a Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

3.6 FAUNA

A proteção à fauna é garantida em constituição, conforme preconizado no Art. 23º, inc. VII, contando também com legislação específica. A Lei n° 5.197/1967, dispõe sobre a proteção da fauna e veda em seu Art. 1° a utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha de animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre.

No que tange o licenciamento ambiental de atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, cabe citar a Instrução Normativa nº 146/2007, a qual estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos.

Considerando as legislações supracitadas, estudos de levantamento de fauna que envolvam qualquer forma de manipulação com o animal devem ser realizados apenas após a emissão de Autorização de Captura e Coleta de Fauna. A solicitação desta autorização foi requerida conforme preconiza a Instrução Normativa n° 62 da Fundação do Meio Ambiente – FATMA.

Após o levantamento faunístico, a identificação de espécies ameaçadas de extinção considerou as seguintes bases legais:

- Portaria n° 444, de 17 de dezembro de 2014 - Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.
- Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014 - "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos".
- Instrução Normativa n° 03 de 26 de maio de 2003 - estabelece a Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.
- Resolução CONSEMA nº 002, de 06 de dezembro de 2011 - Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina.

3.7 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A Compensação Ambiental está definida no Artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC), que determina que nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, ou, no caso do empreendimento afetar uma Unidade de Conservação específica ou sua zona de amortecimento, ela deverá ser uma das beneficiárias da compensação ambiental, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral.

A regulamentação da Lei Federal nº 9.985/2000 se deu com o Decreto Federal nº 4.340/2002, que estabeleceu as ordens de prioridade para aplicação dos recursos.

Ressalta-se também as diretrizes constantes na Lei Nº 11.428/ 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Segundo o Art. 17 desta Lei, o corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica.

No estado de Santa Catarina a compensação ambiental é regulamentada através de portarias deliberadas pela Câmara Técnica de Compensação Ambiental do IMA. Cabe destacar como principais regulamentações instituídas pelo órgão a Portaria Nº136/18 – IMA, que define critérios e procedimentos administrativos para a compensação por supressão de vegetação em UCs administradas pelo IMA, e a Portaria nº 156/18 – IMA, que estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.

3.8 ÁREAS PROTEGIDAS

Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) área protegida pode ser definida como *"uma área com limites geográficos definidos e reconhecidos, cujo intuito, manejo e gestão buscam atingir a conservação da natureza, de seus serviços ecossistêmicos e valores culturais associados de forma duradoura, por meios legais ou outros meios efetivos".* Este conceito, embora não apreciado em legislação, define bem as áreas protegidas e suas diferentes funções.

Embora na legislação brasileira não se encontre definição para o termo, o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), instituído pelo Decreto nº 5.758/2006, estabelece em um de seus princípios o *"reconhecimento das áreas protegidas como um dos instrumentos eficazes para a conservação da diversidade biológica e sociocultural*". O referido plano considera como áreas protegidas as Unidades de Conservação e os Territórios de Ocupação Tradicional, como Terras Indígenas ou Territórios de Remanescentes de Quilombo. Em seus princípios estabelece também o reconhecimento dos elementos integradores da paisagem, em especial as áreas de preservação permanente e as reservas legais, como fundamentais na conservação da biodiversidade.

Para fins de definição das áreas protegidas deve ser considerado também o disposto na Constituição Federal, em seu Art. 216º, onde se apresentam os bens do patrimônio cultural brasileiro, incluindo-se os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico, sendo dever do Poder Público, com a colaboração da comunidade, a sua promoção e proteção. Neste ponto, a Instrução Normativa do IPHAN nº 01/2015, estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pelo IPHAN nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe, em razão da existência de intervenção em bens culturais acautelados pelo Instituto que estejam localizados na AID.

Em atenção à proteção das Terras Indígenas, a Instrução Normativa da FUNAI nº 02/2015 estabelece os procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe, em razão de possível impacto socioambiental direto nas áreas mencionadas no inciso XII do Art. 2º da Portaria Interministerial nº 06/2015, considerados os limites estabelecidos pelo Anexo I daquela portaria interministerial.

Das áreas protegidas citadas, o Empreendimento interceptará APPs, como matas ciliares de recursos hídricos e Reservas Legais. As legislações específicas destas áreas são apresentadas nos próximos itens.

3.8.1 Unidades de Conservação

A Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

A Resolução CONAMA n° 428, de 17 de dezembro de 2010 trata sobre o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental localizados em Unidades de Conservação (UC) ou na sua Zona de Amortecimento (ZA). A referida Resolução dispõe que o licenciamento de tais empreendimentos seja concedido apenas após a autorização do órgão responsável pela administração da UC.

A proteção de áreas passíveis de transformação em UCs é resguardada pela Portaria MMA n° 009/2007. Esta portaria reconhece como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas discriminadas no sítio eletrônico do "Portal Brasileiro sobre Biodiversidade - PortalBio" do Ministério do Meio Ambiente.

3.8.2 Proteção aos Bens Históricos e Culturais

A Instrução Normativa IPHAN 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.

São considerados bens culturais acautelados em âmbito federal: "I - tombados, nos termos do Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937; II - arqueológicos, protegidos conforme o disposto na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961; III - registrados, nos termos do Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000; e IV - valorados, nos termos da Lei nº 11.483, de 31 de maio de 2007. "

Cabe ressaltar, porém, que não foram constatadas a presença de sítios arqueológicos ou demais bens arqueológicos, culturais e históricos na área diretamente afetada ou de influência direta do empreendimento.

3.8.3 Áreas de Preservação Permanente

O eixo da Linha de Distribuição em estudo interceptará diversos pontos de mata ciliar, definidas como Áreas de Preservação Permanente, conforme preconizado pelo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e pela Lei Estadual n° 14.675/2014, que institui o Código do Meio Ambiente de Santa Catarina.

A supressão de vegetação das Áreas de Preservação Permanente, segundo o Art. 8º da Lei nº 12.651/2012, somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental. A Resolução CONAMA nº 369/2006 dispõe sobre os casos de utilidade pública que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APPs. Em seu Art. 2º, inciso I, inclui como de utilidade pública as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia.

3.9 QUALIDADE DO AR

A Resolução CONAMA nº 005 de 15 de junho de 1989 instituiu o PRONAR (Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar), com objetivo de estabelecer estratégias para o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar.

A regulamentação dos padrões de qualidade do ar no Brasil está presente na Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018, a qual revogou a Resolução CONAMA n° 003/1990. Os poluentes prioritários para esta resolução são: Material Particulado (MP2,5 e MP10), Dióxido de Enxofre (SO_2), Dióxido de Nitrogênio (NO_2), Ozônio (O_3), Fumaça, Monóxido de Carbono (CO), Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Chumbo (Pb_5).

No âmbito municipal, não foram constatadas legislações específicas no qual estabelecem padrões de emissão de poluentes atmosféricos nos municípios abrangidos pelo empreendimento.

3.10 RUÍDOS

As principais diretrizes e padrões para emissão de ruído são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 001/1990, a qual, em seu Art. 1º, determina que "*a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as da propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidas nesta Resolução".*

A referida resolução adota como padrão ambiental de ruído aquele definido na NBR 10.151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT. Os níveis

de ruído permitidos são definidos de acordo com o horário, estabelecidos em diurno (das 7h às 20h) e noturno (20h às 7h) e de acordo com o zoneamento da área.

Dos municípios abrangidos pela Linha de Distribuição, apenas Treze de Maio não possui diretrizes quanto a emissão de ruídos estabelecidas em legislação. No município de Tubarão a emissão de ruídos é regulamentada através da Lei Complementar nº 11/ 2005, a qual adota como padrões de ruídos as recomendações estabelecidas nas normas NBR 10.151 e NBR 10.152. No município de Pedras Grandes, as diretrizes envolvendo o conforto acústico são dispostas no Plano Diretor Municipal, onde considera proibida a emissão de ruídos provenientes de máquinas ou aparelhos utilizados em construções ou em obras em geral em funcionamento entre as 19h e às 7h e acima do nível máximo de 90 dB.

3.11 EFLUENTES LÍQUIDOS

Os efluentes previstos para serem gerados durante as obras de implantação do Empreendimento serão efluentes sanitários gerados em banheiros locados em canteiro de obras, e banheiros químicos locados nas frentes de obras.

Os parâmetros e concentrações aceitáveis para emissão de efluentes líquidos sanitários são definidos pela Resolução n° 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005; e Lei Nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a qual institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

3.12 RESÍDUOS SÓLIDOS

O manejo de resíduos sólidos deve obedecer a diversas bases legais, as quais fornecem diretrizes e ferramentas para uma correta gestão, abrangendo desde a geração até a destinação final dos resíduos. Abaixo são citadas as legislações aplicadas para a elaboração da gestão dos resíduos sólidos gerados na implantação do empreendimento em estudo.

- Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
- Instrução Normativa nº 13, de 18 de dezembro de 2012 - Lista Brasileira de Resíduos Sólidos.

- Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução n° 307, de 5 de julho de 2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- NBR 12235:1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- NBR 10004:2004 - Resíduos Sólidos – Classificação.

3.13 SAÚDE E SEGURANÇA

As empresas responsáveis pela execução das atividades de implantação do empreendimento deverão seguir as exigências previstas na legislação vigente, quer sejam federais, estaduais e municipais relativas à segurança, higiene e saúde do trabalho, principalmente aquelas estabelecidas na Lei Federal N° 6.514/77, na qual dispõe sobre a segurança e medicina do trabalho e Portaria 3.214/78, onde estão contidas as Normas Regulamentadoras.

Além disso, os colaboradores que irão trabalhar durante a operação da Linha de Distribuição deverão seguir a NORMA N-134.0002, no qual estabelece as diretrizes da política de segurança e saúde do trabalho na empresa CELESC definindo responsabilidades e visando a sua aplicação na Empresa.

3.14 CONTROLE DOCUMENTAL

Neste item são apresentados os documentos, licenças e alvarás vinculados às atividades de implantação do empreendimento, solicitados segundo as regulamentações municipais, estaduais e federais.

Tabela 3: Relação de documentos, licenças e alvarás vinculados às atividades de implantação do empreendimento.

Setor/Atividade	Documento
Canteiro de Obras	Alvará para Construção Licença Ambiental do Canteiro de Obras Licença Ambiental da empresa responsável pelos banheiros químicos
Resíduos	Licença Ambiental do Aterro Sanitário Licença Ambiental da empresa responsável pela coleta e

Setor/Atividade	Documento
	transporte de resíduos
Fornecedores	Licença Ambiental dos fornecedores de matéria-prima
Supressão de Vegetação	Licença das motosserras
Licenças complementares	Licença Ambiental de terraplanagem Autorização de supressão de vegetação

3.15 NORMAS TECNICAS APLICAVEIS

Para o desenvolvimento de projetos no setor elétrico, em especial os relacionados à implantação de Linhas de Transmissão e Distribuição de Energia, são consideradas as seguintes normas técnicas, aplicáveis ao empreendimento em questão.

- NBR 5032 Isoladores de porcelana ou vidro para linhas aéreas e subestações de alta tensão.
- NBR 5118 Fios de alumínio nus de seção circular para fins elétricos.
- NBR 5419 Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.
- NBR 5422 Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.
- NBR 5908 Cordoalha de sete fios de aço zincado para cabo pára-raios.
- NBR 6118 Projeto e execução de obras concreto armado.
- NBR 6122 Projeto e execução de fundações.
- NBR 6484 Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos.
- NBR 6535 Sinalização de linhas de transmissão com vista à segurança da inspeção aérea.
- NBR 6547 Ferragem de linha aérea – terminologia.
- NBR 6944 Perfis laminados de aço – requisitos gerais.
- NBR 7007 Aços para perfis laminados para uso estrutural.
- NBR 7095 Ferragens eletrotécnicas para linhas de transmissão e subestações de alta
- tensão e extra-alta tensão.
- NBR 7107 Cupilha para concha de engate concha-bola.
- NBR 7108 Vínculos de ferragens integrantes de isoladores de cadeia – dimensões.
- NBR 7109 Isoladores de disco – dimensões e características.
- NBR 7270 Cabos de alumínio com alma de aço para linhas aéreas.
- NBR 7276 Sinalização de advertência em linha aérea de transmissão de energia elétrica.

- NBR 7302 Condutores elétricos de alumínio – tensão-deformação em condutores de alumínio.
- NBR 7303 Condutores elétricos de alumínio – fluência em condutores de alumínio.
- NBR 8664 Sinalização para identificação de linha aérea de transmissão de energia elétrica.
- NBR 8842 Suportes metálicos treliçados para linhas de transmissão – resistência ao
- carregamento.
- NBR 10511 Isoladores de cadeia – resistência mecânica residual.
- NBR 10647 Desenho técnico.

NBR 13133 Execução de levantamentos topográficos.

3.16 CERTIDÕES E ANUÊNCIAS

Para a viabilidade de implantação do empreendimento frente a outros órgão e instituições governamentais foram realizadas consultas previas aos municípios interceptados pelo empreendimento, sendo estes Tubarão, Treze de Maio e Pedras Grandes, conforme documentos apresentados na documentação componente deste processo.

4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1 LOCALIZAÇÃO

O empreendimento será implantado na região do Sul Catarinense, abrangendo parte territorial dos municípios de Treza de Maio, Tubarão e Pedras Grandes. A Mesorregião Sul Catarinense constitui-se de 44 municípios distribuídos em três microrregiões: Araranguá, Criciúma e Tubarão. De colonização predominante italiana, o extrativismo mineral e a indústria cerâmica são suas principais atividades econômicas. Os principais municípios são: Criciúma, Tubarão, Gravatal, Araranguá e Urussanga (SANTA CATARINA, 2002). O município de Tubarão encontra-se a aproximadamente 138 km da capital do estado, Florianópolis.

O principal acesso da região do empreendimento é pela Rodovia BR-101, que cruza o estado de Santa Catarina de Norte a Sul, margeando o litoral do estado. A saída da linha, é a partir da futura Subestação Tubarão Sul (Figura 1), localizada no interior do município de Treze de Maio. O acesso é pela Estrada Geral de São Cristóvão, acessada a partir da rodovia BR-101.



Figura 1: Vista geral da área de saída da LD, com a localização da futura SE Tubarão Sul destacada em vermelho.

O traçado da LD se encerra na LI 138kV Orleans - Jorge Lacerda A, na localidade de Pedrinhas, no município de Pedras Grandes. O acesso é feito pela SC 390, acessada pelo BR 101. A figura a seguir apresenta a região de chegada da LD.

O traçado da LD em estudo, com aproximadamente 12 km de extensão, abrange quase inteiramente áreas rurais.



Figura 2: Vista geral da área de chegada do empreendimento - representado em vermelho, no Seccionamento Jorge Lacerda Orleans – representado em amarelo.

MAPA - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Convenções cartográficas

- Sede municipal
- Sítios Arqueológicos
- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Limites Municipais
- Área Urbana

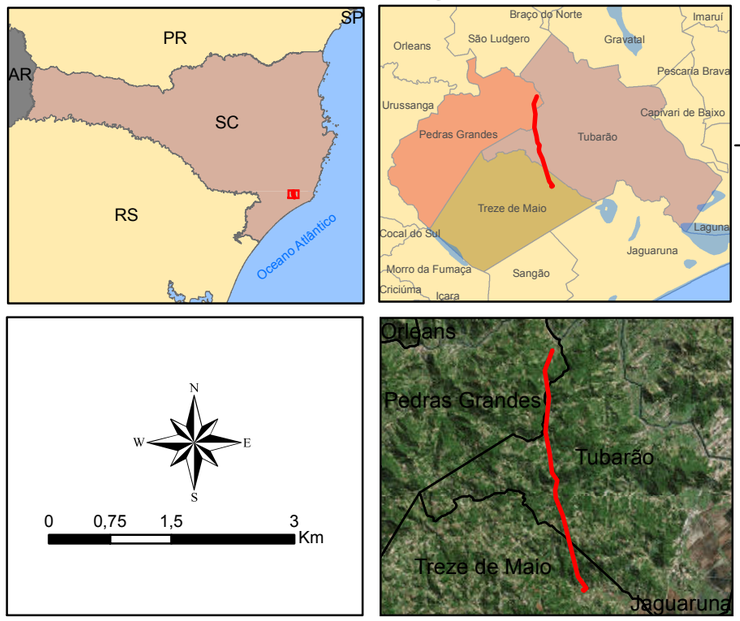
Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015

Sítios Arqueológicos - IPHAN, 2017

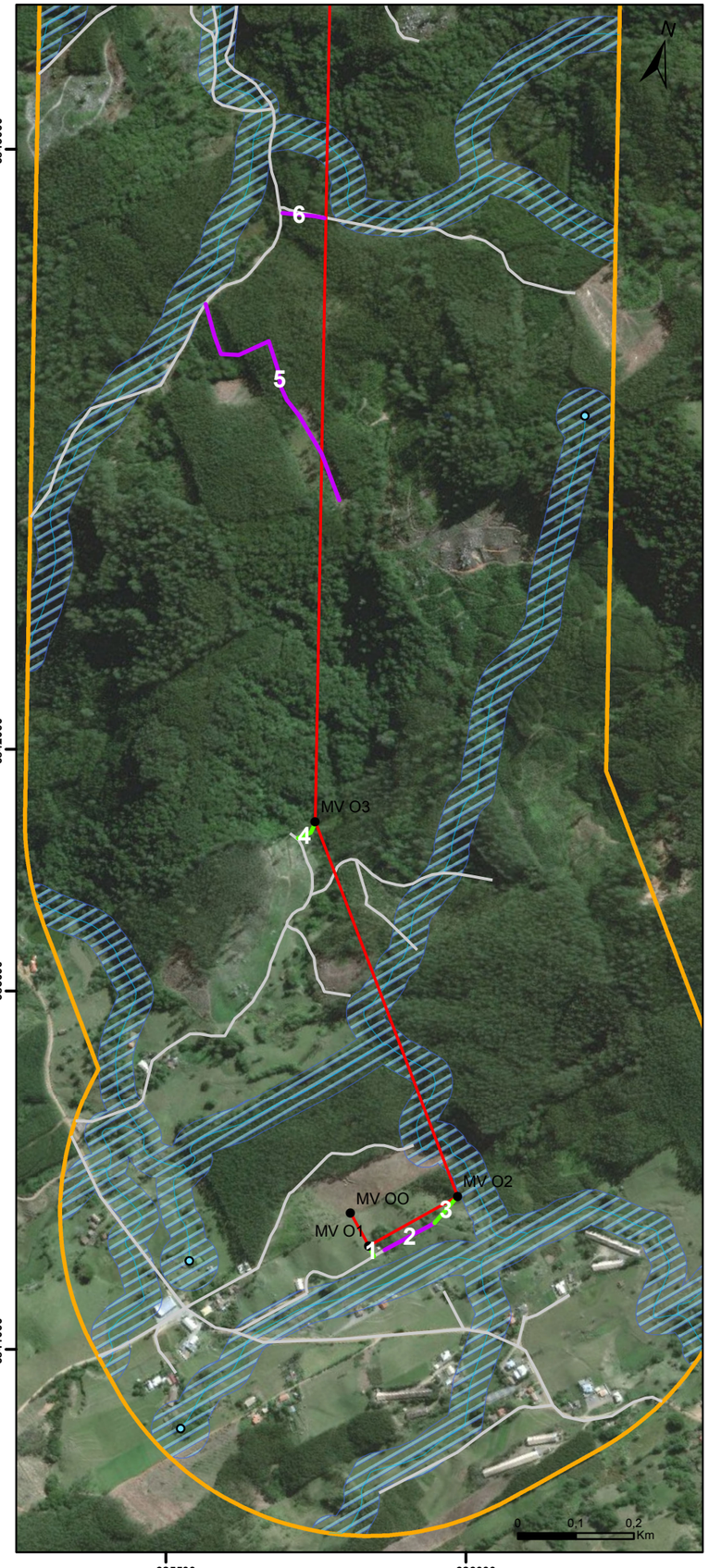
Créditos da Camada de Serviço: ESRI

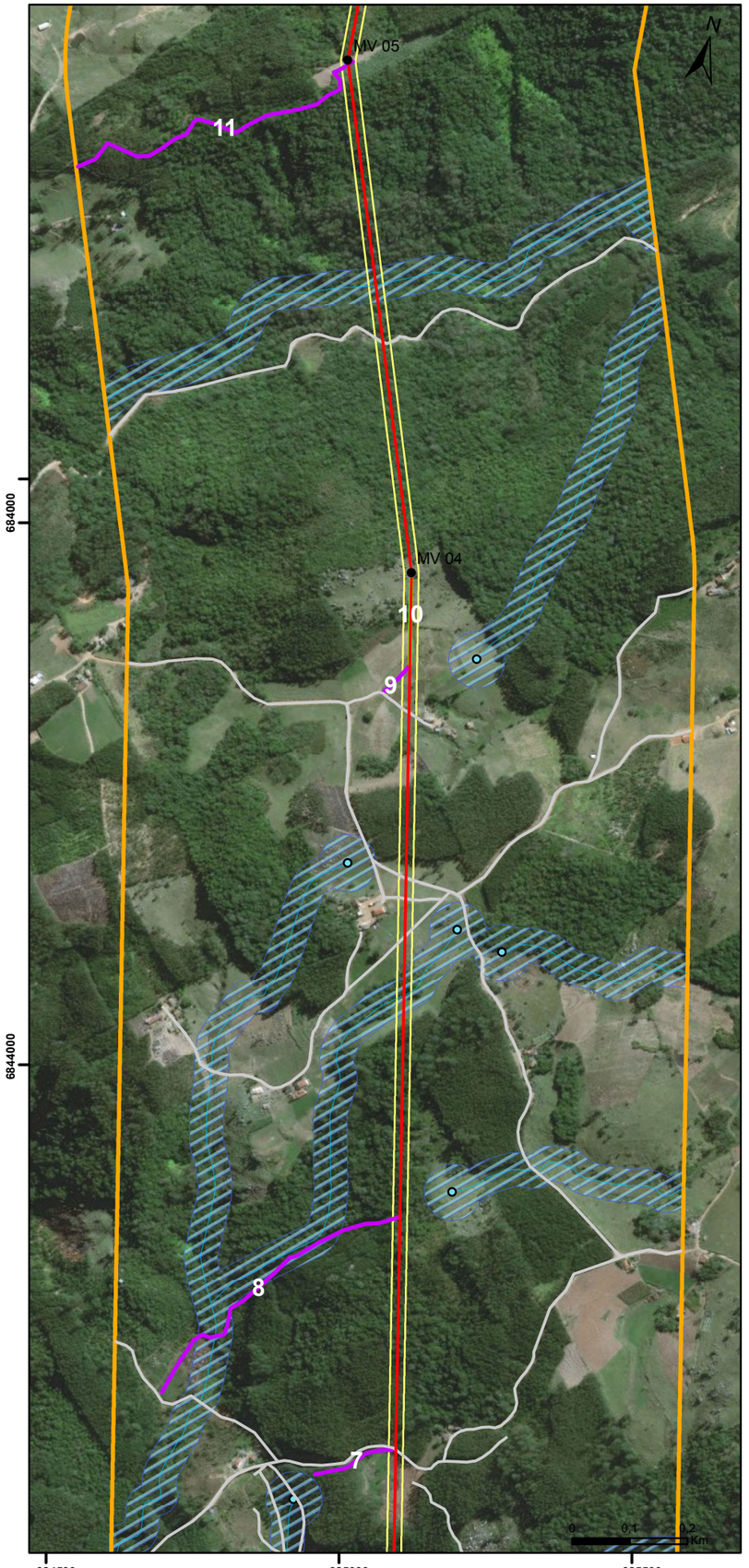
Planta de Situação



Projeto:	LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)	
Estudo:	Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Título:	**Localização**	
Escala: 1:75.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S	Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
		N° Desenho: 02
		Revisão: 00

MAPA – ACESSOS DO EMPREENDIMENTO





Convenções cartográficas

- Nascentes
- Cursos d'água
- Área Influência Direta - AID
- Área de Preservação Permanente - APP
- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Vias

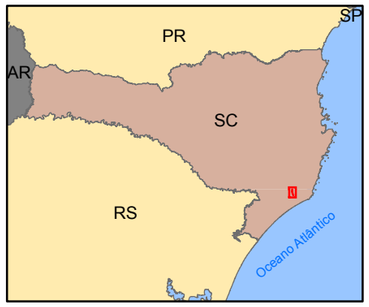
Acessos

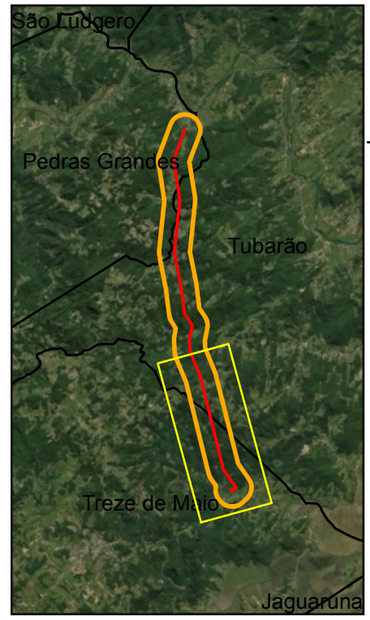
- Acesso Existente
- Acesso Novo

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Créditos da camada de serviços: ESRI
Acessos obtidos através de interpretação visual de imagens de satélite e caminhamento em campo realizado pelos técnicos responsáveis.

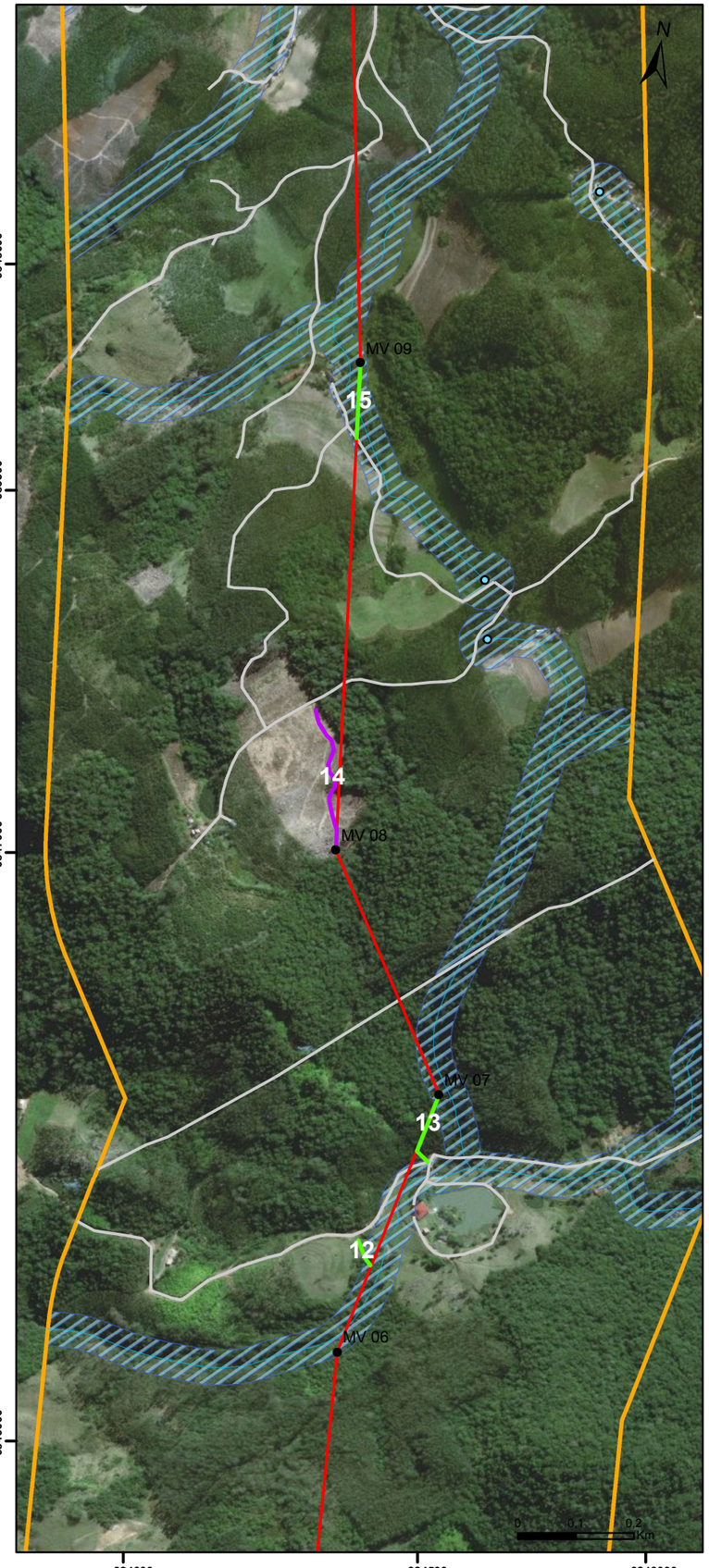
Planta de Situação

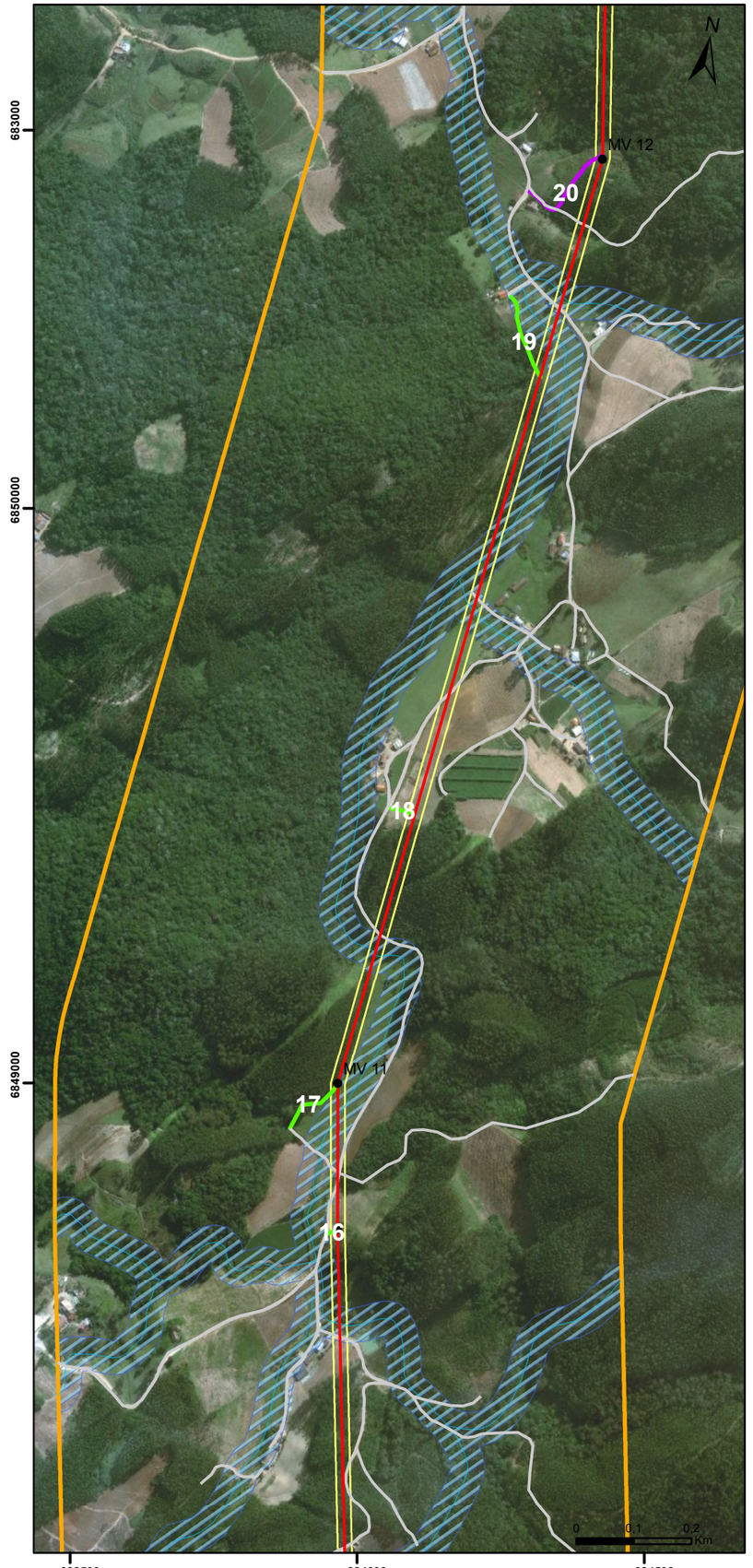






Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)		
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA		
Título: **Acessos - A**		
Escala: 1:10.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S	Data: FEV/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
		N° Desenho: A
		Revisão: 00





Convenções cartográficas

- Nascentes
- Cursos d'água
- Área Influência Direta - AID
- Área de Preservação Permanente - APP
- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Vias

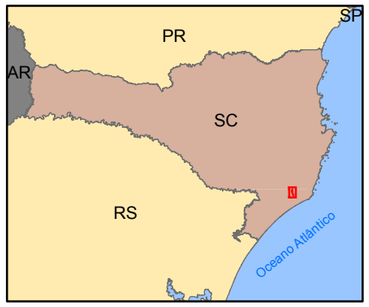
Acessos

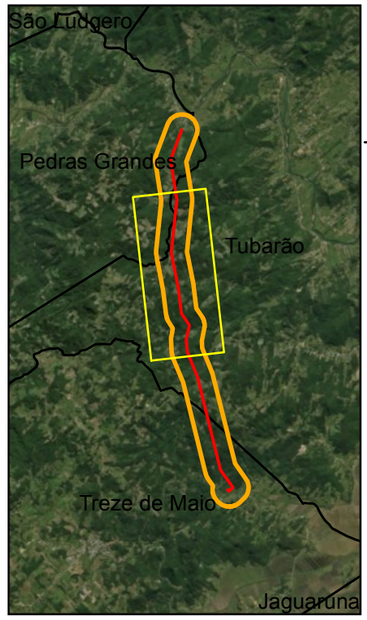
- Acesso Existente
- Acesso Novo

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Créditos da camada de serviços: ESRI
Acessos obtidos através de interpretação visual de imagens de satélite e caminhamento em campo realizado pelos técnicos responsáveis.

Planta de Situação

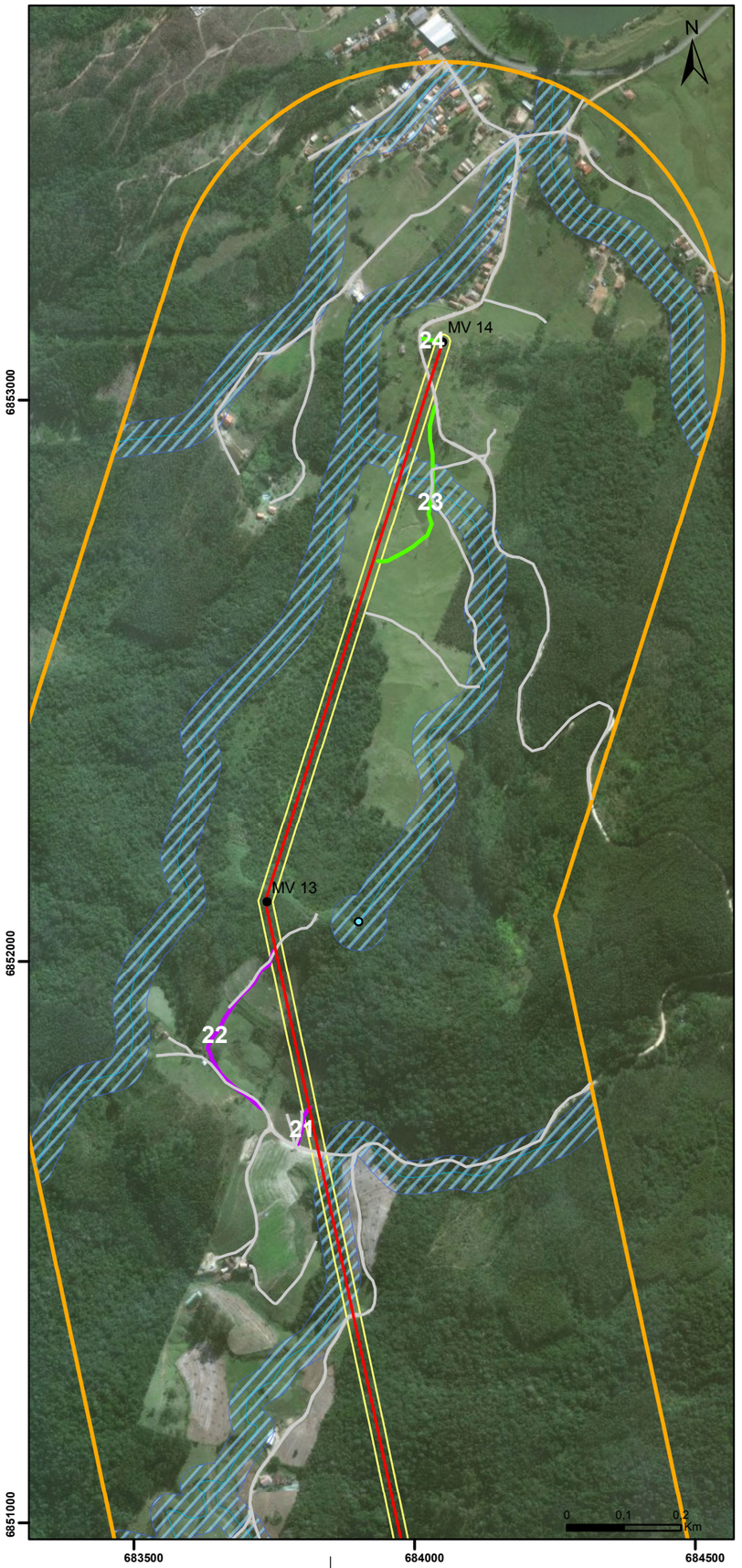






Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Acessos - B**			
Escala: 1:10.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: FEV/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: B Revisão: 00





Convenções cartográficas

- Nascentes
- Cursos d'água
- Área Influência Direta - AID
- Área de Preservação Permanente - APP
- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Vias

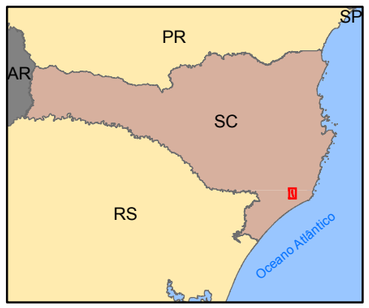
Acessos

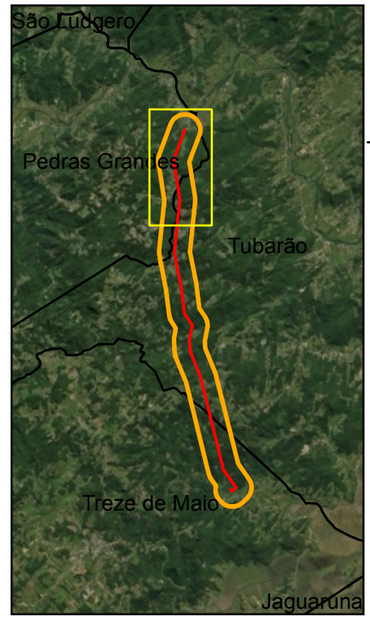
- Acesso Existente
- Acesso Novo

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Créditos da camada de serviços: ESRI
Acessos obtidos através de interpretação visual de imagens de satélite e caminhamento em campo realizado pelos técnicos responsáveis.

Planta de Situação







Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Acessos - C**			
Escala: 1:10.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: FEV/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: C Revisão: 00

4.2 CATEGORIAZAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS

4.2.1 Metodologia

Para caracterização dos riscos socioambientais prévios envolvidos com o empreendimento em questão, foi realizado uma avaliação dos fatores de risco na Área de Influência Direta do projeto (500 metros), obtidos através de consulta se fontes secundárias para os seguintes parâmetros:

- Interceptação de Terras Indígenas e/ou suas zonas envoltórias;
- Interceptação de territórios de Comunidades Quilombolas e/ou suas zonas envoltórias;
- Interceptação de Unidades de Conservação, em particular as de proteção integral e/ou suas zonas de amortecimento, assim como fragmentos de Mata Atlântica em estágios médio e avançado de regeneração natural;
- Afetação de Habitats Críticos para a biodiversidade;
- Necessidade de Reassentamento Involuntário físico ou econômico de população.

A Avalição da importância dos fatores de risco foi conduzida conforme os seguintes critérios:

Tabela 4: Fatores de Risco para categorização de Riscos Socioambientais.

Fator de Risco	Alto	Médio	Baixo	Nulo
Traçado interceptando territórios indígenas (extensão dentro do território)	Maior a 5km	Entre 1 e 5 km	Menor 1 km	
Traçado interceptando comunidades quilombolas (extensão dentro do território)	Maior a 5km	Entre 1 e 5 km	Menor 1 km	
Proporção de traçado interceptando Unidades de Conservação (UCs)	Maior a 5km	Entre 1 e 5 km	Menor 1 km	
Necessidade de reassentamento físico ou econômico involuntário	Pessoas vulneráveis	Ocupantes irregulares	Proprietários Regulares	

Fator de Risco	Alto	Médio	Baixo	Nulo
Traçado interceptando Habitats Críticos	Coincidente com área protegida das categorias I a IV da IUCN	Coincidente com área protegida das categorias V e VI da IUCN	Em área antropizada	
Traçado interceptando zonas amortecimento de unidades de conservação, terras indígenas e quilombolas	UCs de Proteção Integral, terras indígenas e quilombolas	UCs de Uso Sustentável	Tangenciando ou próximo do limite externo da zona de amortecimento de UCs	
Proporção do traçado em áreas identificadas como sujeitas *alto risco* de desastres naturais	Maior a 50%	Entre 10 e 50%	Menor que 10%	
Proporção de traçado exigindo supressão de vegetação nativa em estágios médio ou avançado de regeneração natural	Maior a 20%	Entre 10 e 20%	Menor 10%	

Fonte: Elaboração JGP Consultoria, 2017.

Os projetos são enquadrados preliminarmente quanto a Categoria de Risco Socioambiental em:

Categoria A: Uma operação será classificada como categoria "A" quando é susceptível de causar impactos ambientais e sociais negativos significativos com profundas repercussões nos recursos naturais, quer diretos, indiretos, regionais ou cumulativos, sendo consideradas como de alto risco.

Este conceito se aplica também aos empreendimentos na fase de operação. Os impactos negativos são considerados significativos quando: (i) se estendem sobre uma grande área geográfica; (ii) sejam permanentes ou ocorram por um longo período de tempo; e (iii) sejam de grande intensidade ou magnitude.

Considerando-se que a definição absoluta de impacto significativo não é possível, pois o significado das consequências de uma atividade pode variar segundo a vulnerabilidade do ambiente. Portanto a determinação do significado da relação entre a complexidade da intervenção e a vulnerabilidade do ambiente em um dado projeto requer conhecimento profissional e julgamento especializado que deverá basear-se, na medida do possível, em dados científicos e informações locais.

Categoria B: São as operações que podem causar impactos ambientais e sociais negativos locais e de curta duração e para os quais existam medidas conhecidas e efetivas de mitigação. A magnitude e intensidade dos efeitos dos projetos da categoria "B" são moderadas em termos de impactos diretos, indiretos, regionais e cumulativos e os procedimentos normalizados, os métodos e as competências para a concepção das medidas de mitigação estão disponíveis e são viáveis.

O enquadramento com base na tabela de fatores críticos será definido conforme quadro abaixo:

Tabela 5: Categorias de enquadramento de Risco Socioambiental.

Risco Socioambiental	Categorização de Risco Socioambiental
Alto	Categoria "A"
Médio	Categoria "B"
Baixo	

Após a realização do Diagnóstico Ambiental, a Categorização de Risco Socioambiental preliminar será reavaliada em função principalmente da possibilidade de efetiva mitigação do impacto e/ou minimização do risco. Os projetos serão mantidos ou elevados à categoria "A" de risco quando ocorrer uma ou mais das condições listadas a seguir:

- Afetação material do(s) Habitat(s) Crítico(s), conforme os critérios apresentados na Tabela 4;
- Afetação material de recursos naturais / serviços ecossistêmicos necessários à manutenção do modo de vida de populações indígenas e/ou quilombolas;
- Reassentamento Involuntário de População e/ou Deslocamento de Atividade Econômica;

A seguir é apresentado o mapa da Área de Influência Direta do empreendimento frente as áreas protegidas e áreas ambientalmente sensíveis levantadas para a avaliação de Risco Socioambiental.

MAPA - ÁREAS PROTEGIDAS E ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS

650000 660000 670000 680000 690000 700000

6880000 6870000 6860000 6850000 6840000 6830000 6820000

Parque Estadual da Serra Furada
Parque Nacional de São Joaquim
Rio Fortuna
Grão Pará
São Martinho
Braço do Norte
Armazém
Orleans
Bom Jardim da Serra
Imaruí
São Ludgero
Gravatal
Lauro Muller
Pescaria Brava
Capivari de Baixo
Urussanga
Pedras Grandes
Tubarão
Treviso
Área de Proteção Ambiental do Rio Ferreira
Laguna
Treze de Maio
Siderópolis
Cocal do Sul
Morro da Fumaça
Sangão
Jaguaruna
Nova Veneza
Criciúma
Parque Natural Municipal Morro do Céu
Içara
Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca
Forquilhinha

A B C D E F

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

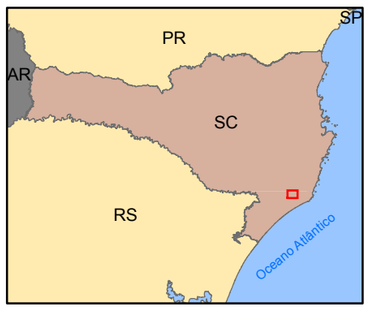
Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Unidades de Conservação
- Unidades de Uso Sustentável
- Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- Unidades de Conservação ao longo do empreendimento - 10 Km
- Limites Municipais

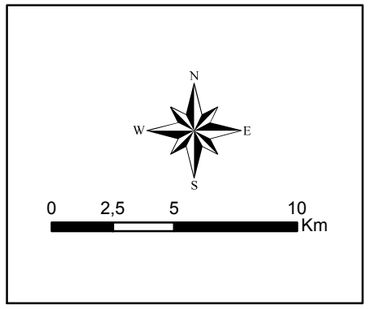
Referências:

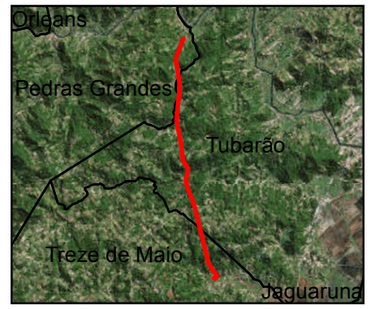
Limites Municipais - IBGE, 2015
APA da Baleia Franca - MMA, 2016
Áreas Protegidas - MMA, 2007
Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade - MMA, 2018
Créditos da camada de serviços: ESRI

Planta de Situação









Projeto:	LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
Estudo:	Estudo de Impacto Ambiental - EIA
Título:	**Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação**

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:250.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	JAN/2019

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	13
			Revisão: 00

4.2.2 Risco Socioambiental

Após consulta em fontes secundárias e levantamento de dados primários, para averiguação dos fatores de risco supracitados, o empreendimento pode ser considerado como de Médio Risco Socioambiental, assim incluído na Categoria "B", conforme apresentado nas tabelas a seguir.

Tabela 6: Resultado da Categorização de Risco Ambiental.

Fator de Risco	**Grau**
Traçado interceptando territórios indígenas (extensão dentro do território)	Nulo
Traçado interceptando comunidades quilombolas (extensão dentro do território)	Nulo
Proporção de traçado interceptando Unidades de Conservação (UCs)	Nulo
Necessidade de reassentamento físico ou econômico involuntário	Nulo
Traçado interceptando Habitats Críticos	Nulo
Traçado interceptando zonas amortecimento de unidades de conservação, terras indígenas e quilombolas	Nulo
Proporção do traçado em áreas identificadas como sujeitas *alto risco* de desastres naturais	Nulo
Proporção de traçado exigindo supressão de vegetação nativa em estágios médio ou avançado de regeneração natural	Maior a 20%

Tabela 7: Categorias de enquadramento de Risco Socioambiental.

Risco Socioambiental	**Categorização de Risco Socioambiental**
Baixo	Categoria "B"

Nas áreas de influência direta do empreendimento da Linha de Distribuição em 138 kV Tubarão Sul RB- SECC (Jorge Lacerda – Orleans) não estão incluídas Unidades de Conservação. Considerando o polígono de 10 km, definido como área circundante conforme Decreto Nº 99.274 de 6 de junho de 1990 em seu Art. 27, verificou-se que abrange apenas uma Unidades de Conservação Municipal, denominada Parque Natural Municipal ENG. Marcelo Delpizzo Caneschi, inserida no município de Tubarão.

Devido a falta de registros oficiais de ocorrência de fenômenos associados a desastres naturais na área de estudo, utilizou-se como base as informações disponibilizadas pelo SEDEC (2017) e informações do Atlas Brasileiro de Desestres Naturais, volume Santa Catarina (1991-2012). De acordo com os dados históricos dos municípios abrangidos pelo empreendimento, o evento predominantemente ocorrente na região são as enxurradas, sendo registradas entre o período de 1991 a 2012, 9 enxuradas para o município de Tubarão, 5 em Pedras Grandes e 3 em Treze de Maio. Contudo, considerando a tipologia do empreendimento, é possível inferir que este evento ofereça riscos ao empreendimento, dependendo de suas intensidades e da área de ocorrência. Desta forma, sendo imprevisível a ocorrência destes eventos em magnitude catastrófica, considerou-se a frequência de ocorrência de enxurradas e inundações na área de estudo como provável, esperando ocorrer até uma vez durante a vida útil do empreendimento.

Quanto a frequência dos demais fenômenos identificados, considerou-se a ocorrência destes como sendo remota, não esperado ocorrer durante a vida útil do processo/ instalação.

No que tange a severidade dos riscos levantados, considera-se que os impactos que venham a ocorrer serão insignificantes na fase de implantação, podendo ser corrigidos como parte da manutenção do projeto. Cabe considerar também que os métodos construtivos bem como os materiais e equipamentos utilizados já são projetados para resistir a situações extremas como aos fenômenos supracitados.

Diante do exposto, a LD 138 kV Tubarão Sul RB – Secc (Jorge Lacerda – Orleans) enquadra-se como um empreendimento de risco moderado, com a probabilidade de que pelo menos um dos perigos naturais prevalentes ocorra ao menos uma vez durante o período de execução (construção) e/ou durante a vida operacional do projeto. Esses impactos estarão confinados à localidade do projeto, não necessitando de elaboração de uma Avaliação de Risco de Desastres (ARD).

4.3 ESTIMATIVAS PARA IMPLANTAÇÃO - CARACTERISTICAS TÉCNICAS

O empreendimento em questão, está previsto para operação em tensão de 138 kV, tendo origem na Subestação Tubarão Sul, de propriedade do Consórcio Braferpower, no município de Treze de Maio, e termina no Seccionamento Jorge Lacerda – Orleans, localizado no município de Pedras Grandes, de propriedade da Celesc.

Desta forma o empreendimento em questão, totalizando a extensão de 11.700 metros, em traçado que atravessa, predominantemente, porção rural, com faixa de servidão de 25 metros. Na sua construção serão utilizadas tanto estruturas metálicas como estruturas de concreto.

4.3.1 Fundações

As fundações serão em bloco de concreto simples, bloco de concreto com sapata armado, e tubulão, conforme discriminado abaixo.

Fundações para Solos Normais

- Consideram-se como normais os solos argilosos, arenosos, siltosos ou mistos (argilo-siltosos, areno-argilosos, etc.) sem presença de água ou de rocha até o nível da base da escavação das fundações.
- Para esses solos é prevista a instalação de fundações típicas em tubulões de concreto armado, verticais, com ou sem base alargada.
- Para solos em que a alternativa em tubulões se mostrar inadequada é prevista a instalação de fundações em sapatas de concreto armado.

Fundações para Solos Especiais

- Em outros tipos de solos, aí compreendidos solos fortes como rocha sã e rocha fraturada aflorada ou a baixa profundidade, solos fracos e solos com nível d'água elevado, deverão ser instaladas fundações especiais.
- Para rocha sã ou pouco fraturada é prevista a instalação de sapatas em concreto armado, atirantadas na rocha.

- Nos locais em que seja possível escavar a rocha poderá ser utilizado como alternativa fundação em tubulão curto em concreto armado engastado diretamente na rocha.
- Para solos muito fracos, com ou sem presença d'água a baixa profundidade, é prevista a instalação de estacas metálicas ou de concreto armado coroadas por blocos de concreto armado independentes ou interligados por vigas horizontais.

As figuras abaixo ilustram os tipos de fundações utilizadas em linhas de transmissão e distribuição.


Figura 3: Exemplo de escavação do tipo tubulão.


Figura 4: Fundação tipo tubulão finalizada.


Figura 5: Exemplo de escavação para poste.


Figura 6: Fundação tipo sapata finalizada.

4.3.2 Estruturas

Tratam-se de estruturas mistas, contemplando aproximadamente 35 estruturas de concreto e metal. Abaixo são ilustrados os tipos de estruturas que se pretende utilizar neste empreendimento.

Estruturas metálicas

As estruturas metálicas a serem adotadas poderão seguir os seguintes modelos:

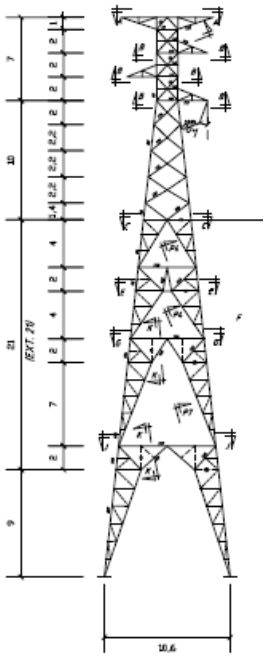


Figura 7: Estrutura tipo EAMDR

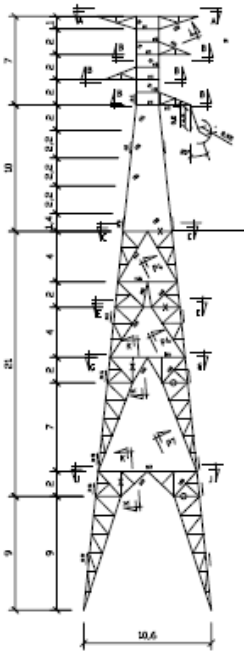


Figura 8: Estrutura tipo EAMS.

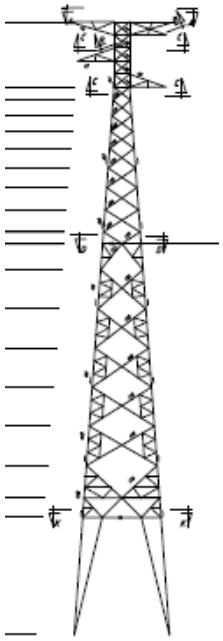


Figura 9: Estrutura tipo ESS1.



Figura 10: Exemplo de estrutura metálica utilizada em linha similar.



Figura 11: Vista de estrutura de linha em 138kV.

Estruturas em concreto

Em relação as estruturas de concreto, estas serão do tipo poste podendo seguir modelos como os apresentados a seguir:

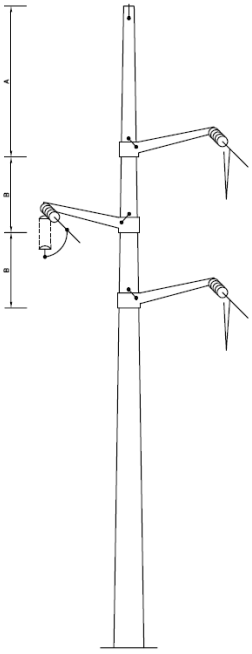


Figura 12: Estrutura tipo ASC.

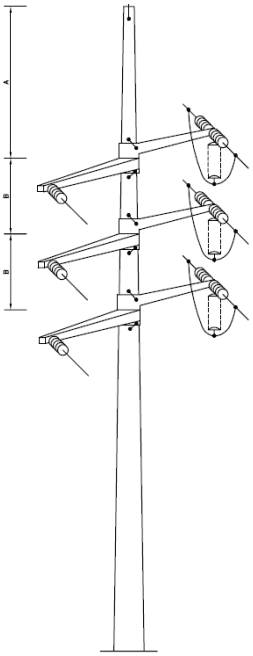


Figura 13: Estrutura tipo ASC2E

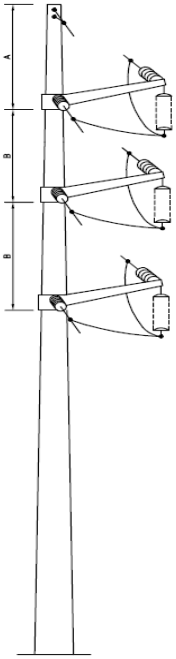


Figura 14: Estrutura tipo ASCM

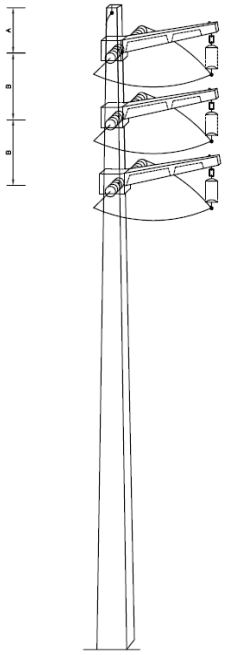


Figura 15: Vista de estrutura ASRL

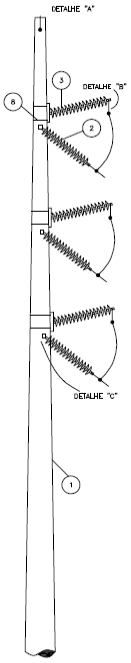


Figura 16: Vista de estrutura tipo SSCE.

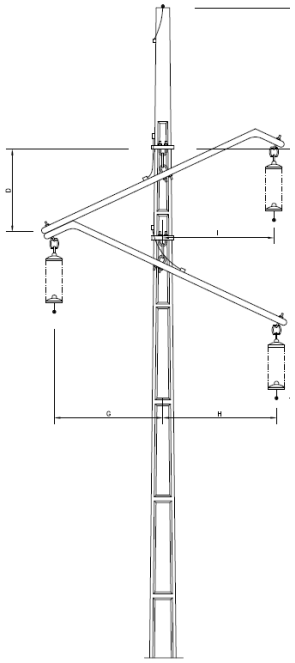


Figura 17: Vista de estrutura tipo SST

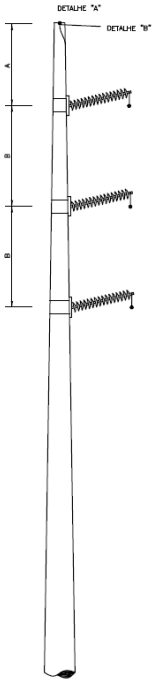


Figura 18: estrutura tipo SVCP.



Figura 19: exemplo de estrutura em poste em circuito simples.



Figura 20: Vista de poste em circuito simples.



Figura 21: Vista de estruturas de tipo poste em circuito simples e duplo.

4.3.3 Descrição Geral da Etapa de Implantação

A etapa de implantação e construção do empreendimento esta previsata para uma duração de 12 meses, sendo que nesta etapa serão desenvolvidas as seguintes atividades.

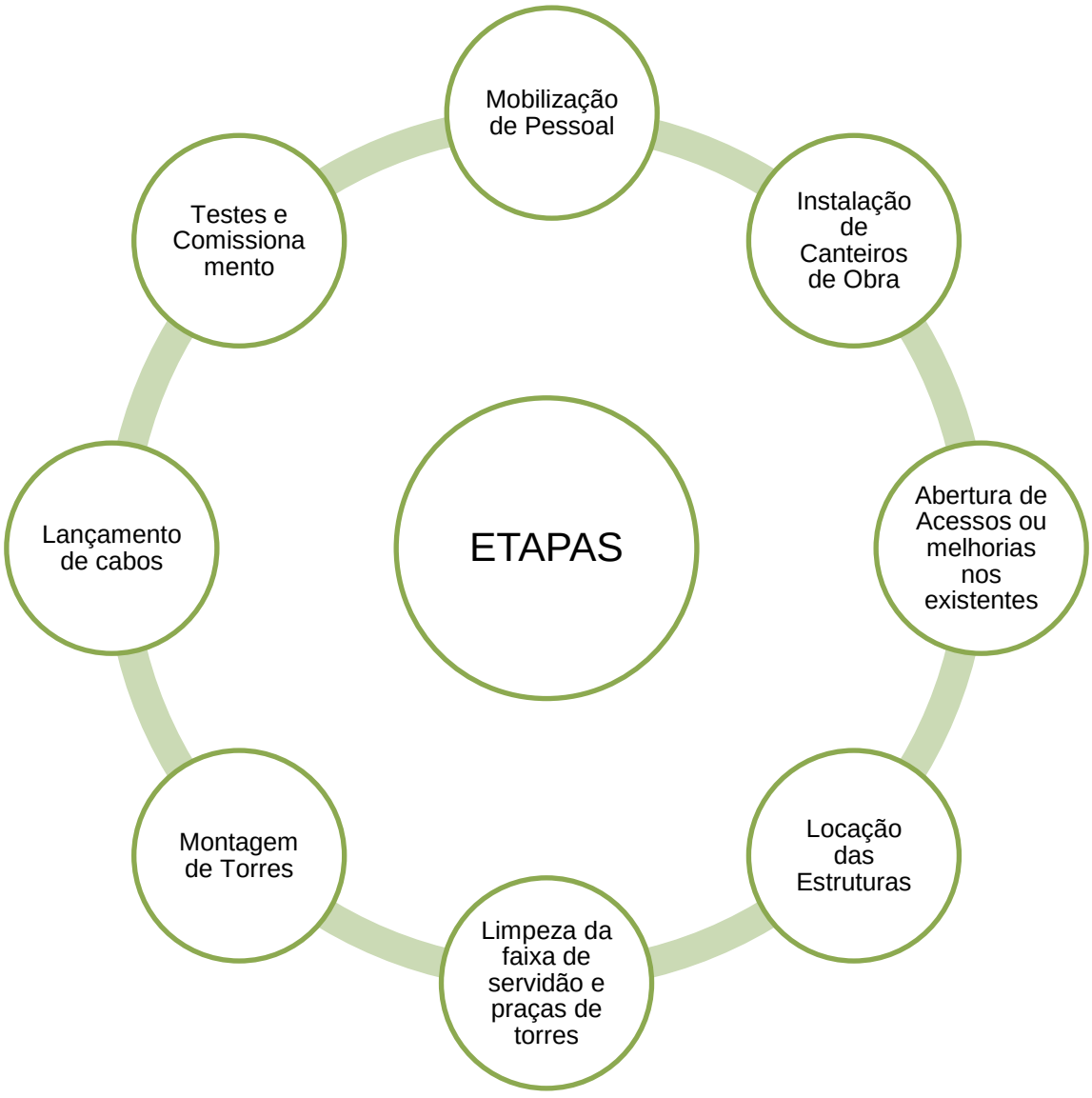


Figura 22: Atividades da construção de linha de distribuição.

A. Abertura de Estradas de Acesso

Tais vias deverão contemplar o acesso tanto de pessoal, máquinas e equipamentos, quanto de material aos locais onde as torres serão instaladas, bem como facilitar as atividades de manutenção da linha de distribuição e prevenção de impactos.

A construção, melhoria e manutenção de estradas de acesso, necessárias a construção da linha, possibilitará acesso fácil e contínuo a todas as torres, inclusive para caminhões trucados carregados e guindastes de pequeno porte. Seu traçado será feito de modo a atender, na medida do possível, as indicações dos proprietários ou ocupantes dos terrenos atravessados. De preferência, serão aproveitados os acessos já existentes na região. A garantia da contínua utilização das estradas de acesso requer benfeitorias como bueiros, mata-burros, cercas e porteiras que serão construídas ou reparadas conforme a necessidade.

Quando for necessário atravessar córregos ou riachos para construir acessos às torres da linha, será providenciada a instalação de bueiros ou pontilhões, em função das características de cada obstáculo cruzado. O mesmo procedimento será adotado quando da existência de drenos naturais ou talvegues, que devem permanecer abertos e convenientemente limpos. Na medida do possível, esses acidentes serão cruzados em ângulo reto.



Figura 23: Exemplo de abertura de acesso.

B. Supressão de Vegetação

Para a implantação, é necessária a supressão de vegetação em determinadas áreas, a qual deverá ser realizada em duas etapas, ficando restrita ao mínimo de corte necessário.

Na primeira etapa, deverá ser feita a *limpeza simples*, no centro da faixa de segurança, onde deverá ser aberta uma picada necessária para o lançamento dos cabos pilotos, em uma largura de no máximo 3 metros (1,5 metros para cada lado do eixo diretriz da Linha), onde toda a vegetação e arbustos são cortados rente ao chão (corte raso), com a finalidade de abertura de espaço suficiente para o lançamento dos cabos. A vegetação rasteira será preservada, com o objetivo de evitar erosão. Serão evitados desmatamentos e cortes no terreno que possam originar ou acelerar processos de erosão e/ou afetar mananciais existentes na região.



Figura 24: Supressão de vegetação em faixa de 3 metros.

Na segunda etapa, deverá ser feita a *poda seletiva*, onde são suprimidas as espécies cuja distância entre a copa e os cabos condutores for inferior à especificada por Norma e aquelas que com a eventual queda, venham a atingir os cabos ou as estruturas das torres. No caso de culturas, árvores frutíferas e vegetação rasteira sem previsão de crescimento, essa distância estabelecida pode ser reduzida. Deverão ser erradicados os eucaliptos e bambus. As plantações com finalidade de forragem podem permanecer na faixa.

O corte ou poda de árvores fora dos limites da faixa, bem como a remoção de obstáculos de grande altura, que, em caso de tombamento em direção à linha, possam causar danos a esta, fazem parte dos serviços de supressão de vegetação. Serão cortadas as árvores situadas fora dos limites da faixa de servidão que, ao caírem, possam situar-se a menos de 2,0 m dos condutores (em repouso, na condição de flecha máxima) ou 0,5 m das bases das torres.

Dentro da faixa, as árvores e arbustos a serem abatidos serão cortados rente ao chão, a uma altura máxima de 150 mm do solo. As árvores com DAP (Diâmetro na Altura do Peito) maior

que 80 mm terão os galhos cortados antes de serem empilhadas. A madeira cortada será empilhada no interior da faixa, suficientemente afastada das torres, de modo a não causar transtorno aos trabalhos de montagem. Se houver concordância por escrito dos proprietários das terras adjacentes à faixa de segurança, a madeira cortada poderá ser colocada fora da faixa, sem exigência de empilhamento.

A limpeza da praça de montagem das torres deverá ser restrita ao mínimo possível, compatível com os métodos de construção e equipamentos e restrita a área necessária a implantação da mesma.

Quando a faixa atravessar vegetação considerada de preservação permanente pelo Código Florestal, reservas florestais ou culturas de um modo geral, a largura da faixa a ser limpa deverá ser reduzida ao mínimo necessário à segurança da linha e às necessidades de construção. Nos casos de travessia de culturas com altura inferior a 3,5 m será dispensada a supressão de vegetação.

C. Implantação das praças de montagem de torres e lançamento de cabos

As praças de lançamento de cabos serão localizadas em quadrados com 20 x 20 m de lado, construídos ao longo da faixa de servidão. Nessas áreas também serão realizadas manobras e depositados materiais relativos exclusivamente às atividades daqueles locais, tais como bobinas, cavaletes e equipamentos de lançamento. Os materiais potencialmente mais prejudiciais ao meio ambiente como óleos e graxas ficarão no almoxarifado dos canteiros de obras.

D. Implantação das torres

O desmatamento para a construção e montagem das torres, feito nas praças de montagem, deverá ser restrito ao mínimo possível. Nessas áreas também deverá ser feita a limpeza simples, com a finalidade de abertura de espaço suficiente para a execução das fundações, depósito de material e montagem das torres.

Para construção das fundações das torres, o material escavado será absorvido no reaterro e as sobras espalhadas pelas imediações, não sendo gerados bota foras devido ao pequeno volume de corte e distancia entre torres.



Figura 25: Exemplo de execução de fundações em praça de torre.

As praças, caso possível e necessário, serão preparadas para que permitam a movimentação dos equipamentos, dentro das melhores condições de técnica e segurança. A eventual raspagem do solo, para a preparação dessas praças será feita, visando somente o necessário ao atendimento das condições citadas, evitando-se assim a provocação de maiores estragos e erosões.

Devido aos riscos dessa operação as seguintes normas deverão ser seguidas:

a) Montagem das Torres:

- Uso obrigatório de luvas e calçados especiais.

- Nos trabalhos em planos elevados, as ferramentas e peças de pequeno porte serão suspensas ou arriadas em sacolas apropriadas. Quando estiver sendo realizado esse serviço evitar a aproximação de pessoas do local.

- Todo equipamento a ser utilizado na montagem das torres situadas próximas a LD's energizadas, será adequadamente aterrado e todo o pessoal a serviço, no local, deverá ser orientado quanto ao perigo da aproximação da LD energizada, sendo obrigatório o uso de EPI apropriado.

- Os cabos auxiliares a serem utilizados nestes casos, deverão ser de material não-condutor e deverá ser usado cabo terra flexível em qualquer peça, desde seu içamento até sua colocação definitiva.



Figura 26: Montagem de torre.

b) Aterramento das Torres

Durante os serviços de medição de resistência de aterramento de torres situadas próximas a LD's energizadas, o operador deverá usar luvas de borracha ao conectar e desconectar os cabos além de uso obrigatório de calçado apropriado (solado de borracha).

c) Lançamento e grampeamento dos Cabos

Para essa etapa deverão ser implantadas praças de lançamento onde a supressão da vegetação será na forma de limpeza simples e restrito ao mínimo necessário para acomodar e posicionar de maneira adequada os equipamentos móveis (freios e pullers) e as bobinas utilizados para os lançamentos dos cabos. As praças, no menor número possível, serão locadas sempre que possível dentro da faixa de servidão da Linha de Distribuição.

Requisitos adicionais para trabalhos nas proximidades de LD's energizadas:

- O sistema de aterramento dos equipamentos de lançamento (tensionador e puxador) conterá, no mínimo, duas hastes de aterramento;

- Além das roldanas normais, serão empregadas roldanas possuindo meios adequados de aterramento dos cabos a intervalos regulares;

- Nos casos de paralelismo, além dos aterramentos nas praças, os cabos em lançamento deverão ser aterrados a cada dois vãos;

- Um aterramento do tipo móvel deverá ser instalado a 6 m, no máximo, do tensionador e do puxador;

- Uso obrigatório de luvas e calçados de segurança para proteção contra choques elétricos, todos com CA - Certificado de Aprovação;

- Após o lançamento de um trecho e antes de emendar os cabos condutores e pára-raios, os mesmos serão aterrados em todas as torres de ancoragem e ancoragem provisória;

- Após o nivelamento e grampeamento de uma seção da linha, os cabos serão aterrados a intervalos de 2 km ao longo da mesma;

- O sistema de aterramento dos cabos deverá ser mantido até o término da construção da linha;

- Para execução e remoção dos aterramentos deverão ser utilizados equipamentos para "linha viva".

E. Fluxo de Tráfego

Tabela 8: Previsão do Fluxo de Tráfego.

Etapa	Previsão do Fluxo de Tráfego
Para todas as etapas construtivas	Transporte de pessoas em veículos de passeio, utilitários, caminhões de pequeno porte e ônibus. Transporte de ferramentas e equipamentos em utilitários e caminhões de pequeno porte. As carrocerias dos caminhões deverão ser dotadas de bancos, coberturas e caixas apropriadas para ferramentas, peças, etc. Os veículos deverão ser mantidos em perfeito estado mecânico de funcionamento, não sendo admitidas improvisações de veículos.
Fundações	Trânsito de caminhões betoneira para transporte de concreto usinado. Para cada torre, quando possível, deverá chegar de dois a três caminhões.
Montagem de estruturas	Trânsito de caminhões carregados com estruturas metálicas, postes de concreto armado e guindastes para montagem das estruturas, deverá chegar de dois caminhões relacionados ao transporte das peças metálicas e demais materiais, sendo alocado se necessário auxílio de um guindaste ou caminhão munck para atividade de montagem.
Lançamento de cabos	Trânsito de caminhões carregados com bobinas de cabos condutores e pára-raios. Transporte dos equipamentos de lançamento, sobre caminhões. Trânsito de tratores. São utilizados a mesma estrutura de veículos da fase de montagem de estruturas.
Comissionamento	Trânsito baixo de utilitários.

Os principais eixos de circulação são:

- Rod BR-101
- Rod SC-390
- Rod SC-441
- Estradas Vicinais dos municípios.

F. Uso de Matérias Primas e de Energia

As instalações deverão ser abastecidas de água e de energia elétrica, contando com adequada iluminação das áreas de trabalho noturno, pátios e depósitos. Deverão também dispor de drenagem adequada, de forma a garantir a inexistência de água estagnada e lama, bem como permitir o acesso de caminhões pesados sob todas as condições atmosféricas.

G. Áreas de Empréstimo e Bota-Fora

As áreas de empréstimo e bota fora de materiais necessários à implantação do empreendimento deverão possuir licença dos órgãos competentes, podendo ser utilizadas jazidas em operação.

H. Desativação de Estradas de Acesso, Canteiro de Obras e Alojamentos

Encerradas as obras serão retirados os equipamentos, instalações provisórias ou sobra de material do local de serviço, deixando as áreas limpas e livres de entulhos.

Serão reparados quaisquer danos ou desgastes nas vias de acesso ou rede de serviços públicos ou particulares, porventura ocorridos durante a execução dos serviços.

I. Recuperação de Áreas Degradadas

As áreas que porventura venham a ser degradadas deverão ser recuperadas preferencialmente durante a fase de implantação do empreendimento, implicando em circulação de máquinas, equipamentos e pessoas.

4.3.4 Interferências e Disturbios

A linha de Distribuição em questão teve seu projeto concebido para que o traçado se mantivesse a distancias seguras de fontes de transmissão como antenas de rádio, televisão e telefonia móvel, evitando-se interferências eletromagnéticas sobre estes meios de comunicação.

4.3.5 Resíduos Sólidos e Destinações

A gestão de resíduos se enquadra nas atividades de saneamento básico, por existir a conexão entre este, a saúde e o meio ambiente. Visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente, o gerenciamento de resíduos deve constituir um conjunto de procedimentos de gestão com os princípios básicos, em ordem de prioridade:

- não geração de resíduos,
- minimização da produção dos resíduos inevitáveis,
- garantia de um encaminhamento seguro, de forma eficiente aos resíduos produzidos.

Primeiramente serão identificados todos os resíduos gerados pela obra, sua unidade geradora, classificação, as alternativas de acondicionamento temporário, manejo e destinação final adequada.

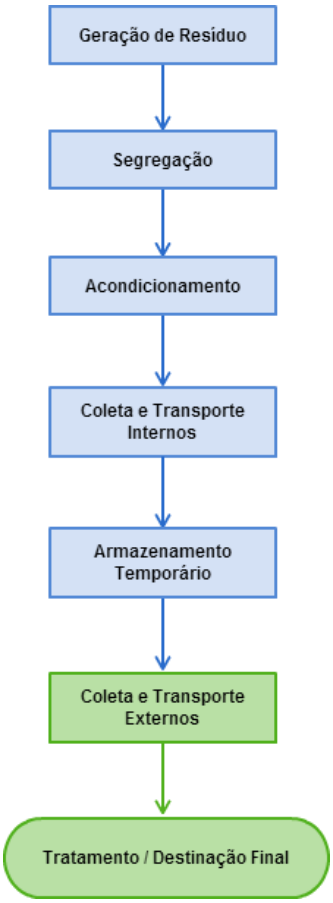


Figura 27: Fluxograma etapas gestão dos Resíduos Sólidos.

Quanto à destinação final, podem ser preliminarmente definidas as seguintes diretrizes:

- todos os resíduos enquadrados nas Classes II A e B (inertes e não inertes) e que sejam passíveis de reciclagem ou reaproveitamento serão destinados a esse fim;
- os resíduos perigosos e os não inertes que não possam ser reciclados serão destinados a processadores ou destinadores finais (aterro, coprocessamento em fornos de cimento ou incineração) licenciados pelos órgãos ambientais;
- os resíduos domésticos orgânicos serão recolhidos pela coleta municipal;
- resíduos sólidos de saúde devem ser encaminhados para incineração ou desinfecção em empresas especializadas e licenciadas;

De acordo com a citada Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos da construção civil serão destinados como se explica a seguir.

- **Terra de Remoção (Classe A)**

A terra de remoção será, na medida do possível, reciclada e utilizada na própria obra. Além disso, poderá ser reutilizada em aterros e terraplenagem em obras que necessitem de material para tal fim, ou em aterros de inertes devidamente licenciados.

- **Tijolos, produtos cerâmicos ou produtos de cimento (Classe A)**

A destinação dos restos de tijolos, produtos cerâmicos ou de cimento (pré-moldados) atenderá aos seguintes requisitos:

  - Deverão ser encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
  - A lavagem de calhas de caminhão betoneira serão feitos na própria cava.

- **Madeiras (Classe B)**

O aproveitamento dos restos de madeira das obras, o qual deverá estar estocado de forma organizada, poderá ser destinado às empresas e entidades que utilizem a madeira como combustível ou matéria-prima na região.



Figura 28: Modelo de baia para destinação de madeiras.

- **Metais (Classe B)**

Os restos de metal e ferragens serão aproveitados a partir da coleta seletiva em recipientes específicos, tendo que atender aos seguintes requisitos:

  - Poderão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura;
  - Como destino final, poderão ser entregues a empresas de reciclagem de materiais metálicos, Cooperativas e Associações de catadores ou depósitos de ferro-velho.

- **Embalagens, papel, papelão e plástico (Classe B)**

Para as embalagens, papel, papelão e plástico, serão previstos recipientes específicos para coleta seletiva, que serão, posteriormente, reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura. Como destino final, poderão ser entregues:

  - A empresas de reciclagem de materiais de embalagens, papéis, etc.;
  - A Cooperativas e Associações de Catadores.

- **Resíduos Classe C**

Caso as obras produzam resíduos classe C, de acordo com a Resolução CONAMA Nº 431/2011 e Resolução CONAMA N° 307/2002, a destinação final será de responsabilidade do fabricante desses produtos. Neste caso, cada empreiteira contratada terá que depositá-lo em local separado até a destinação final.

- **Óleos, tintas, vernizes e produtos químicos em geral (Classe D)**

Serão separados, armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas locais ou outras aplicáveis.

  - Latas de tintas e vernizes serão devolvidas ao fabricante para destino adequado.
  - Latas de tintas base água, como látex PVA e látex acrílico, serão destinadas para reciclagem de metais.

- **Lixo orgânico comum**

O lixo orgânico comum (resíduos produzidos durante as refeições) deverá ser acondicionado em sacos plásticos. Esses sacos serão dispostos em locais previstos e no horário estabelecido pela empresa concessionária de limpeza pública local.



Figura 29: Modelo de separação de resíduos adotado em canteiro de obras.

- **Resíduos sanitários**

Como o local de canteiro de obras será locado em edificação e estrutura existente, serão utilizados os dispositivos da própria edificação e o sistema público de saneamento, quando houver.

- **Resíduos químicos**

Os resíduos químicos líquidos, quando aplicável, serão armazenados em tambores, em locais ventilados, cobertos e devidamente trancados.

4.3.6 Mao de Obra Necessária

Estima-se que para o desenvolvimento das atividades previstas para a execução das obras, sejam utilizados um total de 80 trabalhadores na fase de pico de obra.

4.3.7 Cronograma de Implantação

O cronograma de realização das obras, contendo as principais etapas é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 9: Cronograma físico de implantação do empreendimento.

ETAPA DA OBRA	Mês																							
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Instalação Canteiro																								
Locação de Fundações																								
Escavação de Fundações																								
Concretagem de Fundações																								
Aterramento das Fundações																								
Montagem Estruturas																								
Lançamento de Cabos Condutores e Para-Raios																								
Retenc. e Nivelamento de Cabos (Condut. e P.R.)																								
Grampeação																								
Comissionamento																								

4.4 RESUMO DAS CARACTERISTICAS DE IMPLANTAÇÃO EMPREENDIMENTO

CARACTERISTICAS DA IMPLANTAÇÃO		
INDICADOR	**UNIDADE**	**VALOR**
Estimativa de corte	m^3	-
Estimativa de aterro	m^3	-
Movimentação de solo	m^3	-
Área ocupada pelo projeto	ha	30
Supressão de vegetação nativa	ha	1,68
Supressão de vegetação exótica	ha	1,17
Supressão de árvores isoladas	nº de indivíduos	-
Interferência em unidades de conservação	Sim/não	Não
Interferência em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade	Sim/não	Não
Interferência em comunidades tradicionais	Sim/não	Não
Interferência no patrimônio cultura, artístico, histórico e arqueológico	Sim/não	Não
Interferência em patrimônio espeleológico	Sim/não	Não
Criação de novos acessos	Km	-
Tráfego gerado pelas obras	Viagens/dias	10
Mobilização de mão de obra	Nº de trabalhadores	80
Duração da obra	Meses	12
Custo do empreendimento (considerar também valor do terreno)	R$	5.900.000,00

4.5 ESTIMATIVAS PARA A OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Após o comissionamento da LD e sua energização, a operação do empreendimento passa a ser acompanhada ao longo de sua vida útil para atendimento a Normas da ANEEL. Para tanto, periodicamente são realizadas inspeções ao longo de todo o traçado, para se verificar a existência de edificações, plantações, áreas de lazer, criações de animais na faixa de servidão. Verificar a existência de árvores que, por sua altura e queda, podem afetar a linha de distribuição. Ainda, são realizadas as seguintes inspeções, que são ilustradas com fotografias em todas as constatações registradas.

Isolamento

Verificar a existência de isoladores quebrados ou danificados.

Verificar a existência de corrosão na ferragem das cadeias de isoladores.

Condutores e Cabo Guarda

Verificar o estado físico dos condutores (tentos rompidos, embarrigamento, corrosão).

Verificar o a existência de condutores baixos e ou travessias, provocando condições de riscos. Verificar a existência de diferença de flecha, elementos estranhos na linha, a conservação e posição das balizas de sinalização. Verificar o estado de espaçadores, armaduras pré-formadas, emendas de cabos.

Estruturas

Verificar se a sinalização existe e cumpre as normas vigentes. Observar se não falta peças metálicas ou deformação de peças. Verificar a existência de corrosão em partes metálicas componentes.

Verificar a existência de erosão, fundações e conexão a terra. Verificar se o terreno circundante não apresenta possibilidades ou riscos de erosão, inundações, cursos de água, deslizamentos e outros que podem afetar as estruturas da linha.

Faixa de Servidão

Verificar o estado de conservação da faixa de servidão, terreno, vegetação, seccionamento de cercas e aterramento de estruturas de irrigação.

5 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

A inter-relação do empreendimento LD 138 kV Tubarão Sul RB – SECC (Jorge Lacerda A – Orleans) com os planos, programas e projetos incluídos neste capitulo, se dá principalmente nas previsões de implantação de empreendimentos vinculados ao reforço energético/elétrico da região e das áreas de influência. Esses investimentos têm como objetivo a garantia na distribuição de energia, bem como o aumento da eficiência e diminuição dos riscos de cortes, associados a transmissão e distribuição de energia elétrica para a região.

Os planos e programas elencados a seguir foram encontrados através de consultas em diferentes plataformas digitais, como sites governamentais e institucionais.

5.1 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

5.1.1 Programa Celesc + Energia

Em 2016, a Celesc Distribuição S.A. iniciou tratativas com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) com a finalidade de contratar empréstimo externo no valor de US$ 276,5 milhões, para executar um Programa Investimentos em Infraestrutura Energética (Programa Celesc+Energia), destinado ampliar e qualificar a distribuição de energia elétrica na área de concessão da Celesc-D.

Ao longo dos trabalhos de preparação do Programa a ser financiado, foram definidos os seguintes objetivos e metas a serem alcançados:

- Ampliação e modernização da rede de distribuição de energia elétrica para atender demanda projetada até 2022, compreendendo (i) o aumento da oferta GWh/ano, (ii) a redução percentual de subestações com carga superior a 90%, e (iii) a ampliação do número de usuários residenciais ligados na rede (novos usuários);
- Melhoria da qualidade do serviço de distribuição de energia elétrica e de indicadores de gestão, compreendendo (i) redução dos indicadores de Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora – DEC, (ii) redução dos indicadores de Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora – FEC e (iii) redução de perdas elétricas totais (técnicas e comerciais);

O empreendimento em questão faz parte do grupo 2 do Programa de Investimentos da Celesc, junto com outras nove linhas de distribuição, com cronograma previsto de instalação para o ano de 2019. Ao todo o programa abrange quatro grupos, incluindo novas subestações, ampliações em subestações já existentes e implantação de novas linhas de distribuição, distribuídas em todo o estado. A figura a seguir apresenta os empreendimentos que fazem parte deste grupo 2 do Programa de Investimentos da Celesc, contendo o ano previsto para a instalação e a extensão aproximada.

Programa de Investimentos Celesc

1.3 IMPLANTAÇÃO DE LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO

Grupo	N. Ordem	OBRA	TIPO DE OBRA	ANO	Ext. LD (km)	Pot. Ad. (MVA)
1	1	LD 138KV BRUSQUE SÃO PEDRO - SECC (BRUSQUE - BRUSQUE RIO BRANCO) - 3,5KM - CIRCUITO DUPLO - 477MCM	NLD	2018	3,5	
1	2	LD 138KV CHAPECÓ II - CHAPECÓ III - 7KM - CIRCUITO SIMPLES - 636MCM	NLD	2018	7,0	
1	3	LD 138kV FLORIANÓPOLIS CAPOEIRAS - SECC (PALHOÇA RB - TRINDADE) - 1KM - CIRCUITO DUPLO - 636MCM	NLD	2018	1,0	
1	15	LD 69kV TUBARÃO - SANGÃO - IMPLANTAÇÃO DO TRECHO 2 - 19,2KM - CIRCUITO DUPLO (LANÇAMENTO DO CIRCUITO 1)	NLD	2018	19,2	
1	50	LD 138KV CAPIVARI DE BAIXO - SECC (ORLEANS - JORGE LACERDA) - 6KM - CIRCUITO DUPLO - 477MCM	NLD	2019	6,0	
2	66	LD 138kV JOINVILLE BOA VISTA - JOINVILLE PARANAGUAMIRIM - 9,5KM - CIRCUITO SIMPLES - 636MCM	NLD	2019	9,5	
2	67	LD 138KV JOINVILLE SC - SÃO FRANCISCO DO SUL II (TRECHO 2) - 35KM - CIRCUITO DUPLO LANÇAMENTO DO C1 - 477MCM	NLD	2019	35,0	
2	68	LD 138kV TIJUCAS - PORTO BELO C2 - IMPLANTAÇAO DO TRECHO INICIAL - 12,8KM - CIRCUITO SIMPLES - 636MCM	NLD	2019	12,8	
2	74	LD 138kV TUBARAO SUL RB - SECCIONAMENTO (ORLEANS - JORGE LACERDA) - 11,7KM - CIRCUITO DUPLO - 477MCM	NLD	2019	11,7	
2	87	LD 138kV VIDEIRA - FRAIBURGO - CIRCUITO DUPLO - LANÇAMENTO DO 1º CIRCUITO - 23KM	NLD	2019	23,0	
2	81	LD 69kV JOINVILLE BOA VISTA - JOINVILLE TRÊS - 2,3KM - CIRCUITO SIMPLES - 477MCM	NLD	2019	2,3	
2	86	LD 69kV TUBARÃO SUL RB - SECCIONAMENTO (TUBARÃO - SANGÃO) - 1KM - CIRCUITO DUPLO - 477MCM	NLD	2019	1,0	
2	92	LD 138KV ITAPEMA - SECC (TIJUCAS - PORTOBELO C2) - 8KM - CIRCUITO DUPLO - 636MCM LANÇ. 1o CIRCUITO D1	NLD	2019	8,0	
2	64	LD 138KV FLORIANÓPOLIS SACO DOS LIMÕES - SECC (PALHOÇA RB - TRINDADE) - 0,5KM - CIRCUITO DUPLO - 477MCM	NLD	2020	0,5	
3		LD 138KV FPOLIS SACO GRANDE - SECC (ILHA NORTE - TRINDADE) - 3KM - CIRCUITO DUPLO - 636MCM	NLD	2020	3,0	
3	31	LD 138kV PIÇARRAS - BARRA VELHA - 15,0KM - CIRCUITO SIMPLES - 477MCM	NLD	2020	15,0	
3	34	LD 138kV SALTO PILÃO - PRESIDENTE GETÚLIO - 15KM - CIRCUITO SIMPLES - 477MCM	NLD	2020	15,0	
3	36	LD 138KV SÃO JOÃO BATISTA - TIJUCAS - 14KM - CIRCUITO SIMPLES - 477MCM	NLD	2020	14,0	
3	38	LD 138KV TIMBÓ POMERANOS - TIMBÓ - 6,2KM - CIRCUITO SIMPLES - 636MCM	NLD	2020	6,2	
3		LD 69kV - FORQUILHINHA RB - TURVO - 3º CIRCUITO - 22,6KM - CIRCUITO SIMPLES - 477MCM	NLD	2020	22,6	
3	40	LD 69kV ERMO - SOMBRIO - 2º CIRCUITO - 11KM - CIRCUITO SIMPLES - 477MCM	NLD	2020	11,0	

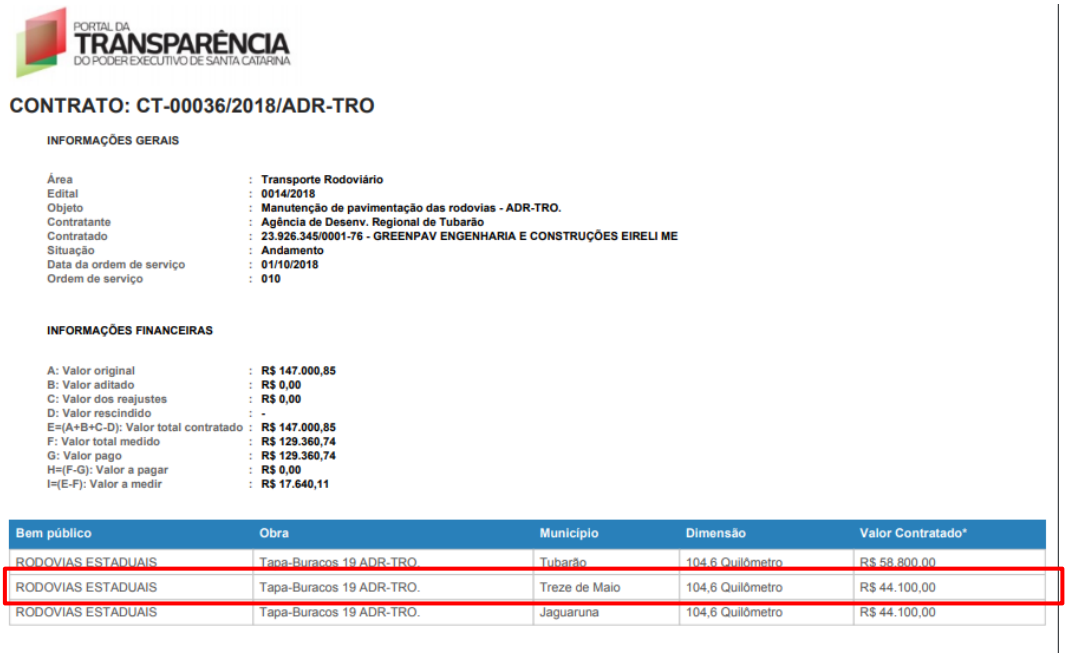
Figura 30: Grupo 2 do Plano de investimentos da CELESC até o ano de 2019.

5.1.2 Plano de Manutenção de Pavimentação das Rodovias

Este projeto compreende a contratação de empresa especializada na prestação de serviços para a execução de conservação corretiva rotineira das rodovias estaduais nos municípios de Treze de Maio, Tubarão e Jaguaruna. Tal contratação foi realizada pela Agência de Desenvolvimento Regional de Tubarão, através do Edital N° 0014/2018. A ordem de serviço foi expedida em 01 de outubro de 2018 e o prazo estabelecido de execução das obras foi de 300 dias, devendo ser finalizada até 27 de julho de 2019. De acordo com o Sistema Integrado de Controle de Obras Públicas (SICOP) 87,99% das obras já foram executadas.

A obra abrangerá um trecho da Rodovia SC – 441, que interliga a sede urbana do município de Treze de Maio a Rodovia BR – 101. Tal trecho constitui uma das vias que fornecerá acesso a

Subestação de origem do empreendimento, principalmente para as demandas advindas do extremo sul.



PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DO PODER EXECUTIVO DE SANTA CATARINA

CONTRATO: CT-00036/2018/ADR-TRO

INFORMAÇÕES GERAIS

Área	:	Transporte Rodoviário
Edital	:	0014/2018
Objeto	:	Manutenção de pavimentação das rodovias - ADR-TRO.
Contratante	:	Agência de Desenv. Regional de Tubarão
Contratado	:	23.926.345/0001-76 - GREENPAV ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES EIRELI ME
Situação	:	Andamento
Data da ordem de serviço	:	01/10/2018
Ordem de serviço	:	010

INFORMAÇÕES FINANCEIRAS

A: Valor original	:	R$ 147.000,85
B: Valor aditado	:	R$ 0,00
C: Valor dos reajustes	:	R$ 0,00
D: Valor rescindido	:	-
E=(A+B+C-D): Valor total contratado	:	R$ 147.000,85
F: Valor total medido	:	R$ 129.360,74
G: Valor pago	:	R$ 129.360,74
H=(F-G): Valor a pagar	:	R$ 0,00
I=(E-F): Valor a medir	:	R$ 17.640,11

Bem público	Obra	Município	Dimensão	Valor Contratado*
RODOVIAS ESTADUAIS	Tapa-Buracos 19 ADR-TRO.	Tubarão	104,6 Quilômetro	R$ 58.800,00
RODOVIAS ESTADUAIS	Tapa-Buracos 19 ADR-TRO.	Treze de Maio	104,6 Quilômetro	R$ 44.100,00
RODOVIAS ESTADUAIS	Tapa-Buracos 19 ADR-TRO.	Jaguaruna	104,6 Quilômetro	R$ 44.100,00

Figura 31: Extrato digital do Plano de Manutenção da pavimentação rodoviária.

Fonte: Portal da Transparência do Poder Executivo de Santa Catarina.

A tabela a seguir apresenta a compilação dos planos e programas descritos anteriormente.

Tabela 10: Planos e programas governamentais correlacionados com o empreendimento.

Plano/Programa	Resumo	Situação (implantado x planejado)	Interação potencial com o projeto proposto
Programa Celesc + Energia	Contratação de empréstimo externo destinado a ampliar e qualificar a distribuição de energia elétrica na área de concessão da Celesc-D.	Em implantação	O empreendimento integra o Grupo 2 do programa em questão.
Plano de Manutenção de Pavimentação das Rodovias	Contratação de empresa especializada na prestação de serviços para a execução de conservação corretiva rotineira das rodovias estaduais nos municípios de Treze de Maio, Tubarão e Jaguaruna.	Em implantação	O plano abrange uma das vias que fornecerá acesso ao empreendimento.

5.2 INTERAÇÃO COM PROJETOS PÚBLICOS E PRIVADOS

A seguir são apresentados os projetos públicos e privados colocalizados nas áreas de influência do traçado e que possuem algum grau de interação potencial com as atividades inerentes ao empreendimento. Os projetos identificados estão associados principalmente à atividades de extração mineral e a outros empreendimentos do setor elétrico, como linhas de transmissão e subestações. Ressalta-se que os processos minerários existentes na área de influência direta do empreendimento são detalhados no Meio Físico.

Tabela 11: Projetos públicos e privados com potencial interação com o empreendimento proposto.

Projeto	Resumo	Situação	Interação potencial com o projeto proposto
Linha de Distribuição 138 kV Orleans - Jorge Lacerda A	Linha de Distribuição de Energia Elétrica em 138 kV com origem na Usina Termelétrica Jorge Lacerda A.	Em Operação	Seccionamento do empreendimento em estudo na Linha de Distribuição 138kV Orleans - Jorge Lacerda A.
SECC LT 230 kV Jorge Lacerda - Siderópolis, C3, na SE Tubarão Sul	Linha de Transmissão em Circuito Simples 230 kV, 1 x 954 MCM (Rail), 8,5 km com previsão de implantação em 2020.	Em Planejamento	Cruzamento SECC LT 230 kV Jorge Lacerda – Siderópolis no empreendimento em estudo.
SE 230/138/69 kV Tubarão Sul	Subestação de Energia Elétrica em 1 ATR 230/138 kV x150 MVA e 2 TR 230/69 kV 150 MVA	Em Planejamento	Subestação de origem do empreendimento em estudo.
Processo mineral sob n°815715 /2014	Processo mineral para extração de argila para uso industrial, atualmente em fase de autorização de pesquisa.	Autorização de pesquisa	Transpasse do empreendimento em estudo no polígono do processo mineral.
Processo mineral sob n° 300913/2016	Processo mineral com dados não cadastrados em fase de disponibilidade.	Disponibilidade	Transpasse do empreendimento em estudo no polígono do processo mineral.
Processo mineral sob n° 815717/2014	Processo mineral para extração de argila para uso industrial, atualmente em fase de autorização de pesquisa.	Autorização de pesquisa	Transpasse do empreendimento em estudo no polígono do processo mineral.
Processo mineral sob n° 811038/1970	Processo mineral para extração de caulim, atualmente em fase de concessão de lavra.	Concessão de lavra	Transpasse do empreendimento em estudo no polígono do processo mineral.
Processo mineral sob n° 815592/2007	Processo mineral para extração de granito para revestimento, atualmente em fase de requerimento de lavra.	Requerimento de lavra	Transpasse do empreendimento em estudo no polígono do processo mineral.
Processo mineral sob	Processo mineral para extração	Autorização de	Transpasse do

Projeto	Resumo	Situação	Interação potencial com o projeto proposto
n° 815033/2005	de argila refratária para uso industrial, atualmente em fase de autorização de pesquisa.	pesquisa	empreendimento em estudo no polígono do processo mineral.
Processo mineral sob n° 815950/2010	Processo mineral para extração de caulim para uso industrial, atualmente em fase de autorização de pesquisa.	Autorização de pesquisa	Transpasse do empreendimento em estudo no polígono do processo mineral.

6 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

O Diagnóstico Ambiental do Empreendimento está instrumentalizado através de métodos e técnicas que tomam como referências a Resolução do CONAMA n° 001/86, além de constatações práticas que a equipe técnica que elaborou este trabalho propõe para cada situação específica. A referida Resolução estabelece definições, diretrizes básicas e critérios para a realização da análise de impactos ambientais para empreendimentos diversos. Por outro lado, a mesma não estabelece regras rígidas para a delimitação das áreas de influência, sugerindo certa flexibilidade, desde que sustentada tecnicamente em cada caso, conforme Art. 5º, inciso III, onde é citado que se deve "*definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza*".

A delimitação da área de influência é de extrema importância para definição referencial da caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico para análise da viabilidade da implantação e operação do Empreendimento.

Em se tratando de termos conceituais, a área de influência deve abranger todas as áreas passíveis de sofrer impactos devido às ações diretas e indiretas do Empreendimento, desde a implantação até a sua operação. Para o presente estudo, foram adotadas as seguintes definições para as áreas de influência:

- Área Diretamente Afetada - ADA: corresponde à área de implantação do Empreendimento.
- Área de Influência Direta - AID: área geográfica do entorno da ADA, passível de ser diretamente afetada pelos impactos positivos ou negativos, decorrentes das etapas de planejamento, instalação e operação do Empreendimento.
- Área de Influência Indireta - AII: área que envolve a AID e é passível de sofrer os impactos indiretos da instalação e operação do Empreendimento, sejam estes benéficos ou adversos.

Para melhor exemplificar a distribuição entre si destas três áreas é apresentada a figura abaixo.

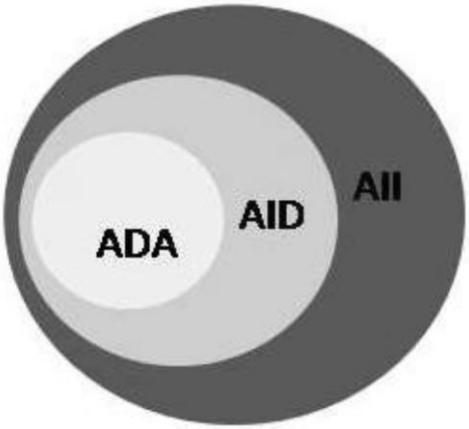


Figura 32: Esquema da disposição das Áreas de Influência.

Para a definição das Áreas de Influência para a elaboração dos diagnósticos, definição e valoração dos impactos socioambientais, foram considerados alguns pressupostos, os quais seguem:

- A natureza do Empreendimento: trata-se da implantação de uma Linha de Distribuição de Energia Elétrica em 138 kV, em um circuito, abrangendo parte do território dos municípios de Treze de Maio, Tubarão e Pedras Grandes.
- Principais características do Empreendimento: o projeto totaliza aproximadamente 12 km, interceptando predominantemente áreas rurais. Para sua instalação será necessária a supressão da vegetação nativa em uma faixa de 1,5 metros para cada lado do eixo da LD, totalizando uma largura de 3 metros.
- Principais características do meio: trata-se predominantemente de um traçado em área rural, com alguns trechos transpassando áreas de vegetação nativa e reflorestamentos. As extremidades do Empreendimento, em seus pontos de saída e chegada, também estão localizadas em área rural.
- Identificação preliminar dos impactos: para a definição das áreas foram considerados, previamente, os aspectos potencialmente causadores de impactos diretos e indiretos do Empreendimento sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Inicialmente foram realizados levantamentos preliminares na área em estudo para um reconhecimento geral das características dos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo sido percorridos alguns trechos da área diretamente afetada e áreas adjacentes.

Em campo verificou-se que os principais aspectos ambientais a serem considerados seriam a perda da biodiversidade e perda de habitats da fauna (meio biótico) e o uso de áreas

produtivas das propriedades rurais (meio socioeconômico). Considerou-se, também, a interferência em cursos d´água em casos de supressão de matas ciliares.

A partir de então, considerando as informações observadas e também conhecimento prévio de empreendimentos semelhantes, foram definidas as Áreas de Influência do Empreendimento, conforme apresentado a seguir.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

Esta área corresponde ao local onde será implantada a linha de distribuição, áreas dos canteiros de obra e acessos. Considerou-se para este estudo a faixa de servidão administrativa, que perfaz uma extensão de 12,5 metros para cada lado do eixo da linha.

Esta dimensão é previamente recomendada pela CELESC DISTRIBUIÇÃO, a qual necessita área para as atividades de instalação do empreendimento e também, após sua implantação, para atividades de supervisão.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

AID como as áreas reais ou potencialmente ameaçadas pelos impactos diretos da implementação e operação do empreendimento, foi definido para os estudos dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico uma faixa de 500 metros para cada lado do eixo da linha, totalizando 1.000 metros de largura, em toda a extensão do traçado.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

A AII compreende o território onde o Empreendimento irá impactar de forma indireta os meios físicos, bióticos e socioeconômicos, incluindo, portanto, a AID e a ADA. A Resolução CONAMA nº 001/86, em seu Art. 5º, estabelece que os estudos ambientais devem definir os limites geográficos das áreas direta ou indiretamente afetados, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

Em relação ao empreendimento em questão os potenciais impactos sobre a bacia hidrográfica gerados por este são ínfimos, porém os impactos sobre os municípios/localidades serão maiores. A AII para os meios Físico e Biótico na LD foram definidos como uma faixa contínua ao longo do traçado, com largura de 5 km, sendo 2,5 km para cada lado do eixo central da LD.

Já para o meio Socioeconômico a AII foi definida pela delimitação administrativa de todos os municípios interceptados pelo traçado da LD, Treze de Maio, Tubarão e Pedras Grandes.

O mapa com as delimitações das Áreas de Influência, frente a localização do Empreendimento, é apresentado a seguir.

MAPA – ÁREAS DE INFLUÊNCIA

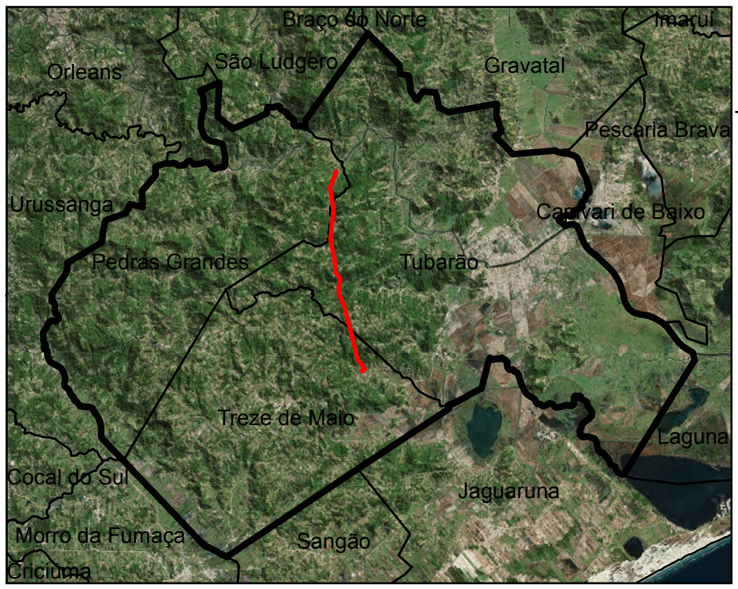
Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Área de Intervenção - AI
- Área Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII (Meio Físico e Biótico)
- Área de Influência Indireta - AII (Meio Socioeconômico)

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Créditos da camada de serviço: ESRI

Localização da Área de Influência Indireta - AII (Meio Socioeconômico)



Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Áreas de Influência**			
Escala: 1:70.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 03 / Revisão: 00

7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1 DIAGNÓSTICO DE MEIO FÍSICO

O desenvolvimento deste Estudo de Impacto Ambiental teve como objetivo atender ao Termo de Referência proposto pela FATMA, concernentes aos aspectos necessários à elaboração do diagnóstico do meio físico das áreas de influência do empreendimento.

O estudo do meio físico no presente contexto implica a adoção de um referencial conceitual, a partir do qual se possa obter os resultados que melhor definam e exprimam o impacto e orientem a elaboração de futuras propostas pelos órgãos ambientais, e pela própria ***CELESC***, incluindo-se aí a caracterização adequada dos processos envolvidos.

Desta maneira serão apresentados estudos específicos a cada tema de forma compartimentada, facilitando a análise e compreensão. A metodologia adotada será descrita em cada item, sendo apresentados na seguinte ordem:

- Clima e condições meteorológicas
- Riscos de Desastres Naturais
- Geologia, Geomorfologia Pedologia e Geotecnia
- Recursos Minerais
- Recursos Hídricos Superficiais
- Recursos Hídricos Subterrâneos
- Cavidades Naturais Subterrâneas
- Sismicidade
- Paleontologia
- Níveis de Pressão Sonora
- Qualidade do Ar

7.1.1 Clima e Condições Meteorológicas

7.1.1.1 Metodologia

A análise climatológica fornece subsídios importantes tanto no que diz respeito ao conhecimento da realidade espacial quanto ao da organização das atividades econômicas de determinada região. O clima está presente no cotidiano da sociedade e influencia diretamente a maioria das atividades humanas (BRITTO, 2004).

Por determinação da Organização Meteorológica Mundial (OMM), pode-se caracterizar o clima de uma região a partir da síntese de uma série histórica de dados meteorológicos de trinta anos ou mais.

A caracterização da região do empreendimento, no que se refere ao clima e condições meteorológicas, foi realizada por meio da análise de dados primários de estações meteorológicas e em bibliografias de estudos da região.

Os dados primários utilizados foram obtidos a partir da Normal Climatológica Padrão para o período de 1961 a 1990 compiladas pelo INMET, considerando os elementos climatológicos da Estação Meteorológica de Laguna, por se tratar da estação mais antiga da região de estudo e por disponibilizar dados históricos de mais de 30 anos, sendo este período considerado o ideal para estudos climáticos. A localização da estação meteorológica pesquisada é apresenta na tabela abaixo.

Tabela 12: Estação Meteorológica de Laguna.

Estação Meteorológica	Tipologia	Código OMM	Localização		Altitude	Distância do empreendimento
			Latitude	Longitude		
Laguna	Automática	86972	-28.604414º	-48.813313º	34 metros	32 km

Fonte: INMET, 2019.

7.1.1.2 Caracterização do Clima e Condições Meteorológicas da Região

As condições meteorológicas sobre determinada região dependem das características da massa de ar predominante, ou da ação de duas ou mais massas atuando entre si sobre a mesma região (VAREJÃO-SILVA, 2001). Ainda, de acordo com o mesmo autor, vários fatores devem ser considerados para caracterização de um clima local: radiação solar, latitude,

altitude, continentalidade, massas de ar, correntes oceânicas. Estes fatores condicionam os elementos climáticos, como por exemplo, temperatura, precipitação, umidade do ar, ventos, pressão atmosférica, entre outros.

Segundo a classificação de Köppen, na qual é baseada em combinações de vegetação, geomorfologia e características climáticas, no estado de Santa Catarina ocorre o clima mesotérmico úmido (sem estação seca), identificado como Cf, dividido nos subtipos Cfa e Cfb (PANDOLFO, 2002). Na região no qual se insere a área de estudo ocorre o subtipo climatológico Cfa, caracterizado pelos verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida. A temperatura média no mês mais frio é inferior a 18ºC (mesotérmico) e a temperatura média no mês mais quente fica acima de 22ºC.

A figura abaixo apresenta a distribuição dos tipos climáticos em Santa Catarina, onde pode ser verificada a localização da área de estudo no subtipo climatológico Cfa.

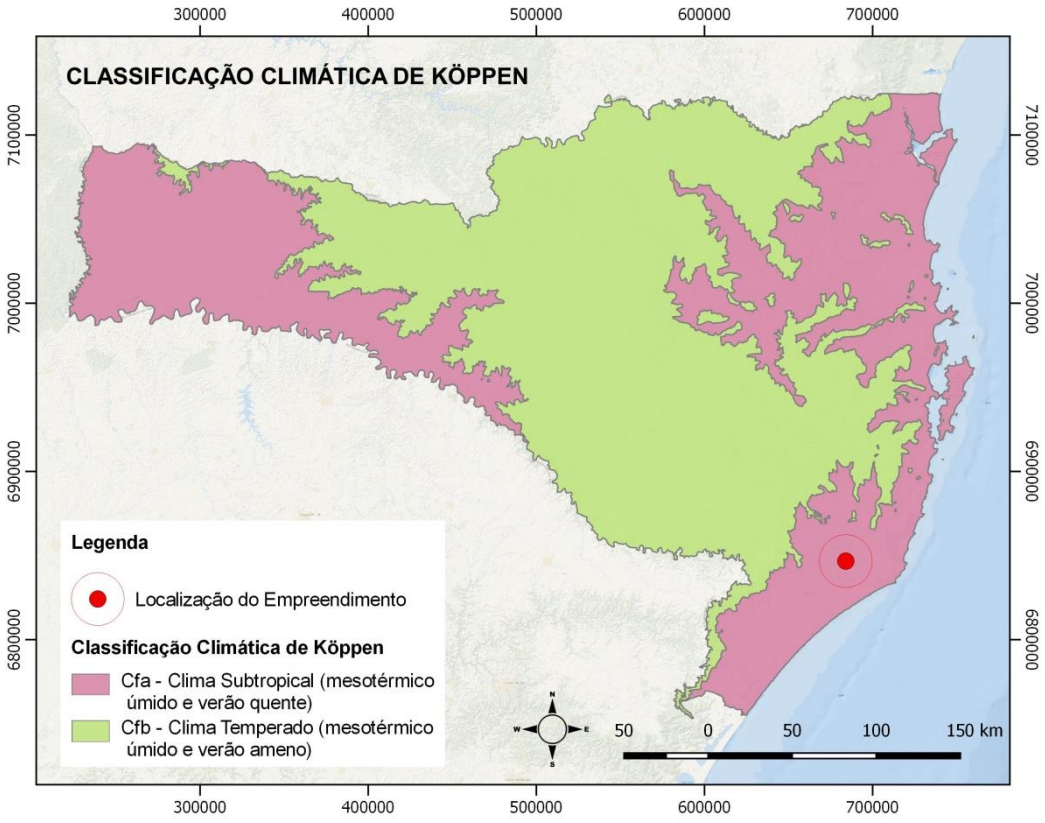


Figura 33: Classificação Climática segundo Köppen para o estado de Santa Catarina. Destaca-se em vermelho a localização do empreendimento.

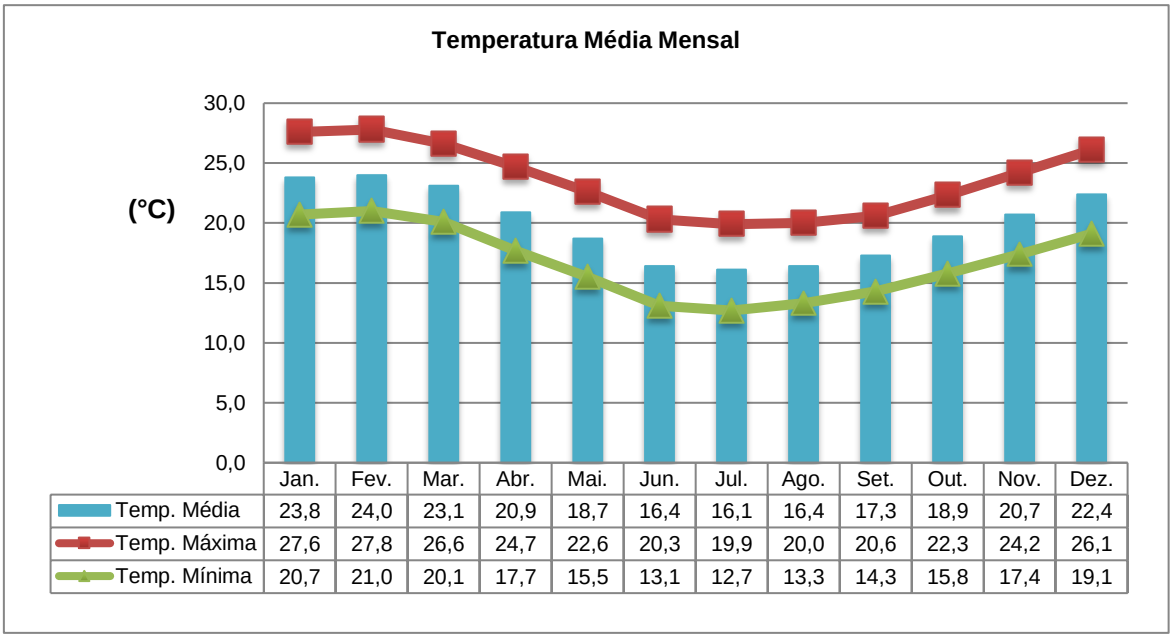
Fonte: Adaptado por Geo Consultores do Atlas Climatológico de Santa Catarina (PANDOLFO, 2002).

7.1.1.3 Temperatura

A temperatura é considerada um dos principais parâmetros para caracterização climática de uma região, uma vez que desempenha um papel muito importante dentre os fatores que condicionam o ambiente propício aos animais, às plantas e ao próprio homem. Vários fatores influenciam a distribuição da temperatura sobre uma localidade, podendo citar: a quantidade de insolação recebida, a natureza da superfície, a distância a partir dos corpos hídricos, o relevo, a natureza dos ventos predominantes e as correntes oceânicas (AYOADE, 1996).

O gráfico abaixo apresenta as médias mensais das temperaturas médias, máximas e mínimas para a região de estudo.

Gráfico 2: Temperatura média mensal para a região de estudo (1961-1990).



	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Temp. Média	23,8	24,0	23,1	20,9	18,7	16,4	16,1	16,4	17,3	18,9	20,7	22,4
Temp. Máxima	27,6	27,8	26,6	24,7	22,6	20,3	19,9	20,0	20,6	22,3	24,2	26,1
Temp. Mínima	20,7	21,0	20,1	17,7	15,5	13,1	12,7	13,3	14,3	15,8	17,4	19,1

Fonte: INMET, 2009.

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que as maiores temperaturas na região ocorrem entre os meses de dezembro a março (verão), associados principalmente a atuação de massas de ar tropicais e altos índices de umidade. Neste período, a ocorrência de altas temperaturas também está associada com a aproximação de frente fria no estado, no qual as temperaturas, nos municípios litorâneos, chegam a aproximadamente 33 graus (MONTEIRO, 2001).

Durante o outono (março – junho) observa-se uma queda nas temperaturas devido às primeiras incursões de massas polares no Estado. Ao longo da estação, porém, podem ocorrer períodos de elevação súbita na temperatura, denominados de "veranico". Esta inversão na

temperatura ocorre devido aos frequentes bloqueios atmosféricos nesta estação que impedem a passagem das frentes sobre o Estado, ocasionando uma diminuição no volume de chuvas e o consequente estabelecimento de massas de ar seco e mais aquecido (MONTEIRO, 2001).

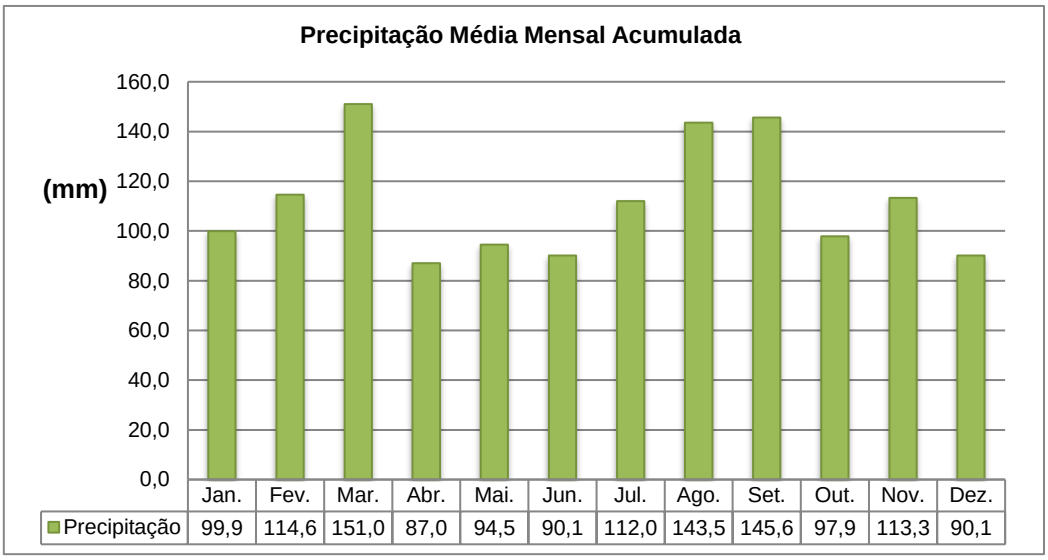
As menores temperaturas são observadas nos meses de junho, julho e agosto (inverno) com temperaturas mínimas abaixo de 13°C. Durante o inverno atuam as massas de ar polar provenientes do continente antártico, levando o ar frio pela aproximação de anticiclones que se deslocam sobre a Argentina em direção à região Sul do Brasil (MONTEIRO, 2001). A partir de setembro, quando se inicia a primavera, observa-se o aumento gradual da temperatura.

7.1.1.4 Regime de Precipitação

Devido sua localização geográfica, o Estado de Santa Catarina apresenta uma precipitação bem distribuída durante o ano. Os principais sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas no estado são as frentes frias, os vórtices ciclônicos, os cavados de níveis médios, a convecção tropical, a ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) e a circulação marítima.

O gráfico abaixo apresenta as médias mensais da precipitação de acordo com os dados do INMET.

Gráfico 3: Precipitação média mensal para a região do empreendimento.



Fonte:INMET, 2009.

Observando o gráfico exposto é possível constatar uma baixa amplitude pluviométrica ao longo do ano, com variações médias entre 80 e 150 mm mensais, o que denoda a uniformidade na distribuição de chuvas na região. A precipitação média anual é de aproximadamente 1400 mm.

Destacam-se os meses de janeiro, fevereiro e março (verão) como os mais chuvosos, com índices entre 90 a 150 mm. Nos meses de verão as altas temperaturas e elevados índices de umidade favorecem a formação de convecção tropical resultando em pancadas de chuvas isoladas, principalmente no período da tarde (MONTEIRO, 2001). Além disso, as precipitações abundantes também estão associadas a localização litorânea, que influenciam na elevação do ar úmido e quente favorecendo a formação de nuvens cumuliformes, resultando no aumento do volume de precipitação local através da ocorrência de chuvas de forte intensidade e de curta duração.

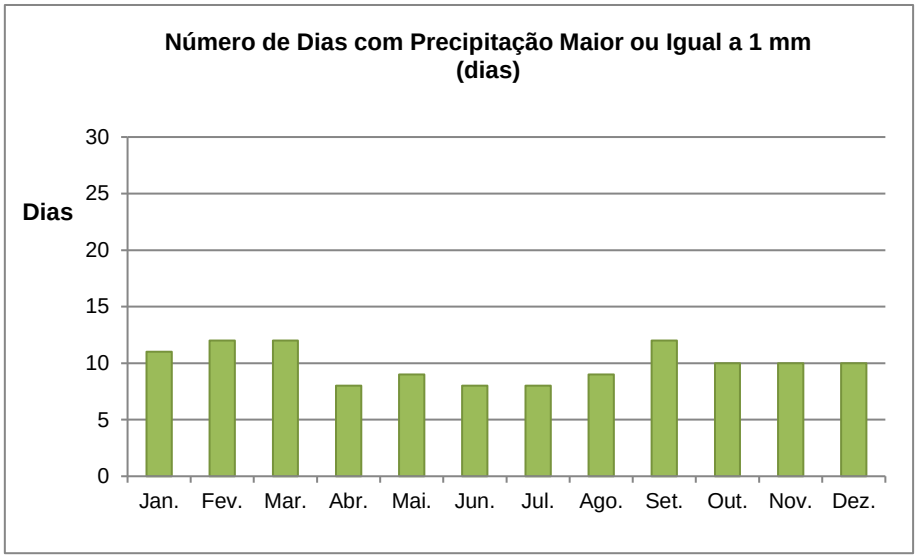
Ainda, observa-se volumes pluviométricos significativos entre o inverno e a primavera, principalmente nos meses de agosto e setembro. De acordo com SDS (2002) estas chuvas são comuns na região (principalmente em Laguna) e são ocasionadas pelos Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM), sistemas instáveis que formam-se, em sua maioria, sobre o Paraguai durante a madrugada e deslocam-se rapidamente para leste e nordeste, atingindo a região sul entre o final da manhã e início da tarde.

Os meses de abril a junho apresentam os menores índices, entre 80 e 90 mm. Esta estabilidade atmosférica é ocasionada pela falta de passagens frontais e pela diminuição da convecção proporcionada pelo calor da tarde, resultando em períodos de tempo bom e sem ocorrência de chuva. A diminuição na quantidade de precipitação, característica desta estação, ocorre em t**o**das as regiões do Estado e muitas vezes ocasiona pequenas estiagens que são intensificadas em anos de LaNiña (MONTEIRO, 2001).

Cabe ressaltar que os fenômenos El Niño e La Niña podem atuar intensificando os eventos de altos ou baixos índices de pluviosidade na região, respectivamente.

No gráfico abaixo é apresentado o número de dias com ocorrência de precipitação pluviométrica para a região de estudo, no qual verifica-se uma média de 9 dias mensais com ocorrência de chuvas.

Gráfico 4: Número de dias por mês com ocorrência de precipitação maior ou igual a 1 mm.



Fonte: INMET, 2009.

7.1.1.4.1 Regime de Ventos

Segundo Monteiro et al. (2011), os ventos para a região sul são oriundos do Anticiclone Semi-permanente do Atlântico Sul (ASAS), posicionado durante todo o ano na altura do litoral do sudeste do Brasil. Os sistemas atmosféricos que atuam no sul do Brasil possuem uma dinâmica distinta e sazonal, estes acabam refletindo no comportamento do vento (MONTEIRO, 2007).

Na área de estudo destaca-se como direção preferencial de ventos nordeste (NE) duranto todo o ano, resultado da atuação da Massa Tropical Atlântica (mTa). Apesar do predomínio de ventos deste quadrante, também verifica-se a atuação de ventos sul e sudeste durante alguns meses do ano, segundo Silveira et al. (2014).

A intensidade dos ventos também se mantém constante durante o ano, com média de 2,6 m/s. Na tabela a seguir é apresentada a compilação do regime dos ventos para a região dos municípios atingidos pelo empreendimento.

Tabela 13: Média do regime dos ventos da região de estudo (Normais Climatológicas 1961-1990).

Parâmetro	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Anual
Intensidade do Vento (m/s)	2.55	2.50	2.66	2.20	1.96	2.23	2.51	2.65	2.88	2.94	2.96	2.82	2.55
Direção predominante dos ventos	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Fonte: INMET, 2009.

7.1.1.4.2 Considerações Finais

Na área de estudo verifica-se a ocorrência do clima mesotérmico úmido de verões quentes (Cfa), o qual apresenta geadas pouco frequentes e com tendência de concentração de chuvas nos meses de verão. A temperatura nos meses mais frios (inverno) situa-se abaixo de 18 °C, com mínimas próximo a 10 ºC. Já as máximas são verificadas nos meses de verão, com médias mensais superiores a 23°C.

A precipitação pluviométrica é bem distribuída ao longo do ano, com volumes abundantes nos meses de verãodevido a associação das altas temperaturas com a elevada umidade do ar. Os menores índices pluviométricos são constatados no final do outono e início do inverno, com média variando entre 80 a 90 mm.

A direção predominante dos ventos caracteriza-se como nordeste durante o ano todo, com oscilações com ventos sul e sudeste em alguns períodos do ano.

7.1.1.4.3 Riscos de Desastres Naturais

Neste item serão apresentados informações e dados históricos quanto a suscetibilidade a inundações e a outros eventos hidrológicos críticos na região do empreendimento. Também será caracterizada a área quanto a sua suscetibilidade à ocorrência de processos de dinâmica superficial, com base em dados geológicos, geotécnicos e estudos já realizados no local.

Estes eventos (inundações e processos de dinâmica superficial) muitas vezes ocorrem em um mesmo momento, devido aos mesmos fenômenos meteorológicos extremos. Ainda, devido à diversos estudos tratarem destes fenômenos de forma correlacionada, ambos serão tratados neste item.

Esta seção também contemplará a avaliação preliminar de riscos de desastres naturais, baseando-se no processo de classificação do empreendimento quanto a probabilidade de ocorrência destes fenômenos.

7.1.1.4.3.1 Metodologia

Para caracterização da susceptibilidade a desastres naturais nas áreas de influência da LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans) foram utilizados como base estudos e registros realizados em nível estadual, como o Mapeamento de Riscos de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina associados as instabilidade atmosféricas severas, elaborado MARCELINO Et. Al (2005), e a nível municipal, através das séries históricas de decretações de desastres nos municípios abrangidos pelo empreendimento.

7.1.1.4.3.2 Susceptibilidade a desastres naturais

No estado de Santa Catarina, os processos do meio físico frequentemente associado a desastres naturais compreendem principalmente os movimentos gravitacionais de massa (deslizamentos; rastejos; quedas, tombamentos, desplacamentos e rolamentos de rochas; e corridas de massa) e processos hidrológicos associados às instabilidades atmosféricas severas, ocasionadas principalmente pelos anos de ocorrência do fenômeno El Niño (MARCELINO Et. al, 2005). Além disso, a influência antrópica também pode ser associada indiretamente a geração de desastres naturais, devido a tendência de modificar a suscetibilidade natural dos terrenos para ocupação e moradia.

Com base no Mapa de Riscos de Desastres Naturais de Santa Catarina (Figura 34), os municípios abrangidos pelo empreendimento apresentam risco de ocorrência de desastres naturais que variam entre médio à muito alto, de acordo com a frequência de desastres ocorridos entre o período de 1980 a 2003.

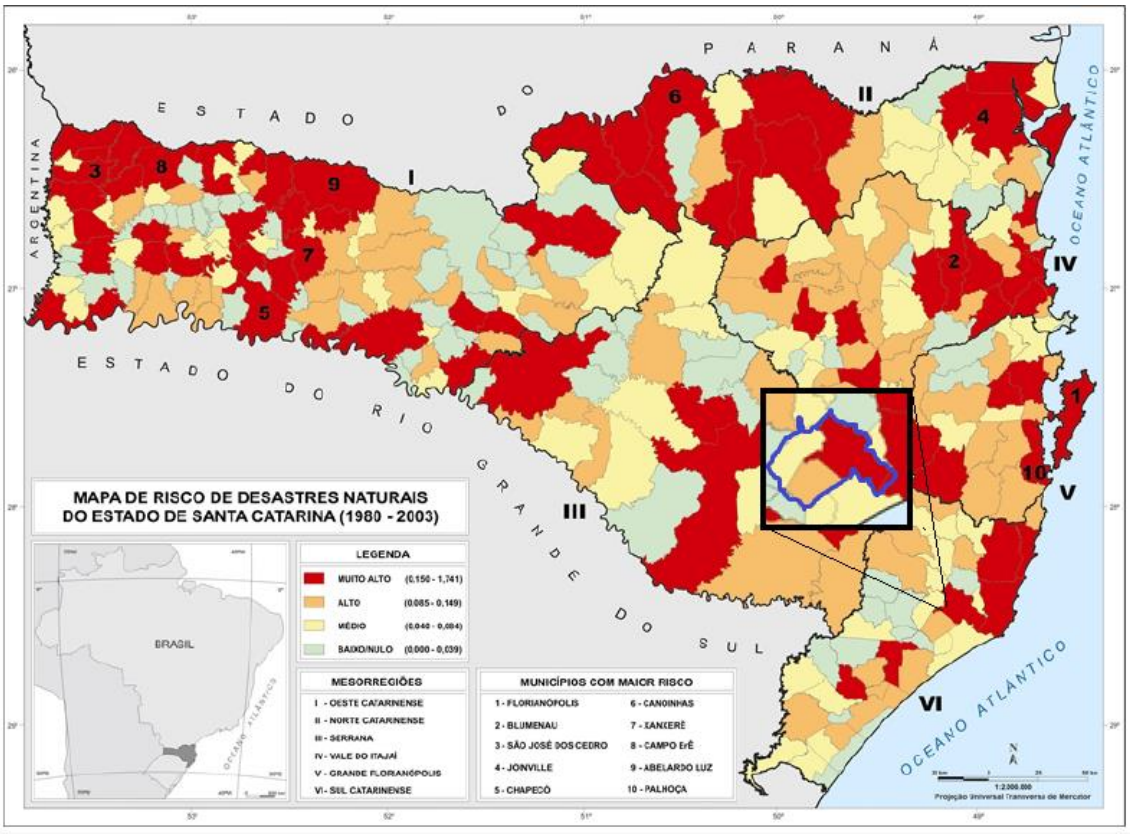


Figura 34: Mapa de distribuição espacial dos desastres naturais em Santa Catarina (1980-2003), com destaque em azul para os municípios abrangidos pelo empreendimento.

Fonte: Adaptado de MARCELINO Et. al, 2005.

7.1.1.4.3.2.1 Séries Históricas de Ocorrência de Desastres Naturais

A análise de suscetibilidade a eventos de desastres naturais baseou-se na série histórica de registros oficiais de desastres nos municípios abrangidos pela LD, disponibilizados pelo Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), vinculado a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC).

A análise considerou uma série histórica de 30 anos de registros oficiais, e os documentos consultados foram: Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED), Avaliação de Danos (AVADAN), Decreto municipal ou estadual e Formulário de Informações sobre Desastres (FIDE).

Nas tabelas a seguir são apresentados os principais eventos registrados nos municípios abrangidos pelo Empreendimento.

Tabela 14: Registros de ocorrência de desastres em Tubarão.

Data	Documento	N° da decretação	Decretação	Evento
09/05/1994	Decreto Municipal Decreto Estadual	1.587/94 4.492/94	SE	Enxurradas
21/01/1995	Decreto Municipal	1.645/95	SE	Enxurradas
28/12/1995	Portaria Estadual	112/95	ECP	Enxurradas
30/01/1996	AVADAN	1.691/96	ECP	Tempestade Local/Convectiva - Vendaval
20/06/1996	AVADAN	Não consta	Não consta	Enxurrada
04/02/2001	AVADAN e Portaria	050/01	SE	Inundações
01/10/2001	AVADAN	Não consta	Não consta	Inundações
06/05/2004	AVADAN	Não consta	Não consta	Enxurradas
13/09/2004	AVADAN	Não consta	Não consta	Enxurradas
04/01/09	AVADAN	Não consta	Não consta	Enxurradas
04/04/2010	Portaria	430/10	SE	Enxurradas
11/05/2010	Portaria	516/10	SE	Inundações
20/01/2011	Portaria	110/11	SE	Enxurradas
08/01/2014	FIDE	Não consta	Não consta	Tempestade Local/Convectiva - Vendaval
09/03/2015	FIDE	Não consta	Não consta	Enxurradas
14/10/2016	FIDE	Não consta	Não consta	Tempestade Local/Convectiva - Vendaval

LEGENDA

SE = Situação de Emergência

ECP = Estado de Calamidade Pública

Fonte: SEDEC, 2018.

Tabela 15: Registros de ocorrência de desastres em Treze de Maio.

Data	Documento	N° da decretação	Decretação	Evento

Data	Documento	N° da decretação	Decretação	Evento
14/05/1994	Decreto Municipal Decreto Estadual	004/94 4.540/94	SE	Enxurradas
31/05/1994	Portaria	401/94	SE	Tempestade Local/Convectiva - Granizo
19/01/1996	AVADAN e Portaria	20/96	ECP	Enxurradas
30/01/1996	AVADAN e Decreto Municipal	002/96	ECP	Tempestade Local/Convectiva - Vendaval
16/12/2002	AVADAN e Decreto Municipal	027/02	SE	Enxurradas
11/05/2010	Portaria	529/10	SE	Enxurradas
14/02/2014	FIDE e Decreto Municipal	010/14	SE	Enxurradas

LEGENDA

SE = Situação de Emergência

ECP = Estado de Calamidade Pública

Fonte: SEDEC, 2018.

Tabela 16: Registros de ocorrência de desastres em Pedras Grandes.

Data	Documento	N° da decretação	Decretação	Evento
14/05/1994	Portaria	373/94	SE	Enxurradas
19/01/1996	AVADAN e Portaria	024/96	ECP	Enxurradas
02/01/2009	AVADAN e Portaria	009/09	SE	Enxurradas
20/11/2009	Portaria	328/10	SE	Tempestade Local/Convectiva - Vendaval
12/05/2010	Portaria	536/10	SE	Enxurradas
18/01/2011	AVADAN e Portaria	137/11	SE	Enxurradas
27/08/2014	FIDE	Não consta	Não consta	Alagamentos
03/09/2016	FIDE	Não consta	Não consta	Deslizamentos
14/10/2016	FIDE	Não consta	Não consta	Tempestade Local/Convectiva - Vendaval
17/11/2016	FIDE	Não consta	Não consta	Tempestade Local/Convectiva - Vendaval

LEGENDA

Data	Documento	N° da decretação	Decretação	Evento
SE = Situação de Emergência				
ECP = Estado de Calamidade Pública				

Fonte: SEDEC, 2018.

Com base no exposto, verifica-se que os principais desastres ocorrentes na região estão associados a eventos pluviométricos extremos, caracterizados por enxurradas, inundações e tempestades locais acompanhadas por vendavais. Ainda, cabe ressaltar o registro de uma ocorrência de deslizamento de encosta no município de Pedras Grandes, que também teve sua causa associada à intensas precipitações pluviométricas.

Com relação à distribuição sazonal dos desastres, verifica-se que os meses de primavera e verão concentram a maioria dos eventos, por apresentar os maiores volumes pluviométricos durante o ano.

7.1.1.4.3.3 Avaliação Preliminar de Riscos de Desastres Naturais

7.1.1.4.3.4 Metodologia

A Avaliação Preliminar de Riscos de Desastres Naturais baseia-se no processo de classificação do empreendimento quanto a probabilidade de ocorrência de desastres, sendo caracterizado como uma questão relevante para a viabilidade e efetividade do projeto. Considera-se que o nível de risco de desastres associado a um dado projeto depende das características dos perigos naturais, bem como da vulnerabilidade do setor e da área do projeto. Há dois cenários possíveis para o risco de desastres:

- Tipo 1: É provável que o projeto esteja exposto a perigos naturais devido a sua localização geográfica.
- Tipo 2: O projeto tem por si só o potencial de exacerbar riscos à vida humana, à propriedade, ao meio-ambiente ou ao próprio projeto.

Desta forma, o empreendimento será classificado em termos de risco de desastre com base (i) na frequência projetada de ocorrência e magnitude ou intensidade dos perigos; e (ii) na severidade dos impactos associados com os perigos, ou seja, a magnitude e extensão das

prováveis consequencias sociais, econômicas e ambientais dos perigos sobre os vários componentes do projeto e sobre sua a zona de influência geral.

Quanto a categorização dos riscos, o empreendimento poderá ser enquadrado como:

- Empreendimento de Alto Risco: Considera-se que um ou mais riscos naturais significativos podem ocorrer várias vezes ao longo do período de execução (construção) e/ou da vida operacional do projeto e/ou se a provável severidade dos impactos sociais, econômicos e/ou ambientais for grande ou extrema em curto a médio prazo, no qual possam afetar a viabilidade do projeto. Para empreendimentos assim classificados, será necessária uma investigação mais detalhada do risco de desastres, na forma de uma Avaliação de Risco de Desastres (ARD).
- Empreendimento de Risco Moderado: Considera-se a probabilidade de que um ou mais dos perigos naturais prevalentes ocorra ao menos uma vez durante o período de execução (construção) e/ou durante a vida operacional do projeto e/ou se a provável severidade dos impactos for média em curto a médio prazo. Esses impactos geralmente estarão confinados à localidade do projeto.
- Empreendimento de Baixo Risco: Enquadra empreendimento no qual não é provável que perigos naturais ocorram durante a construção e a vida operacional do projeto e/ou se esses perigos estão associados a impactos de baixa severidade em curto a médio prazo. Os impactos que venham a ocorrer não levarão a perturbações no funcionamento normal da operação, e podem ser corrigidos como parte da manutenção do projeto.

Cabe ressaltar que, para empreendimentos classificados como risco moderado ou baixo, não será necessária a elaboração de Avaliação de Risco de Desastres (ARD).

7.1.1.4.3.5 Método de Cálculo

Para a ponderação dos riscos, será adotada a metodologia de Análise Preliminar de Perigo, no qual são identificados os riscos, a frequência, as categorias de severidade correspondentes, bem como as observações e recomendações pertinentes aos riscos de desastres naturais identificados. A metodologia de ponderação para as categorias de frequência e severidade são apresentadas nas tabelas a seguir.

Tabela 17: Categorias de frequências de ocorrência de cenários.

Categoria	Denominação	Faixa de Frequência (anual)	Descrição
A	EXTREMAMENTE REMOTA	$f < 10^{-4}$	**Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do processo/ instalação.**
B	REMOTA	$10^{-4} < f < 10^{-3}$	**Não esperado ocorrer durante a vida útil do processo/ instalação.**
C	IMPROVÁVEL	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	**Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do processo/ instalação.**
D	PROVÁVEL	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	**Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil do processo/ instalação.**
E	**FREQUENTE**	**$f > 10^{-1}$**	**Esperado de ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/ instalação.**

Fonte: AGUIAR, 2017.

Tabela 18: Categorias de severidade dos riscos identificados

Categoria	Denominação	Descrição/ Características
I	DESPREZÍVEL	**- Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente;** **- Não ocorrem lesões/ mortes de funcionários, de terceiros (não funcionários) e/ ou pessoas (indústrias e comunidade); o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor;**
II	MARGINAL	**- Danos leves aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente (os danos materiais são controláveis e/ ou de baixo custo de reparo);** **- Lesões leves em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade;**
III	CRÍTICA	**- Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente;** **- Lesões de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade (probabilidade remota de morte);** **- Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe;**
IV	**CATASTRÓFICA**	**- Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente (reparação lenta ou impossível);** **- Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas (empregados, prestadores de serviços ou em membros da comunidade).**

Fonte: Aguiar, 2017.

Para o estabelecimento do nível de risco utilizou-se a matriz de classificação de riscos, indicando a frequência e a severidade dos eventos indesejáveis, conforme apresentado na Figura 35 e na Tabela 19:

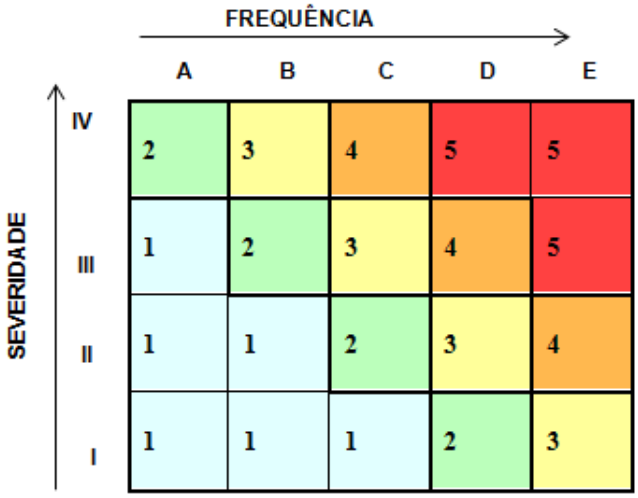


Figura 35: Matriz de Classificação de Risco – Frequência x Severidade.

Tabela 19: Legenda da Matriz de Classificação de Risco – Frequência x Severidade.

Severidade		Frequência		Risco	
I	Desprezível	A	Extremamente Remota	**1**	**Desprezível**
II	Marginal	B	Remota	**2**	**Menor**
III	Crítica	C	Improvável	**3**	**Moderado**
IV	Catastrófica	D	Provável	**4**	**Sério**
		E	Frequente	**5**	**Crítico**

Fonte: Aguiar, 2017.

7.1.1.4.3.6 Análise Preliminar de Riscos de Desastres Naturais

Devido a falta de registros oficiais de ocorrência de fenômenos associados a desastres naturais especificamente na área de estudo, utilizou-se como base as informações disponibilizadas pelo SEDEC (2018), conforme apresentado no **Item 9.1.1.4.3.2.1**. Com base nos históricos de decretações dos municípios abrangidos pelo empreendimento, os eventos predominantemente ocorrentes na região são as enxurradas, seguidas pelos vendavais e inundações.

Tendo em vista as características geomorfológicas da área de implantação da LD, com o relevo predominantemente acidentado, composto por morrarias e escarpas, pode-se inferir que o empreendimento apresenta vulnereabilidade principalmente a ocorrência de enxurradas e deslizamentos, dependendo da intensidade de atuação e da área abrangida. Ainda, quanto a possível incidentes de deliszamentos, cabe ressaltar que estes estarão restritos as áreas de implantação das torres.

Desta forma, sendo imprevisível a ocorrência destes eventos em magnitude catastrófica, considerou-se a frequência de ocorrência de enxurradas e deslizamentos na área de estudo como provável, esperando ocorrer até uma vez durante a vida útil do empreendimento.

No que tange a severidade dos riscos levantados, considera-se que os impactos que venham a ocorrer serão insignificantes na fase de implantação, podendo ser corrigidos como parte da manutenção do projeto. Além disso, a ocorrência destes impactos não levará a perturbações no funcionamento normal na fase de operação, considerando que os métodos construtivos e os materiais e equipamentos utilizados já são projetados para resistir a situações extremas como aos fenômenos supracitados.

Diante do exposto, a LD 138 kV Tubarão Sul RB – Secc (Jorge Lacerda – Orleans) enquadra-se como um empreendimento de risco moderado, com a probabilidade de que pelo menos um dos perigos naturais prevalentes ocorra ao menos uma vez durante o período de execução (construção) e/ou durante a vida operacional do projeto. Esses impactos estarão confinados à localidade do projeto, não necessitando de elaboração de uma Avaliação de Risco de Desastres (ARD).

A tabela a seguir apresenta o enquadramento do empreendimento quanto a ocorrência de desastres naturais com base na Matriz de Classificação de Risco.

Tabela 20: Enquadramento do empreendimento quanto à ocorrência de desastres naturais.

ETAPAS	PERIGO	CATEGORIA		
		Frequência	Severidade	Risco
Implantação e Operação	Enxurradas Bruscas	D	I	2
	Deslizamentos	D	I	2

	Tempestade Local/Convectiva - Vendaval	B	I	**1**
	Inundações	B	I	**1**

7.1.1.4.3.7 Considerações Finais

Com base nos estudos apresentados, verificou-se que a área em estudo, considerando a área de influência direta, encontra-se em uma região com maior susceptibilidade a enxurradas e deslizamentos, sendo possível que estes eventos ofereçam riscos a LD, dependendo de suas intensidades e da área de ocorrência. Devido a isso, empreendimento em questão foi classificado como sendo de risco moderado a ocorrência destes fenômenos, com a probabilidade de que pelo menos um dos perigos naturais prevalentes ocorra ao menos uma vez durante o período de execução (construção) e/ou durante a vida operacional do projeto.

Ressalta-se que a proposição de medidas mitigadoras e de controle para os riscos identificados com maior probabilidade de ocorrência serão apresentadas em programas ambientais específicos.

7.1.2 Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Geotecnia

7.1.2.1 Geologia

7.1.2.1.1 Metodologia

A caracterização da geologia regional e local baseou-se em trabalhos investigativos realizados principalmente pelo DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral, atualmente ANM – Agência Nacional de Mineração, pelo Projeto RADAMBRASIL (1986) e pelo CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

As unidades geológicas utilizadas para caracterização local foram as subdivisões dos principais grupos existentes na região, denominadas formações.

Como suporte para a execução do mapeamento, foi utilizado o Mapa Geológico do Estado do Estado de Santa Catarina em formato vetorial, disponibilizado em escala 1:500.000 pelo CPRM.

7.1.2.1.2 Contexto Geológico Regional

A evolução geológica de Santa Catarina se inicia com o desenvolvimento do que se conhece como Escudo Catarinense ou embasamento granítico. As litologias que compõem esse embasamento afloram ao longo da região costeira de todo o estado. A evolução geológica se encerra com o desenvolvimento de extensos depósitos aluvionares, distribuídos ao longo dos principais rios e na base das encostas, recobrindo as regiões próximas às terras altas representadas pelas serras do Mar e Geral, onde se posicionam extensos derrames basálticos onde depositam-se os principais sistemas de leques, proximais e distais, ligados à erosão hídrica.

Os municípios em estudo inserem-se na porção sul da Província Mantiqueira (Almeida et al., 1977), correspondendo à porção do Escudo Atlântico que, no estado de Santa Catarina, recebe a denominação de Escudo Catarinense. A compartimentação tectônica concebida por Fragoso César (1980) e desenvolvida por Basei (1985) para o Escudo Catarinense envolve duas unidades tectônicas maiores: o Cráton Rio de La Plata (ou Cráton de Luís Alves de Kaul, 1980), o qual envolve os terrenos do Complexo Granulítico do estado; e o Cinturão Dom Feliciano, caracterizado pela geração de rochas dominantemente graníticas, seguidas por metamorfismo regional.

As grandes unidades litoestruturais presentes no domínio Cinturão Dom Feliciano constituem um grande batólito, designado Batólito de Florianópolis (Silva et al., 1997), o qual foi dividido, segundo suas características, em Suíte Plutono-Vulcânica Cambirela, Suíte Pedras Grandes e Complexo Granito-Gnáissico. Com base nesta compartimentação, a área em questão insere-se em duas das unidades litoestruturais supracitadas, sendo elas Suíte Pedras Grandes e Complexo Granito Gnaíssico, representadas regionalmente pelas unidades Granito Imaruí-Capivari e Granitóides Santo Antônio, respectivamente.

Tabela 21: Unidades Litoestratigráficas da área de estudo.

Idade (Ma)			CINTURÃO DOM FELICIANO – BATÓLITO DE FLORIANÓPOLIS
PROTEROZÓICO	NEOPROTEROZÓICO	546	SUÍTE PEDRAS GRANDES
		±596	Granito Imaruí-Capivari
		±626	COMPLEXO GRANITO GNÁISSICO
		1000	Granitóides Santo Antônio

7.1.2.1.3 Granito Imaruí-Capivari

A denominação Granito Imaruí-Capivari faz referência ao granito originalmente denominado de fácies Imaruí por Castro e Castro (1969) e descrito por Albuquerque e Horbach (1972) como: “granito grosseiro a muito grosseiro, porfiróide, com fenocristais de feld spato alcalino e quartzo (mais raro), matriz grosseira a biotita, isótropo”.

Esta unidade constitui a de maior expressão na região sul do estado, com afloramentos desde o limite norte, aproximadamente no paralelo dos municípios de Garopaba e Santa Rosa de Lima, até o município de Morro da Fumaça, no sul, conformado as serras do Capivari, da Gabiroba, do Aratingaúba e os morros Seco e do Cupido, entre outros, perfazendo uma área aflorante com cerca de 1.600 km².

O Granito Imaruí-Capivari corresponde ao campo dos granitos com o largo predomínio de sieno e mon zogranitos sobre pontuais granodoritos. Sua composição envolve feldspato alcalino do tipo ortoclásio e microclínio micropertítico, plagioclásio sódico (oligoclásio a

andesina), quartzo, biotita e hornblenda, tendo como acessórios: allanita, titanita, apatita, zircão e minerais opacos. Esta mineralogia é característica dos granitóides de afiliação metaluminosa. Como minerais secundários aparecem, epidoto (pistacita e clinozoisita), micas brancas (muscovita/sericita), clorita e actinolita.

Ainda, de acordo com Viero e Silva (2016), esta unidade pode ser classificada em uma unidade geológico-ambiental, baseada em séries magmáticas das associações de rochas ígneas segundo sua composição química. Nesta subdivisão, a unidade é categorizada como Séries Graníticas Alcalinas, formada por rochas não deformadas que integram a série alcalina, sódica ou potássica.

Esta compartimentação é abrangida por aproximadamente 10 km do traçado do empreendimento, sobre terrenos constituídos predominantemente por relevo dissecado em morros e colinas.



Figura 36: Afloramento rochoso pertencente a unidade Granito Imaruí-Capivari.



Figura 37: Afloramentos graníticos registrados no km-05 do traçado, próximo a AI do empreendimento.



Figura 38: Canal do rio Correias entalhado sobre rochas graníticas do Granito Imaruí-Capivari.

7.1.2.1.4 Granitóides Santo Antônio

Este Granióide consiste em um corpo alongado na direção norte-nordeste, que se estende por 70 km entre a Serra do Capivari e Pedras Grandes, passando pelas localidades de Armazém e São João. Com larguna entre 2 km e 8 km, este corpo posiciona-se integralmente no interior do Batólito Imaruí-Capivari.

Petrograficamente, o Granitóide Santo Antônio compreende sieno e monzogranitos, localizadamente granodioritos e quartzo monzogranitos, normalmente porfiroclásticos grossos a médios, com fenoclásticos (1 a 5 cm) de feldspato alcalino em teor variável. Constituem principalmente *augen* gnaisses, milonitos a protomilonitos, protocataclasitos até granitos porfiriticos sem deformação.

Segundo Viero e Silva (2016) esta unidade é enquadrada na unidade geológico-ambiental Séries Graníticas Subalcalinas, a qual compreende as rochas não deformadas classificadas nas séries magmáticas subalcalinas, englobando as calcialcalinas (baixo, médio e alto-K) e as toleíticas.

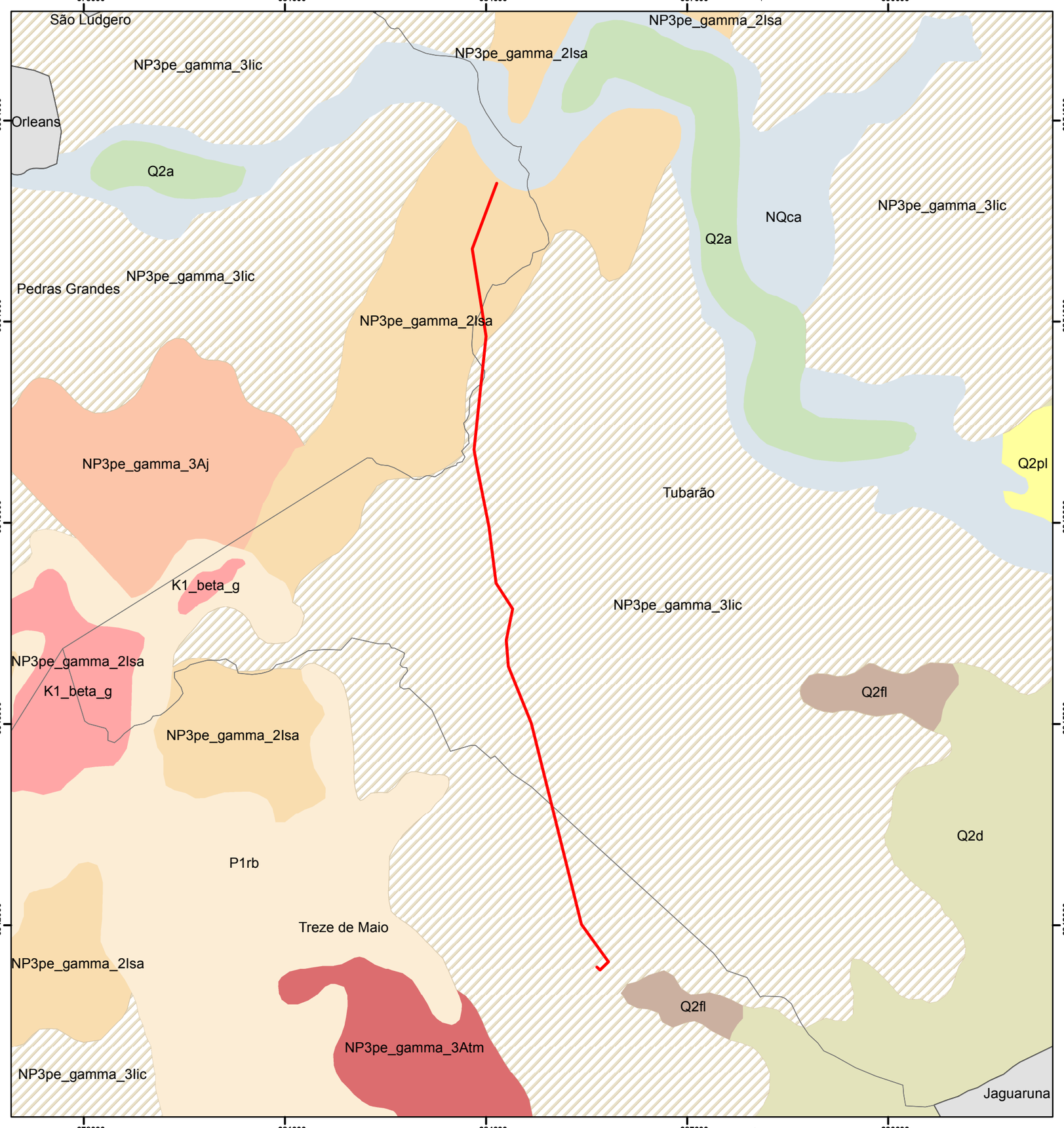
Esta compartimentação é segmentada pelo trecho final do traçado, correspondendo aos 2 km finais do empreendimento.



Figura 39: Afloramento de monzogranitos pertencente a unidade Santo Antônio. Registro realizado no km-11 do traçado.

A localização do empreendimento nas unidades litoestratigráficas citadas é ilustrada no Mapa de Geologia, apresentado a seguir.

MAPA - GEOLOGIA



Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Limites Municipais

Geologia (Sigla unidade, nome unidade)

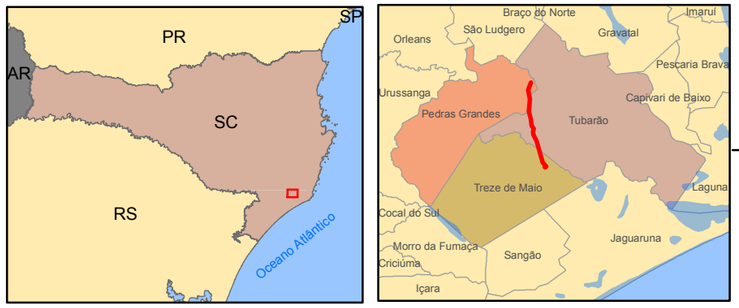
Nome da Unidade

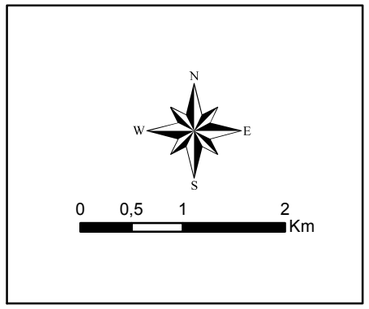
- Depósitos aluvionares
- Depósitos colúvio-aluviais
- Depósitos de barreira holocênica - Depósitos de planície lagunar
- Depósitos de barreira holocênica - depósitos deltáicos
- Depósitos flúvio-lagunares
- Gramado
- Granito Imaruí-Capivari
- Granito Jaguaruna
- Granito Treze de Maio
- Granitóide Santo Antônio
- Rio Bonito
- Sills de diabasio da formação Serra Geral

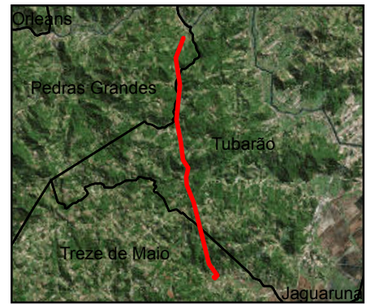
Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Geologia - GEOBANK, CPRM, 2014

Planta de Situação







Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Geologia**			
Escala: 1:60.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 04
			Revisão: 00

7.1.2.2 Geomorfologia

7.1.2.2.1 Metodologia

A caracterização das unidades geomorfológicas da área de estudo foi embasada em trabalhos investigativos compilados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) decorrentes do detalhamento de atividades de mapeamento sistemático e de parcerias vinculadas a projetos em convênio com outras instituições, com a utilização de tecnologias de sensoriamento remoto, processamento digital de imagens e geoprocessamento.

Estes estudos resultaram no mapa de Unidade de Relevo do Brasil, elaborado na escala de 1:5.000.000, com sua última versão atualizada em 2015. Para delimitação das unidades geomorfológicas foi considerada a taxonomia na qual as unidades identificadas integram uma organização hierárquica baseada em ordens de grandeza temporo-espaciais, que incluem os Domínios Morfoestruturais, as Regiões Geomorfológicas, as Unidades de Relevo e os Modelados.

A fim de obter uma caracterização voltada diretamente para a área de estudo, o diagnóstico contemplou principalmente dois táxons: o segundo táxon, correspondente as Regiões Geomorfológicas, no qual são relacionadas aos compartimentos gerados pela ação climática ao longo do tempo geológico; e terceiro táxon, relacionado as unidades morfológicas, correspondendo ao agrupamento de formas relativas aos modelado.

7.1.2.2.2 Caracterização Geral

Santa Catarina apresenta um relevo bastante variado, constituído por formações de depressão, planalto, planícies e serras. O plano altimétrico varia entre zero (correspondente as planícies litorâneas) e 1.600 metros de altitude, existindo raros pontos acima da cota de 1.800 metros. De acordo com EMBRAPA (2004), baseados nos trabalhos realizados pelo RADAMBRASIL (hoje incorporado à Fundação IBGE), a compartimentação geomorfológica do Estado pode ser hierarquizada em quatro domínios morfoestruturais, sete regiões geomorfológicas e treze unidades geomorfológicas, as quais são descritas na Tabela 22.

Tabela 22: Levantamento geomorfológico de Santa Catarina.

Domínio	Região	Unidade
Depósitos Sedimentares	Planícies Costeiras	Planícies Litorâneas
		Planície Colúvio Aluvionar
Bacias e Coberturas sedimentares	Planalto das Araucárias	Planalto dos Campos Gerais
		Planalto Dissecado Rio Iguaçu/ Rio Uruguai
		Patamares Serra Geral
		Serra Geral
	Depressão do Sudeste Catarinense	Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
	Planalto Centro-Oriental de Santa Catarina	Patamar do Alto Rio Itajaí
		Planalto de Lajes
	Patamar Oriental da Bacia do Paraná	Patamar de Mafra
Faixa de Dobramentos Remobilizados	Escarpas e Reversos da Serra do Mar	Serra do Mar
		Planalto de São Bento do Sul
Embasamentos em Estilos Complexos	Serras do Leste Catarinense	Serras do Tabuleiro/Itajaí

Fonte: EMBRAPA, 2004.

Considerando a divisão geomorfológica apresentada, a área de estudo insere-se integralmente no Domínio de Embasamentos em Estilos Complexos, representado pela Região das Serras do Leste Catarinense e pela Unidade Geomorfológica Serras do Tabuleiro/Itajaí.

De acordo com o Projeto RADAMBRASIL (1986) a Região Geomorfológica Serras do Leste Catarinense se configura em serras subparalelas localizadas na parte oriental de Santa Catarina, situada a nordeste da Folha SH.22 Porto Alegre e prolongando-se para a Folha contígua a norte SG.22 Curitiba. Ocupa uma extensão de 3.065 km² na área mapeada e engloba litologias pré-cambrianas do Complexo Canguçu às quais estão associadas intrusões graníticas.

A região em questão abrange unicamente a Unidade Geomorfológica Serras do Tabuleiro-Itajaí a qual dispõe-se alongadamente entre a Depressão da Zona Carbonifera Catarinense a oeste e as Planícies Alúvio-Coluvionar, Lagunar e Marinha a leste. Sua denominação levou em consideração que a área de maior extensão da unidade encontra-se na Folha contígua a norte,

onde as serras do Tabuleiro e de Itajaí se destacam na paisagem, embora nenhuma das serras faça parte da Folha em estudo.

A caracterização geomorfológica da unidade é feita pela seqüência de serras dispostas de forma subparalela, orientadas predominantemente no sentido NE-SO e com cotas altimétricas que vão desde 1.200m, em alguns pontos das serras do Tabuleiro e Anápolis, decrescendo gradativamente em direção ao litoral onde atingem, próximo à linha da costa, altitudes inferiores a 100m.

O relevo é bastante dissecado, os vales são profundos com encostas íngremes e sulcadas, separadas por cristas bem marcadas. Na parte leste, os relevos desta unidade estão dispostos em meio às planícies litorâneas e, antigamente, constituíam ilhas que posteriormente, pela sedimentação marinha, foram ligadas ao continente.

Nos principais rios inseridos na unidade verifica-se a deposição alúvio-coluvionar (Ac) ao longo de seus vales, onde se encontram colúvios de composição heterométrica, provenientes das encostas. Destaca-se os rios Tubarão e Capivari como principais responsáveis pela drenagem que corta a unidade, ambos com suas cabeceiras situadas fora da compartimentação. O rio Tubarão, principal da região, apresenta padrão geral subdendritico e, juntamente com seus afluentes, forma um leque aberto em direção a montante.

7.1.2.2.3 Aspectos Geomorfológicos da AI

A LD terá início na Subestação Tubarão Sul, a ser instalada em um terreno no município de Treze de Maio. Nesta localidade o relevo apresenta-se ondulado, representado por baixas colinas com topos convexos. A altitude situa-se 10 e 15 metros e a declividade varia entre 0° a 15°.

Após a saída da Subestação, o empreendimento percorrerá predominantemente terrenos constituídos por morros convexo-côncavos dissecados e topos arredondados ou aguçados, os quais se estendem-se até o final do traçado. De acordo com RADAMBRASIL (1986), nestes modelados verifica-se o predomínio de processos de morfogênese (formação de solos pouco espessos em terrenos declivosos, em geral, com moderada a alta suscetibilidade à erosão).

Ao longo do traçado a altitude varia entre 70 e 430 metros, com as maiores elevações registradas entre o km-05 e km-06 da LD.

A declividade varia, predominantemente, entre 5° a 15° ao longo da LD. As maiores declidades são observadas a partir de do km-04 do traçado, onde o empreendimento percorrerá aproximadamente 2 km sobre escarpas com gradientes variando entre 25° e 35°.



Figura 40: Aspectos fisiográficos do início da LD, com vista para a área da futura Subestação Tubarão Sul sobre terreno predominantemente ondulado e morrarias que serão adentradas pelo traçado aos fundos.



Figura 41: Vista área da área de estudo, com indicação do traçado do empreendimento em vermelho.



Figura 42: Vista área do trecho compreendido entre o km-01 e km-02 do traçado, com destaque para a LD em vermelho. A fisiografia é marcada por morros dissecados de média declividade.



Figura 43: Aspecto das morrarias presentes entre os km-02 e km-03 do traçado.



Figura 44: Aspecto fisiográfico entre o km-02 e km-04 do traçado, sentido norte-sul, com destaque para a LD em vermelho.



Figura 45: Aspecto fisiográfico entre o km-05 e km-06 do traçado, sentido sul-norte, representado por morros aguçados com gradiente de declividade variando entre 25° e 35°.



Figura 46: Canal do rio Pedrinhas encaixado sobre morro declivoso, em um trecho inserido na AID.



Figura 47: Trecho compreendido entre o km-09 e km-11 do traçado, sentido norte-sul, com relevo dissecado em morros e colinas.



Figura 48: Aspecto do relevo marcado por colinas no km-10 do traçado.



Figura 49: Trecho final do empreendimento, onde o relevo torna-se suavemente ondulado junto ao vale do rio Tubarão.

Á nível de maior detalhamento, são apresentados a seguir os Mapas de Hipsometria e Declividade das áreas de influência do empreendimento.

MAPA DE HIPSOMETRIA

São Ludgero
Gravatal
Orleans
Pedras Grandes
Tubarão
Treze de Maio
Jaguaruna

678000 681000 684000 687000 690000 693000
6857000 6854000 6851000 6848000 6845000 6842000 6839000

Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta
- Limites Municipais

Hipsometria

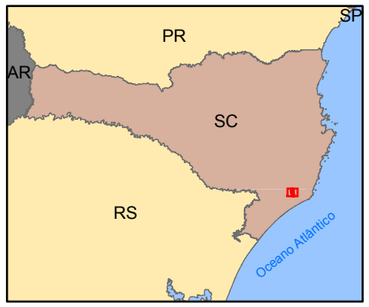
Elevação (Metros)

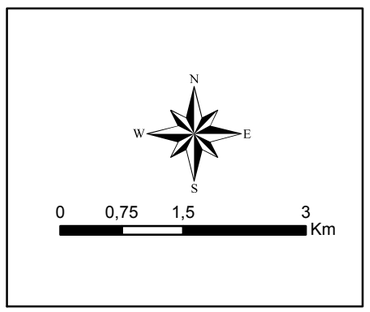
- 490 - 550
- 430 - 490
- 370 - 430
- 310 - 370
- 250 - 310
- 190 - 250
- 130 - 190
- 70 - 130
- 10 - 70

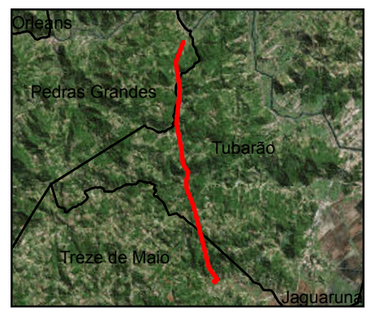
Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Hipsometria obtida através do processamento de imagem SRTM - Embrapa, 2005

Planta de Situação







Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Hipsometria**			
Escala: 1:75.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 05
			Revisão: 00

MAPA DE DECLIVIDADE

São Ludgero
São Ludgero
Gravatal
Orleans
Pedras Grandes
Tubarão
Treze de Maio
Jaguaruna

Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Nascentes
- Cursos d´água
- Limites Municipais

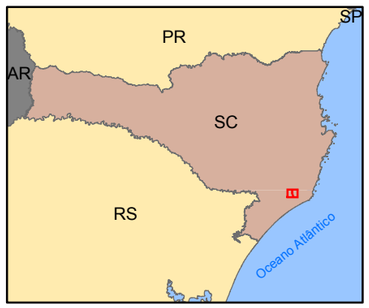
Declividade (graus)

- 0,00 - 5,00
- 5,00 - 15,00
- 15,00 - 25,00
- 25,00 - 35,00
- 35,00 - 45,00
- 45,00 - 90,00

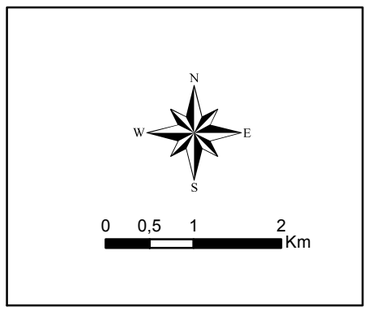
Referências:

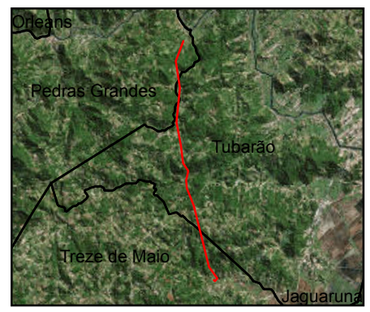
Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010.
Declividade obtida através do processamento de imagem SRTM - Embrapa, 2005

Planta de Situação









Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Declividade**			
Escala: 1:70.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 06 Revisão: 00

7.1.2.3 Pedologia

7.1.2.3.1 Metodologia

Os solos encontrados nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento foram caracterizados através de levantamentos de campo, consultas a cartas topográficas, fotografias aéreas e imagens de satélite, sendo utilizado também como material de pesquisa o Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Nº.46 da Embrapa Solos, 2004 – Solos do Estado de Santa Catarina.

O diagnóstico de solos existentes nesta região foi realizado seguindo-se como base o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS, 2006 – Embrapa Solos. Este sistema é caracterizado por ser multicategórico, hierárquico e aberto, sendo estruturado em seis níveis categóricos. Neste estudo foram considerados os dois primeiros níveis para classificação dos solos, sendo eles:

- 1º Nível – Ordens
- 2º Nível – Subordens

As Ordens de solos (13 classes ao todo) são definidas devido a critérios relacionados com o processo de formação dos solos, com propriedades passíveis de identificação em campo. As subordens são separadas por características que possam refletir a atuação de processos secundários de formação ou que ressaltem a ausência de diferenciação entre horizontes ou resultantes da própria formação do solo que tenham algum efeito na importância agrícola.

Os demais níveis (3º- Grandes Grupos, 4º- Subgrupos, 5º- Famílias e 6º- Séries) estão relacionados a um detalhamento químico dos mesmos, não sendo determinantes para a finalidade do presente diagnóstico.

7.1.2.3.2 Caracterização dos Solos

As informações de solo são de suma importância na avaliação ambiental, pois os diferentes tipos de solos remetem a informações relacionadas às suas características de formação, podendo fornecer informações como presença constante de água, formações aluviais, susceptibilidade a processos erosivos, resistência do sistema (solo + micro-fauna) a contaminação química, capacidade de recuperação natural dos mesmos, entre outras características.

Na área de estudo, a qual abrange os municípios de Tubarão, Treze de Maio e Pedras Grandes, ocorrem principalmente, há nível de solo, duas ordens e suas respectivas subordens, sendo elas:

- Cambissolo Háplico;
- Argissolo Vermelho-Amarelo;

Estes solos estão inseridos geograficamente no perímetro da área de influência direta e na área de intervenção e encontram-se segmentados em diferentes trechos ao longo da extensão da linha de distribuição.

As diferentes classes de solos ocorrentes na área de estudo são descritas abaixo, sendo ilustrados graficamente através do Mapa de Solos apresentado sequencialmente.

7.1.2.3.3 Solos Ocorrentes nas Áreas de Influência

- **Cambissolo Háplico**

Os Cambissolos Háplicos são solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. São desenvolvidos dominantemente a partir de rochas sedimentares, e em menor escala da intemperização de rochas efusivas da Formação Serra Geral. O horizonte A possui espessura em geral compreendida entre 15 e 25 cm, o horizonte B possui coloração bruno-amarelado escuro. Sua estrutura costuma ser fraca a moderada, variando a consistência de dura com o solo seco, friável quando úmido, e, plástico e ligeiramente pegajoso com o solo molhado.

Estes solos foram caracterizados em função da combinação de características de alta saturação por bases devido ao teor de alumínio trocável, argilas de atividade baixa, horizonte A do tipo moderado e textura argilosa. Solos com estas características ocorrem principalmente nas microrregiões Carbonífera, Colonial do Alto Itajaí, Colonial de Joinville, Colonial Serrana Catarinense e Florianópolis, em altitudes que vão desde os 30m nas microrregiões de Florianópolis e Colonial de Joinville até 800m na microrregião Colonial do Alto Itajaí. As propriedades químicas destes solos são apresentadas na Tabela 23.

Devido a tipologia vegetal e as características do relevo, a área de estudo é representada pela associação de Cambissolo Álico Tb A moderado, com textura argilosa cascalhenta, e Argissolo Vermelho-Amarelo Álico Tb A moderado, com textura média/argilosa cascalhenta.

Estes solos apresentam como principais limitações para uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de rochas na massa do solo.

Tabela 23: Resumo das Características do Cambissolo Háplico.

pH	M.O	S	Saturação Bases (V%)	Al^{3+}	CTC
4,2 – 5,2	27 – 52 g/dm^3	1 – 3,4 cmolc kg-1	2< 31%	5 – 7 cmolc /kg	5<15 meq/100g



Figura 50: Corte de estrada com perfil de Cambissolo Háplico visível, verificado no km-07 do traçado.



Figura 51: Perfil de Cambissolo Háplico identificado na área de estudo.



Figura 52: Corte de estrada verificado próximo ao trecho final do traçado.

- **Argissolo Vermelho-Amarelo**

Esta modalidade de argissolos foi definida em função da seguinte combinação de características: alta saturação por alumínio trocável, argila de atividade baixa, horizonte superficial do tipo A moderado e textura binária média no horizonte A e argilosa no B.

Estes solos foram formados a partir de produtos de alteração de granitos, gnaisses e migmatitos influenciados por retrabalhamento coluvial. Possuem horizonte A com espessura em geral compreendida entre 20 e 30 centímetros, cor variável desde o bruno ao bruno forte e do bruno-acinzentado escuro ao bruno-amarelado escuro, textura francoargilo-arenosa ou franco argilosa com ou sem cascalhos, estrutura fraca a moderada pequena a média granular, e consistência macia a ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa a pegajosa.

Na área de estudo os Argissolos Vermelho-amarelos encontram-se em associação com Cambissolos Álicos Tb A moderado, com textura argilosa cascalhenta, encontrando-se numa proporção estimada de 55 e 35%, respectivamente. Esta classe de solos apresenta limitações de uso devido sua ocorrência sobre relevo acidentados, relacionados aos ambientes de rochas cristalinas.

As propriedades químicas destes solos são apresentadas na Tabela 24.

Tabela 24: Resumo das Características do Argissolo Vermelho-amarelo.

pH	M.O	S	Saturação Bases (V%)	Al^{3+}	CTC
3,8 e 5,3	-	0,2 - 3,0 meq/100g	1 a 46%	0,4 a 7,0 meq/100g	< 10 meq/100g



Figura 53: Perfil de Argissolo Vermelho-amarelo com textura argilosa identificado no km-05 do traçado.



Figura 54: Perfil de Argissolo Vermelho-amarelo identificado no km-09 do traçado.



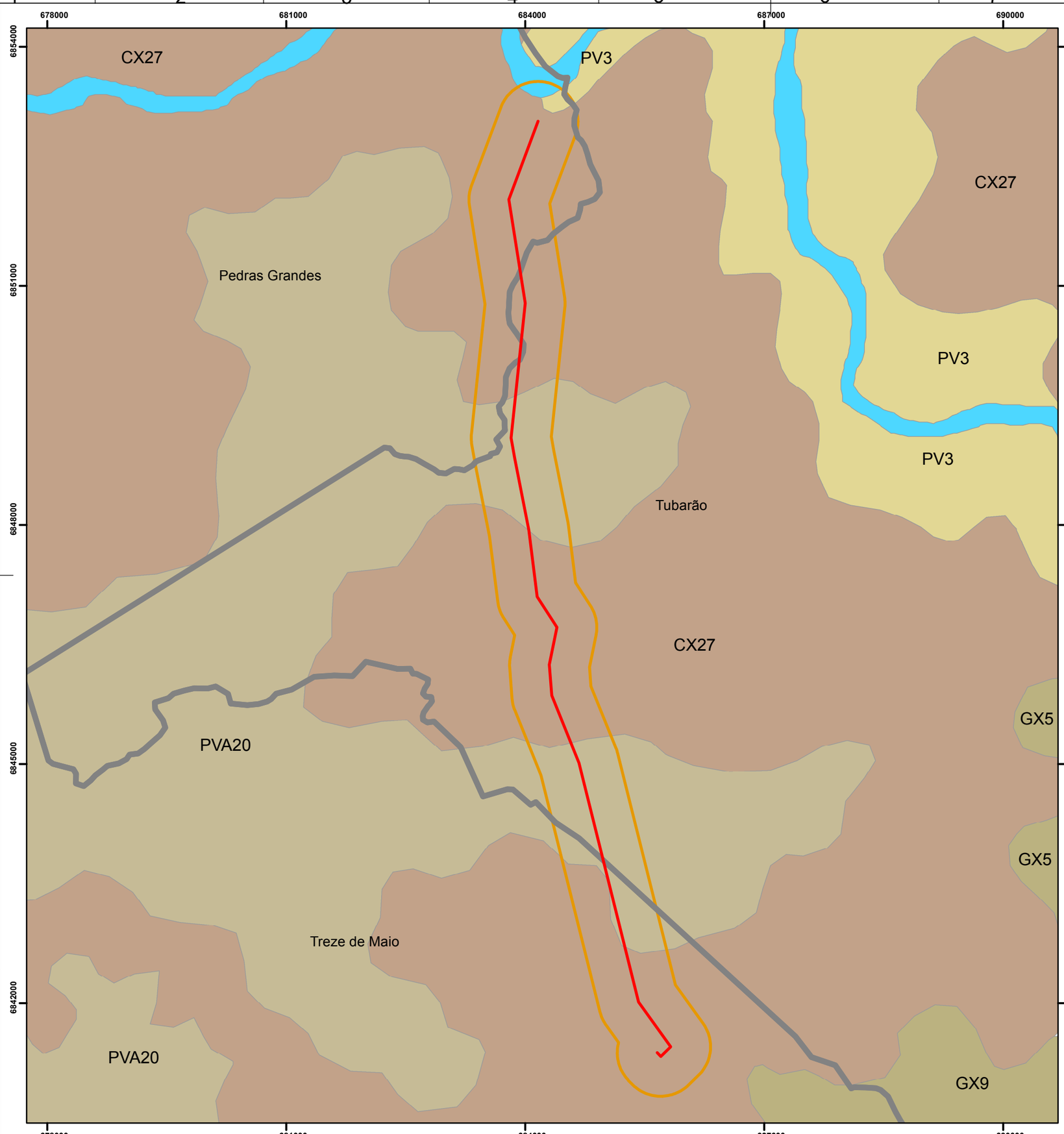
Figura 55: Perfil de Argissolo Vermelho-amarelo verificado no km-03 da LD.



Figura 56: Corte de estrada com perfil de Argissolo Vermelho-amarelo exposto verificado na AID.

O mapa a seguir apresenta a localização do empreendimento frente os solos ocorrentes na área de estudo.

MAPA - PEDOLÓGICO



Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Limites Municipais
- Área de Influência Direta - AID

Tipos de solos (tipo de solo e sigla)

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

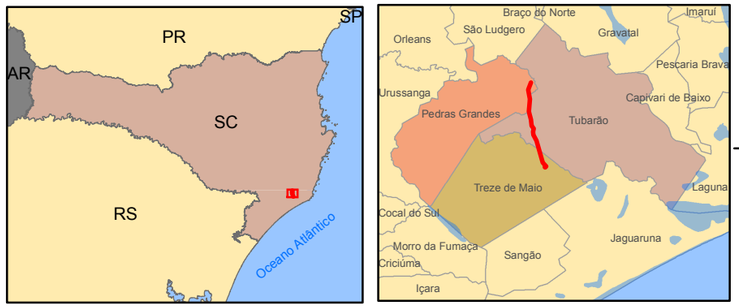
- MASSA D´ÁGUA
- ARGISSOLO VERMELHO
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO
- CAMBISSOLO HAPLICO
- GLEISSOLO HAPLICO
- ORGANOSSOLO MESICO

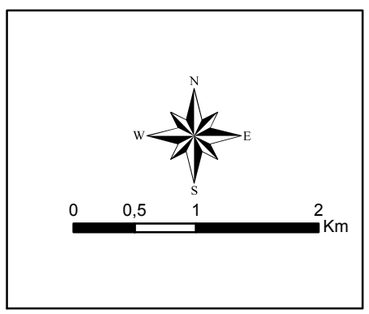
Referências:

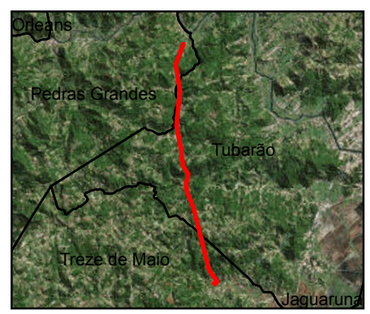
Limites Municipais - IBGE, 2015

Solos - Embrapa Solos, 2004

Planta de Situação







Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Pedologia**			
Escala: 1:50.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 07
			Revisão: 00

7.1.2.4 Geotecnia

O estudo do ambiente fisiográfico e geológico pode representar uma otimização não apenas do traçado da linha de distribuição, mas também do programa das investigações geotécnicas e do projeto das fundações em si. Com base na conformação da superfície e das bacias hidrográficas da região, nas características do embasamento geológico e da cobertura dos solos nos trechos de interesse, pode-se inferir a caracterização geral da geotecnia, avaliando assim a potencialidade de eventos excepcionais que possam causar danos as estruturas do empreendimento.

Os itens a seguir apresentam os aspectos geotécnicos da área de implantação do empreendimento, através da contextualização das características geológicas, pedológicas e geomorfológicas local.

7.1.2.4.1 Contexto Geológico

A área objeto deste estudo é constituída por rochas cristalinas, texturalmente homogêneas, com granulação variando de média a grossa que, segundo Viero e Silva (2016), apresentam alta resistência ao intemperismo físico-químico.

Os terrenos de ocorrência dessas rochas graníticas apresentam alta capacidade de suporte e resistência ao corte e à penetração. A execução de escavações e perfurações no manto de intemperismo é dificultada pela ocorrência de blocos e matacões à profundidade bastante irregular do substrato rochoso, sendo necessário o uso de explosivos.

Ainda, de acordo com Viero e Silva (2016), esses fragmentos de rochas, ao longo do perfil do solo, obrigam a cuidados maiores, pois podem ser interpretados de forma inadequada em uma campanha de sondagens geotécnicas, levando a uma proposta de fundação não compatível com o comportamento do solo. O terreno pode se tornar instável, devido à infiltração da água no solo, por escavações sem critérios técnicos ou pela fundação de estacas sobre os matacões.

De acordo com Marangon (2015), as propriedades geotécnicas do granito, principal litologia presente na área de estudo, podem ser classificadas segundo suas características químicas, físicas, geológicas e mecânicas. A tabela a seguir apresenta as principais características geotécnicas de rochas graníticas, com base no autor supracitado.

Tabela 25: Caracterização geotécnica do granito.

Grau de alteração	Grau de resistência	Grau de consistência	Grau de fraturamento
Classificação			
Muito alterado	Brando	Quebradiço	Medianamente fraturado
Descrição			
Classificação subjetiva	Resistência varia entre 300 – 100 kg/cm²	- Quebra facilmente ao golpe de martelo; - As bordas do fragmento podem ser quebradas pela pressão dos dedos; - A lâmina de aço provoca um sulco acentuado na superfície do fragmento.	Número de fraturas varia entre 6 – 10 por metro.

Fonte: Marangon, 2015.

7.1.2.4.2 Contexto Pedológico

O empreendimento abrangerá predominantemente as classes de solos Cambissolo Háplico e Argissolo Vermelho-Amarelo, as quais encontram-se intercaladas ao longo do traçado. Estes solos apresentam-se, em geral, pouco profundos e com a ocorrência de rochas na massa do solo, limitando sua utilização. Além disso, estes solos podem desestabilizar-se com facilidade em taludes de corte, sendo muito susceptíveis à processos erosivos.

Crepani et al. (2001) estabeleceu uma classificação de vulnereabilidade dos solos com base em fatores estruturais, quantidade de argila, permeabilidade, profundidade e a presença de camadas impermeáveis no solo. Adotou-se uma escala de classificação de 1,0 a 3,0, sendo que 1,0 representa menor vulnereabilidade a processos de morfogênese e 3,0, maior vulnereabilidade. De acordo com sua classificação (Tabela 26) as classes de argissolos e cambissolos apresentam grau de vulnereabilidade igual a 2,0 e 2,5, respectivamente. Esta classificação está associada a menor profundidade e estabilidade, bem como a localização destas classes sobre relevos ondulados.

Tabela 26: Grau de vulnereabilidade dos solos.

CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS (EMBRAPA, 1999)	GRAU DE VULNEREABILIDADE
Latossolos Amarelos **Latossolos Vermelho-Amarelos** **Latossolos Vermelhos** **Latossolos Brunos** **Latossolos (...) Húmicos** **Latossolos Bruno (...) Húmicos**	1,0
Argissolos **Luvissolos** **Alissolos** **Nitossolos** **Chernossolos** **Planossolos** **Espodossolos**	2,0
Cambissolos	2,5
Neossolos Litólicos **Neossolos Flúvicos** **Neossolos Regolíticos** **Neossolos Quartzarênicos** **Vertissolos** **Organossolos** **Gleissolos** **Plintossolos** **Afloramento Rochoso**	3,0

Fonte: Crepani et al., 2001.

7.1.2.4.3 Contexto Geomorfológico

A área de estudo encontra-se predominantemente sobre relevos dissecados em morros e colinas, com a presença de vertentes mais íngremes em algumas localidades. A altitude varia entre 70 e 430 metros ao longo do traçado, e a declividade situa-se entre 5° a 15°, chegando a 35° na borda de terrenos escarpados.

Nessas áreas, onde as declividades são muito elevadas, é alta a susceptibilidade à ocorrência de movimentos de massa, como escorregamentos, quedas de blocos e corridas de massa.

7.1.2.5 Considerações Finais

A compartimentação geológica da área de estudo é marcada pelas unidades litoestruturais Suíte Pedras Grandes e Complexo Granito Gnaíssico, representadas regionalmente pelas unidades Granito Imaruí-Capivari e Granitóides Santo Antônio, respectivamente. Nesta região a litologia compreende principalmente sienogranitos, monzogranitos e metagranitóides.

O relevo ao longo do traçado é constituído predominantemente por morros convexo-côncavos dissecados e topos arredondados ou aguçados. A altitude varia entre 70 e 430 metros e a declividade situa-se entre 5° a 35°. No que tange os aspectos pedológicos, a LD abrangerá as classes de solos Argissolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos Háplicos.

Com base nos aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos, pode-se inferir que a área de implantação do empreendimento se encontra em condições razoáveis sobre o ponto de vista geotécnico. Contudo, os riscos existentes, que se associam principalmente a geração de processos erosivos e movimentos de massa, tendem a se concentrar nos locais de implantação das torres, já que os demais componentes do empreendimento não afetarão a estabilidade local. Logo, deverão ser adotadas as devidas medidas preventivas e de controle nas áreas diretamente afetadas pela implantação das torres da LD.

7.1.3 Recursos Minerais

O MME - Ministério das Minas e Energia, por meio da ANM - Agência Nacional de Mineração, concede à iniciativa privada e ao poder público a oportunidade de obtenção de concessões para o desenvolvimento de pesquisa mineral e eventual lavra. Tais competências são previstas em leis, como na Constituição Federal (BRASIL, 1988), a qual estabelece no Artº. 22, inciso XII, que compete privativamente à União legislar sobre jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia. Ainda, no Artº. 23, inciso XI, afirma que “é competência comum da União, dos Estados e municípios: registrar, acompanhar e fiscalizar concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais e seus territórios”.

Neste item serão apresentados os processos minerários existentes nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento em estudo, apresentando os recursos existentes para possíveis necessidades de uso nas obras e/ou que possam sofrer interferência do Empreendimento.

As informações dos processos minerários, como substâncias exploradas e fase do processo, são disponibilizadas pela ANM por meio de dados georreferenciados, utilizados para a elaboração do Mapa, por consulta online (ANM, 2018).

Em consulta realizada no dia 08 de janeiro de 2019 junto ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) da ANM, foram registrados na AII 59 processos minerários em diferentes fases de requerimento. Observa-se que grande parte dos processos ainda está em fase de pesquisa, não ocorrendo exploração nestes casos.

Nos limites da AID, foram identificados 21 processos minerários ativos, estando em grande parte em fase de autorização de pesquisa e requerimento de lavra, sendo as principais substâncias objeto destes processos o Granito e a Argila. Nas fases de concessão de lavra e de registro de extração, quando já ocorre a exploração mineral, foram identificados três processos também inseridos AID, destinados à extração de Saibro (n° 815100/2007), Granito (n° 815010/1982) e Caulim (n° 811038/1970), sendo que este último é o único a ter seu polígono interceptado diretamente pelo empreendimento.

A Tabela 27 apresenta as informações dos processos minerários que ocorrem na AID, com destaque para os processos em fase exploração mineral.

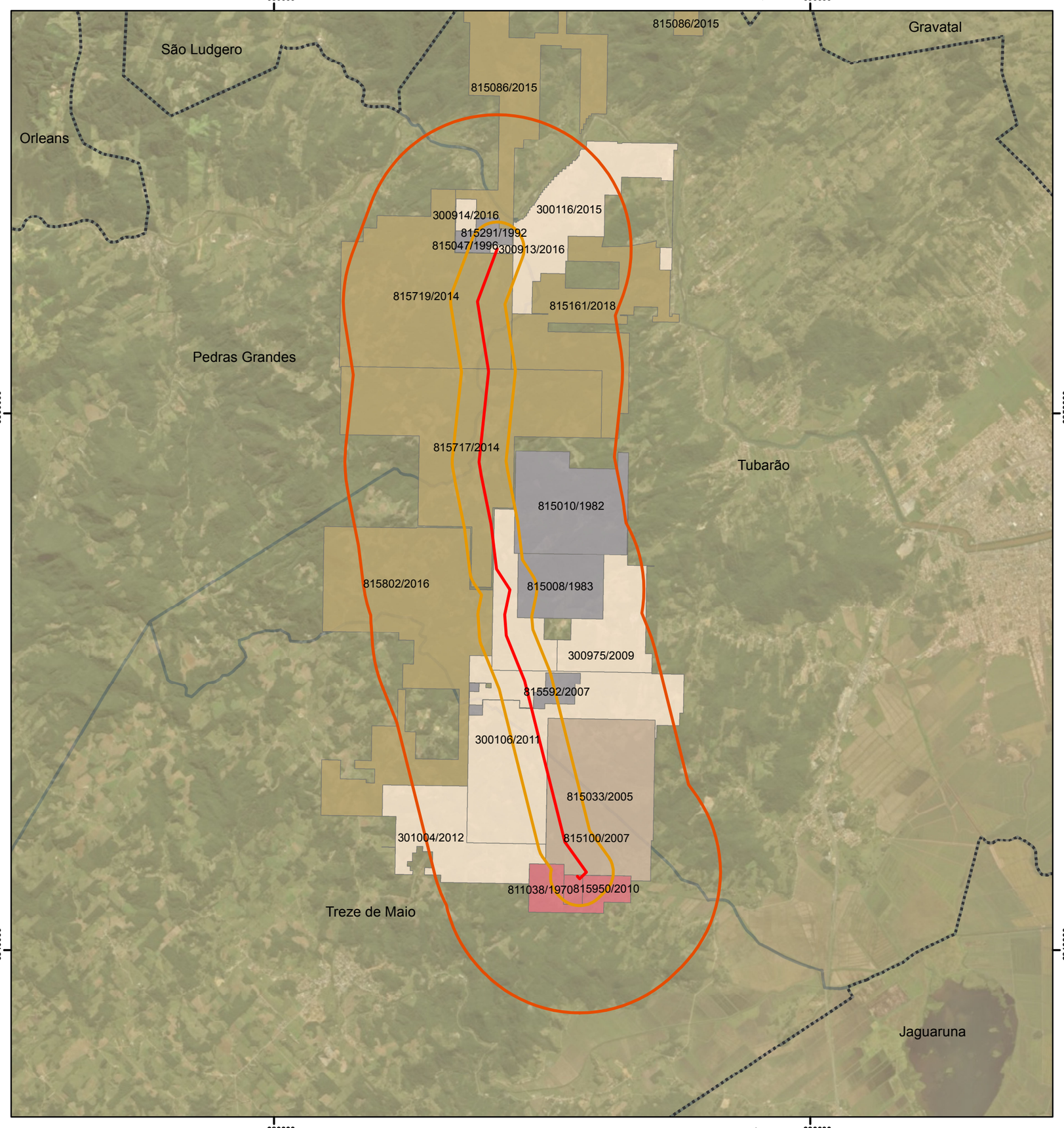
Tabela 27: Processos minerários em situação ativa nos municípios abrangidos pela LD.

Processo	Situação Minerária	Empreendedor/ Empreendimento	Substâncias	Tipos De Uso
300913/2016	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
815161/2018	Autorização de pesquisa	Jan Envasadora de Águas Minerais Ltda Epp	Argila	Industrial
300914/2016	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
815717/2014	Autorização de pesquisa	Stone Engenharia Mineral Ltda Epp	Argila	Industrial
811038/1970	**Concessão de lavra**	**Colorminas Colorifício e Mineração S A**	**Caulim**	**Não informado**
815100/2007	**Registro de extração**	**Prefeitura Municipal de Treze de Maio**	**Saibro**	**Construção civil**
815010/1982	**Concessão de lavra**	**Gramareto Mineração e Exportação Ltda.**	**Granito**	**Não informado**
300106/2011	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
815719/2014	Autorização de pesquisa	Stone Engenharia Mineral Ltda Epp	Argila	Industrial
301004/2012	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado

Processo	Situação Minerária	Empreendedor/ Empreendimento	Substâncias	Tipos De Uso
815802/2016	Autorização de pesquisa	Tendência Mineradora Ltda	Argila	Industrial
300975/2009	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
815291/1992	Requerimento de lavra	Sebastião Gonçalves Epp	Granito	Não informado
815086/2015	Autorização de pesquisa	Eduardo Pereira Krebs	Argila	Industrial
300116/2015	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
815008/1983	Requerimento de lavra	Mineração Brandão Ltda	Granito	Não informado
815592/2007	Requerimento de lavra	Eliane S A Revestimentos Cerâmicos	Granito	Revestimento
815047/1996	Requerimento de lavra	Sebastião Gonçalves Epp	Granito	Brita
815033/2005	Autorização de pesquisa	Construtora Triunfo Sa	Argila refratária	Industrial
815950/2010	Requerimento de lavra	Cecrisa Revestimentos Cerâmicos S/A	Caulim	Industrial

No mapa a seguir é apresentada a localização do empreendimento frente aos processos minerários ocorrentes nos municípios abrangidos.

MAPA - RECURSOS MINERAIS



Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Área Influência Direta - AID
- Área Influência Indireta - AII
- Limites Municipais

SUBSTRATO

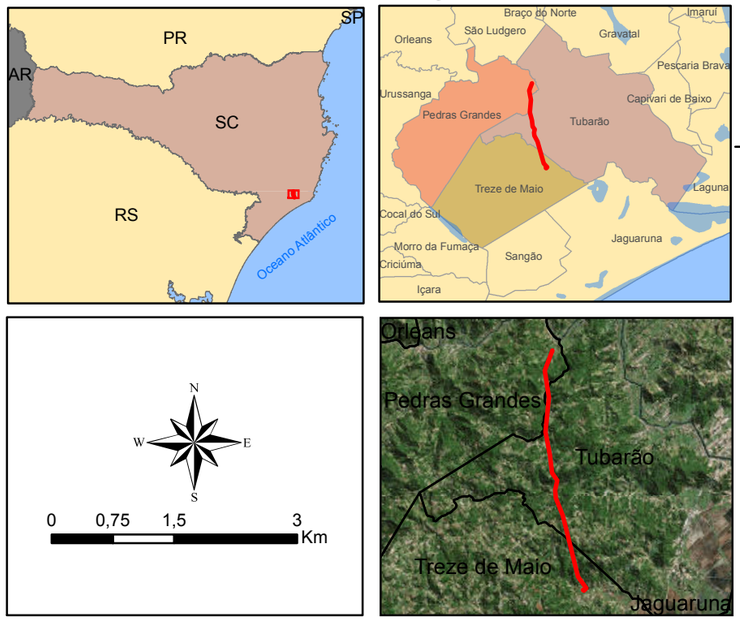
- ARGILA
- ARGILA REFRATÁRIA
- CAULIM
- GRANITO
- SAIBRO
- DADO NÃO CADASTRADO

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015

Processos Minerários - SIGMINE/DNPM (Acesso em Janeiro/2019)

Planta de Situação



Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Recursos Minerais**			
Escala: 1:75.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 08 Revisão: 00

7.1.4 Recursos Hídricos Superficiais

7.1.4.1 Metodologia

A elaboração deste diagnóstico iniciou-se com a identificação e caracterização das unidades hidrográficas e recursos hídricos por meio de pesquisas bibliográficas, como documentos oficiais, projetos e artigos. Para a delimitação das unidades hidrográficas superficiais abrangidas pelo Empreendimento, foram utilizados arquivos vetoriais em formato *shapefile* elaborados no ano de 2005 pela EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina e SDS - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável, disponibilizados em escala 1:50000. Para a caracterização da rede hidrográfica, foram utilizados dados vetoriais em formato *shapefile* disponibilizados pela SDS (2012), aliados a levantamentos *in loco* para confirmação.

Uma vez determinado este diagnóstico preliminar, foi realizada a caracterização da qualidade da água de recursos hídricos superficiais presentes na AID, sendo analisados os principais cursos d'água que serão transpassados pela Linha de Distribuição.

7.1.4.2 Caracterização Geral

Segundo a Divisão Hidrográfica Nacional, criada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) por meio da Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, o Brasil possui 12 regiões hidrográficas assim divididas: Amazônica, Tocantins-Araguaia, Atlântico Nordeste Ocidental, Parnaíba, Atlântico Nordeste Oriental, São Francisco, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste, Paraguai, Uruguai, Paraná e Atlântico Sul. O Estado de Santa Catarina integra três dessas regiões, sendo elas a RH do Paraná, do Uruguai e do Atlântico Sul.

O Estado de Santa Catarina é dividido em dois grandes grupos de drenagem independentes tendo a Serra Geral como principal divisor de águas (SANTA CATARINA, 2006). Estes sistemas de drenagem são divididos em função do relevo onde ocorrem, sendo eles a Vertente do Interior, onde estão localizadas as bacias hidrográficas que fluem para oeste, e a Vertente do Atlântico, que é formada por bacias independentes, que desembocam diretamente no Oceano Atlântico. Os municípios abrangidos pelo empreendimento estão localizados no sul de Santa Catarina, logo, ocorrem no sistema de drenagem denominado Vertente do Atlântico, com suas bacias hidrográficas desembocando diretamente no Oceano Atlântico.

Para fins de gerenciamento dos recursos hídricos, o Estado de Santa Catarina é dividido em 10 Regiões Hidrográficas que englobam bacias semelhantes em aspectos hidrológicos e

fisiográficos (SANTA CATARINA, 1998). Considerando esta divisão, a área de estudo insere-se na Região Hidrográfica RH 09 – Sul Catarinense (Figura 57), no qual drena 25 sedes municipais.

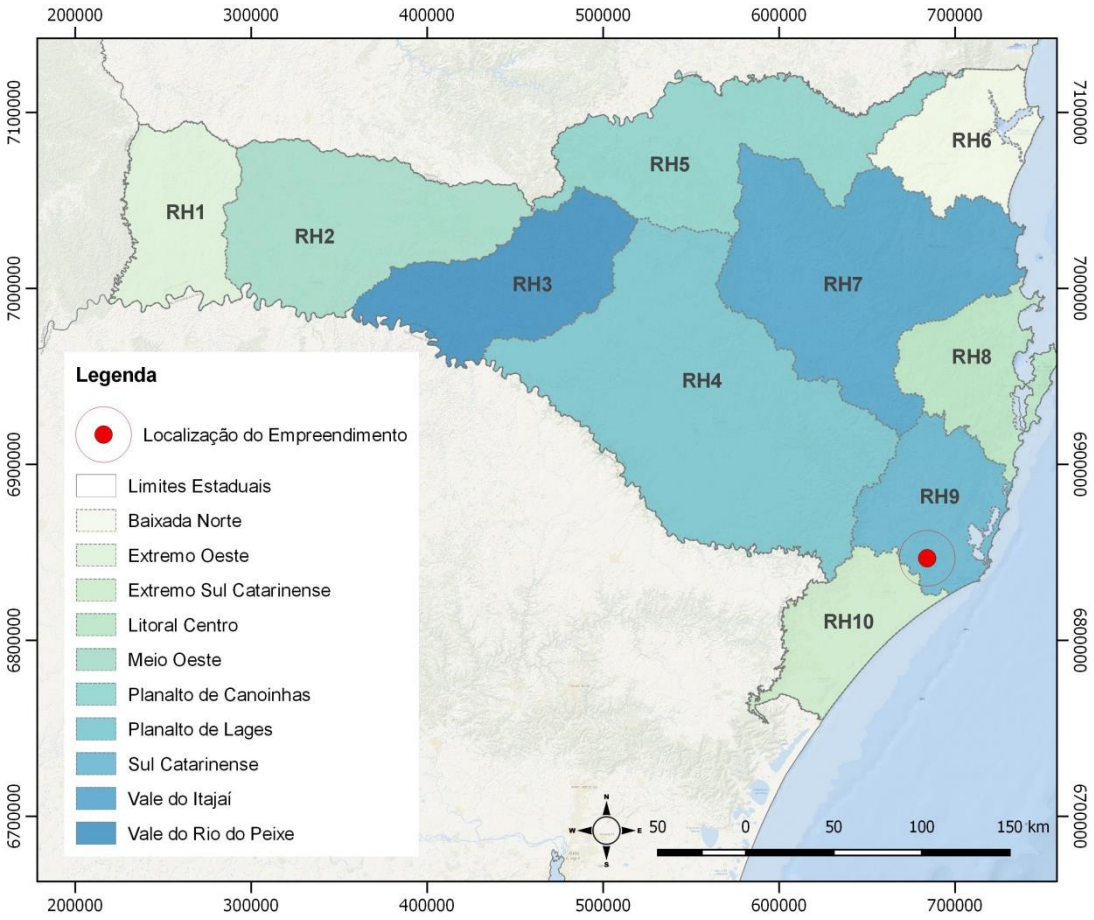


Figura 57: Localização do empreendimento na RH Sul Catarinense.

Com área total de 5.725 km², a RH9 é composta pelo Complexo Lagunar das lagoas do Imaruí e Mirim e pelas bacias hidrográficas dos rios Tubarão e d'Una. Nesta configuração, as áreas de influência do empreendimento localizam-se integralmente nos limites da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão.

Caracterizada como a principal unidade hidrográfica da RH9, com uma área total de 4.735 km², a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão localiza-se no sul do Estado, e é responsável pela drenagem de 21 municípios. O rio Tubarão, o mais importante da bacia, nasce na encosta da Serra Geral, tendo como principais formadores os rios Rocinha e Bonito. A seguir, recebe pela margem esquerda os rios Laranjeiras, Braço do Norte, Capivari, e rios Palmeiras e das Pedras Grandes/Azambuja pela margem direita. Após percorrer cerca de 120 km, o rio Tubarão desemboca na Lagoa de Santo Antônio dos Anjos, no município de Laguna (SDS, 2018). Na Tabela 28 são apresentadas as principais características da bacia hidrográfica de estudo.

Tabela 28: Características da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão.

Bacia Hidrográfica	Clima (média anual)				Área (km²)	Densidade drenagem (km/km²)	Relevos predominantes
	Variação da temperatura média regional (°C)	Variação da umidade relativa média regional (%)	Variação da precipitação média regional (mm)	Precipitação anual total (mm)			
BH do Rio Tubarão	De 18,72 a 20,82	De 81,33 a 85,15	De 1.193,0 a 1.535,9	1.600	4.735	2,8104	Forte ondulado e montanhoso. Plano e suave ondulado (junto à planície costeira)

Fonte: SDS, 2018.

À nível regional, o trecho da Linha de Distribuição em estudo percorre diferentes sub-bacias no interior dos municípios de Tubarão, Treze de Maio e Pedras Grandes, devido à sua extensão. De acordo com a divisão estabelecida pela EPAGRI/SDS (2005) a área de influência direta do empreendimento abrange as sub-bacias do rio dos Correias, rio Sanga da Areia, rio do Pouso, rio Pedrinhas, rio Tubarão e rio Lajeado. A localização da área de estudo nas sub-bacias supracitadas é ilustrada na figura a seguir.

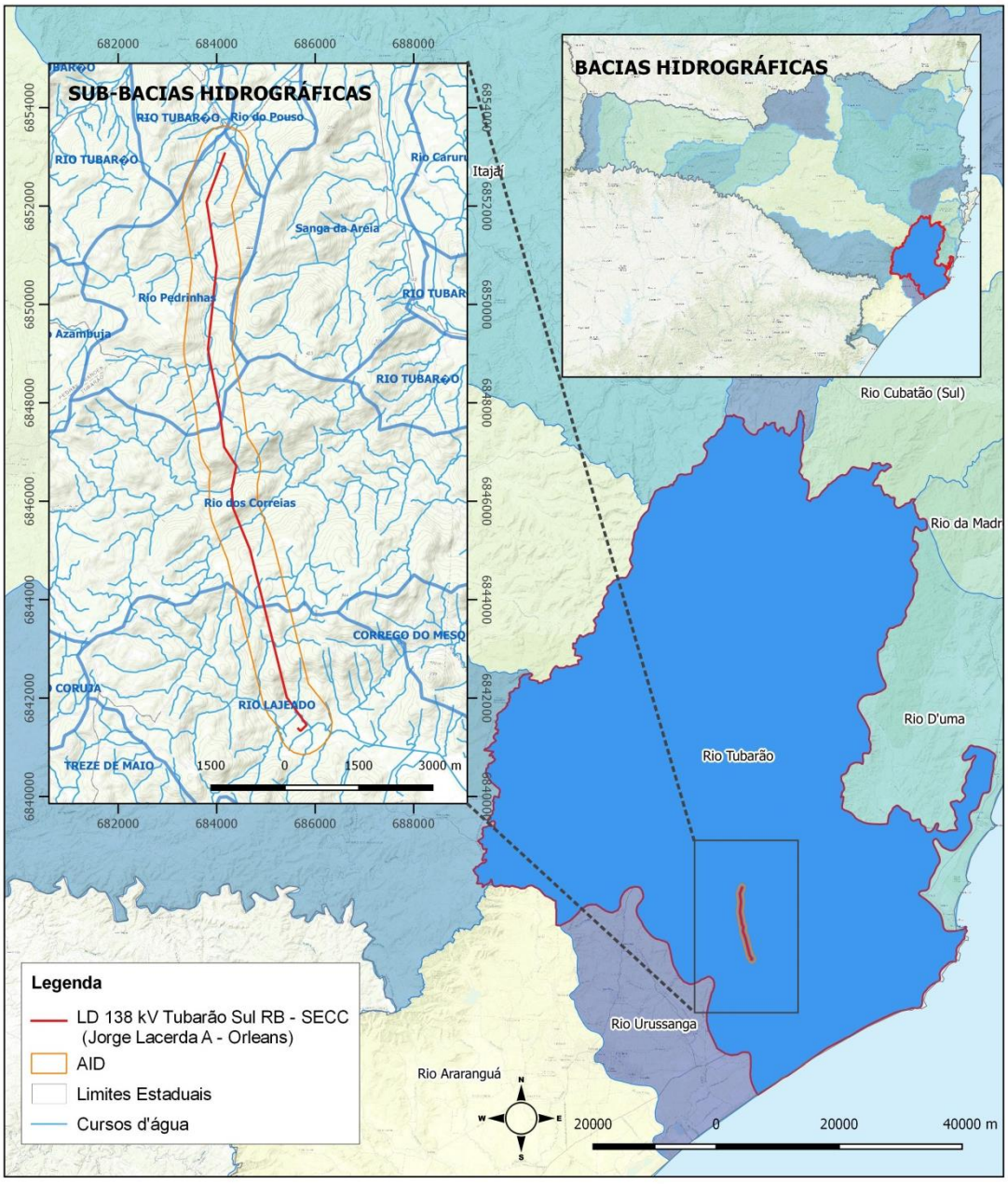


Figura 58: Localização do empreendimento na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e respectivas sub-bacias. Fonte: Adaptada por Geo Consultores de EPAGRI/SDS (2005).

7.1.4.3 Aspectos Fisiográficos e Hidrológicos

O relevo da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão é constituído predominantemente por colinas, morros dissecados e vales encaixados no sentido oeste, em contraste com as áreas de planícies situadas próximo a foz do rio principal. Logo, as áreas mais deprimidas da topografia regional constituem as várzeas dos rios. Grande parte das drenagens dos rios que compõem a bacia apresentam um padrão de drenagem dentrítico, devido a estruturação em ramos

irregulares em todas as direções, ocasionando assim a junção do canal principal com os tributários em ângulos variados.

De acordo com Back (2014) as características fisiográficas de uma bacia hidrográfica (p.ex., tamanho, forma e declividade) exercem grande influência sobre seu comportamento hidrológico, podendo impactar a velocidade e tempo de escoamento superficial. A Tabela 29 apresenta as principais características fisiográficas da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, disponilizadas no PERH/SC - Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (2017).

Tabela 29: Resumo das características fisiográficas da BH do Rio Tubarão.

Índice	BH do Rio Tubarão
Área (km²)	4.735
Perímetro (km)	650
Comprimento axial bacia (km)	92
Largura média (km)	52
Altitude máxima (m)	1.811
Altitude mínima (m)	0
Altitude média (m)	380
Altitude mediana (m)	322
Declividade máxima (%)	458
Declividade média (%)	20
Coeficiente de Compacidade (Kc)	2,66
Fator de Forma (Kf)	0,56
Índice de Circularidade (Ic)	0,14
Razão de Elongação (Re)	0,85
Legenda **Kc = [1]Relação entre o perímetro da bacia (P) e a circunferência de um círculo de área igual a bacia (A_c);** **Kf = Razão entre a área da bacia (A) e o comprimento axial (L) da mesma;** **Ic = Relação entre a área total da bacia (A) e a área de um círculo de mesmo perímetro (A_c);** **Re = Relação entre o diâmetro do círculo de área igual à área da bacia e o comprimento do eixo da bacia hidrográfica.**	

Fonte: PERH/SC (2017).

Com base nos dados apresentados anteriormente, é possível constatar que a bacia possui uma amplitude atimétrica de 1.811 metros, com os picos mais altos verificados próximo a nascente do rio Tubarão, e os mais baixos próximo a foz no Oceano. A altitude média é de 380 m, sendo que mais de 50% de sua área está acima da cota de 290 m. A declividade média é de 20%, o que denota o predomínio de relevos ondulados.

De acordo com o PERH/SC (2017) a análise integrada de todos os índices físicos calculados indica que esta é, em geral, uma região propensa a ocorrência de grandes enchentes. Além de ser uma região que apresenta o relevo acidentado e regiões muito planas na foz dos principais rios, seu formato circular também contribui com a maior ocorrência deste tipo de evento. O fator de forma (Kf) superior a 0,5 na Bacia do Rio Tubarão , corrobora com esta observação (BACK, 2014). Essa situação é confirmada no Atlas de Vulnerabilidade a Inundação, elaborado pela ANA - Agência Nacional de Águas (2012), o qual apresenta trechos de corpos hídricos inseridos na BH do Rio Tubarão com média a alta vulnereabilidade à inundação. A localização do empreendimento em relação aos trechos vulneráveis identificados é ilustrada na figura a seguir.

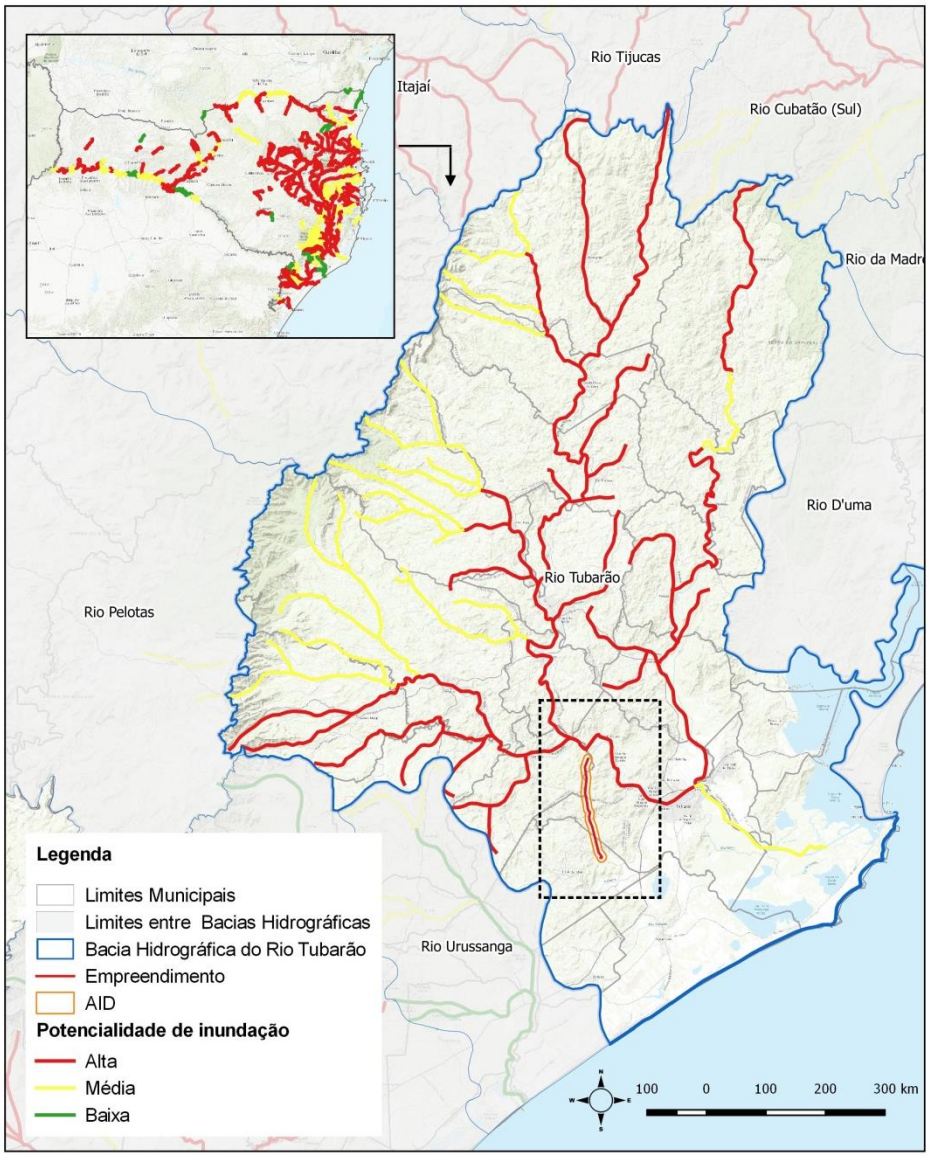


Figura 59: Vulnerabilidade à inundação na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, com destaque para a localização do empreendimento.

Fonte: Adaptados por Geo Consultores de ANA, 2012.

O regime fluvial dos rios que integram a BH do Rio Tubarão é comandado pelo regime pluviométrico, o qual se caracteriza pelas chuvas distribuídas o ano inteiro. Este fato, aliado a topografia regional, favorece a formação de rios perenes. O rio Tubarão apresenta seus máximos culminando entre os meses de fevereiro e março e uma saliência pequena entre setembro e outubro, que pode ser prolongado até dezembro (SDS, 2018).

7.1.4.4 Caracterização dos Recursos Hídricos na AID

Conforme apresentado no item 9.1.4.2, a AID do empreendimento abrange seis sub-bacias hidrográficas.Contudo, ressalta-se que o traçado da LD transpassará apenas três destas sub-bacias, sendo elas a Sub-bacia do Rio Correias, Sub-bacia do Rio Lajeado e Sub-bacia do Rio Pedrinhas. Diante disso, a caracterização dos recursos hídricos da área de estudo será focalizada nestas sub-bacias.

A nível de maior detalhamento é apresentado a seguir a caracterização por sub-bacia hidrográfica.

a. Sub-bacia do Rio Lajeado

A sub-bacia do Rio Lajeado possui uma área de 28,33 km² e localiza-se entre os municípios de Treze de Maio e Tubarão. O rio Lajeado, o qual nomeia a sub-bacia, tem sua nascente localizada no município de Treze de Maio, a aproximadamente 3 km à montante do início do empreendimento, e segue até o município de Jaguaruna, onde desagua no rio Cubículo.

Esta sub-bacia será abrangida pelo empreendimento em sua porção norte, sendo ocupada pelos 3 km iniciais da Linha de Distribuição. O traçado da LD transpassará principalmente três cursos d'água na sub-bacia, sendo eles o rio Lajeado e dois de seus afluentes da margem esquerda.

Grande parte dos cursos d'água presente nesta sub-bacia apresenta ordenamento, segundo Strahler (1952), superior a segunda ordem, com regime de escoamento permanente durante o ano. Já os cursos d'águas considerados de primeira ordem, os quais não possuem rios contribuintes para suas vazões, podem vir a ser rios intermitentes, tendo em vista que boa parte destes recursos hídricos presentes na rede hidrográfica disponibilizada pelos órgãos governamentais, não foi identificada *in loco*.

Quanto a existência de mata ciliar, verifica-se que estas apresentam-se preservadas integralmente apenas em alguns trechos dos rios presentes na sub-bacia, com a descaracterização ao longo de grande parte dos cursos pelo desenvolvimento de atividades agropecuárias.



Figura 60: Tributário 02 à jusante do ponto de transpasse da LD.



Figura 61: Rio Lajeado à jusante do ponto de travessia do empreendimento.

A Tabela 30 apresenta a localização dos pontos de transpasse do empreendimento nos cursos d'água inseridos na Sub-bacia do Rio Lajeado, com base na malha hidrográfica elaborada pela SDS (2012).

Tabela 30: Localização e característica dos cursos d'água transpassados pelo empreendimento na Sub-bacia do Rio Lajeado.

Nome	Ponto de travessia		Ordenamento (Strahler, 1952)	Regime de Escoamento
	Latitude	Longitude		
Rio Lajeado	6841498.32 m S	685829.91 m E	4ª ordem	Perene
Tributário 01	6841767.41 m S	685613.41 m E	1ª ordem	Indefinido*
Tributário 02	6843145.34 m S	685139.00 m E	2ª ordem	Perene

(*)Não foi determinado *in loco*.

b. Sub-bacia do Rio dos Correias

A Sub-bacia do Rio dos Correias possui uma área de 68,59 km² e é responsável pela drenagem do rio Correias e seus afluentes, estando localizada entre os municípios de Treze de

Maio e Tubarão. Nesta sub-bacia o traçado da LD percorrerá aproximadamente 4 km, transpassando principalmente dois trechos de cursos d'água, sendo estes o rio Correias e um de seus tributários da margem direita.

A nascente do rio principal está situada a aproximadamente 6 km à montante do empreendimento, inserida nos limites do município de Tubarão. Seu curso segue por aproximadamente 23 km até sua desembocadura no rio Congonhas.

Nesta sub-bacia também se verifica o predomínio de cursos hídricos de 2ª ordem, segundo Strahler (1952), e com regime de escoamento permanente. No que tange a presença de mata ciliar ou áreas de preservação permanente (APPs), constata-se que grande parte dos corpos hídricos apresenta apenas alguns trechos de seus cursos preservados, em contraste com fragmentos descaracterizados pelo desenvolvimento de atividades agropecuárias. Este fato é verificado mais expressivamente próximo a foz do rio Correias, onde observa-se os 5 km finais do seu curso totalmente retificado e ausência de mata ciliar, devido o cultivo de arroz.

As figuras a seguir ilustram os principais corpos d'água que serão transpassados pelo empreendimento.



Figura 62: Tributário do rio Correias, à montante do ponto de transpasse da LD.



Figura 63: Trecho do rio Correias à jusante do ponto de travessia do traçado.

A tabela a seguir apresenta a localização dos pontos de transpasse do empreendimento nos cursos d'água inseridos na Sub-bacia do Rio Correias, com base na malha hidrográfica disponibilizada pela SDS (2012).

Tabela 31: Localização e característica dos cursos d'água transpassados pelo empreendimento na Sub-bacia do Rio Correias.

Nome	Ponto de travessia		Ordenamento (Strahler, 1952)	Regime de Escoamento
	Latitude	Longitude		
Rio Correias	6846329.11 m S	684333.88 m E	4ª ordem	Perene
Tributário 01	6845484.62 m S	684484.92 m E	2ª ordem	Perene

c. Sub-bacia do Rio Pedrinhas

A Sub-bacia do Rio Pedrinhas constituí a última unidade hidrográfica a ter seus corpos hídricos transpassados pela LD. Com uma área de 13,63 km², esta sub-bacia abrange predominantemente a zona rural dos municípios de Tubarão e Pedras Grandes. O rio Pedrinhas, o qual nomeia a sub-bacia, tem sua nascente localizada 2 km à montante do traçado do empreendimento, e seu curso percorre aproximadamente 6 km até a foz, no rio Tubarão.

Os cursos d'água drenados na sub-bacia possuem ordenamento, segundo Strahler (1952), superior a 2ª ordem, o que indica o recebimento de vazões afluentes ao de todos os cursos hídricos. Este fato reflete no regime de escoamento dos rios, que em grande maioria apresenta-se permanente ao longo do ano.

Assim como verificado nas demais sub-bacias, a faixa de mata ciliar ou de APPs apresenta-se parcialmente preservada ao longo de grande parte dos rios, com fragmentos vegetais substituídos por atividades agropecuárias.

O traçado da LD percorrerá aproximadamente 5,5 km nesta sub-bacia, transpassando principalmente o rio Pedrinhas e alguns de seus afluentes pela margem direita. As figuras a seguir ilustram os principais cursos d'água transpassados pelo traçado do empreendimento.



Figura 64: Trecho do Tributário 01 à montante do ponto de travessia da LD.



Figura 65: Tributário 02 a aproximadamente 100 m à montante do local de travessia da LD.



Figura 66: Tributário 03 jusante do ponto de transpasse do empreendimento.



Figura 67: Vista do rio Pedrinhas, em trecho que segue em paralelo ao traçado da LD.

A tabela a seguir apresenta a localização dos pontos de transpasse do empreendimento nos cursos d'água inseridos na Sub-bacia do Rio Pedrinhas, com base na malha hidrográfica disponibilizada pela SDS (2012).

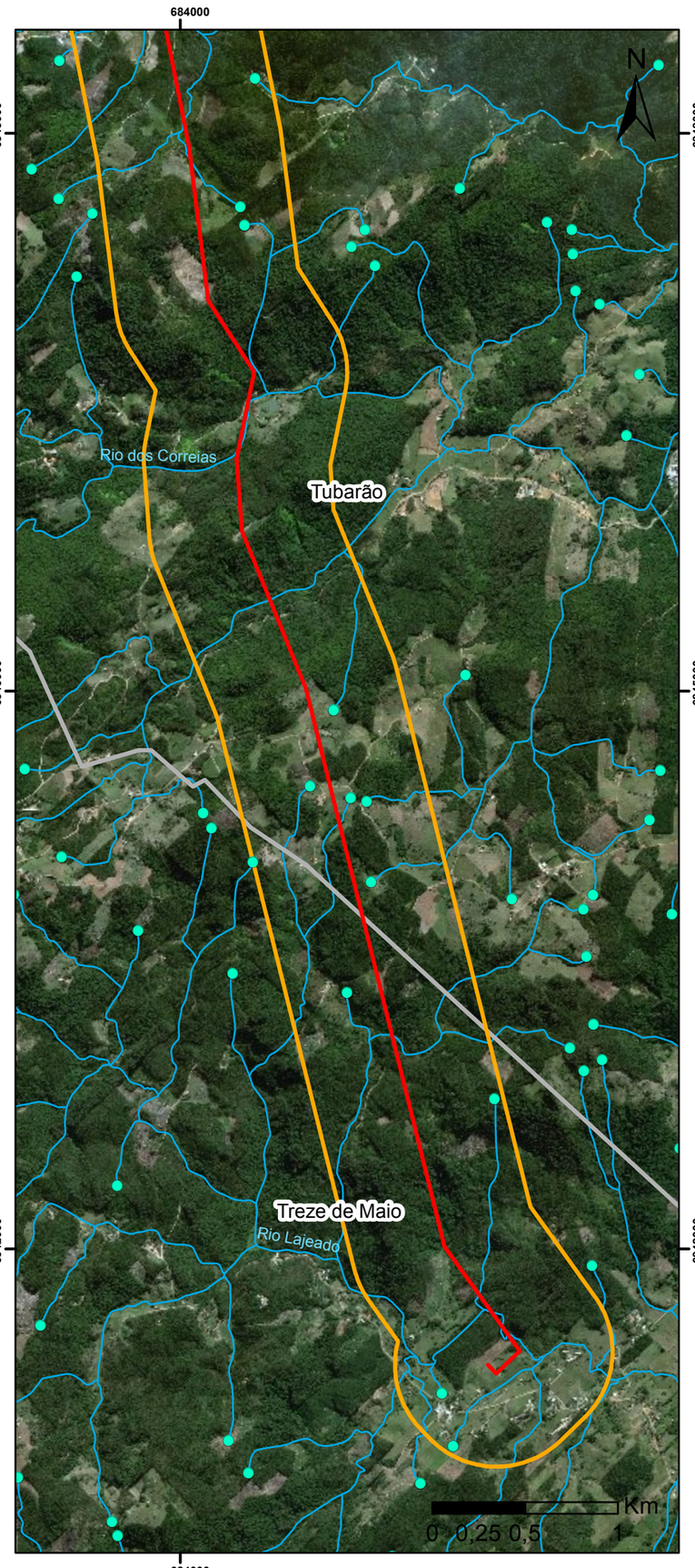
Tabela 32: Localização e característica dos cursos d'água transpassados pelo empreendimento na Sub-bacia do rio Pedrinhas.

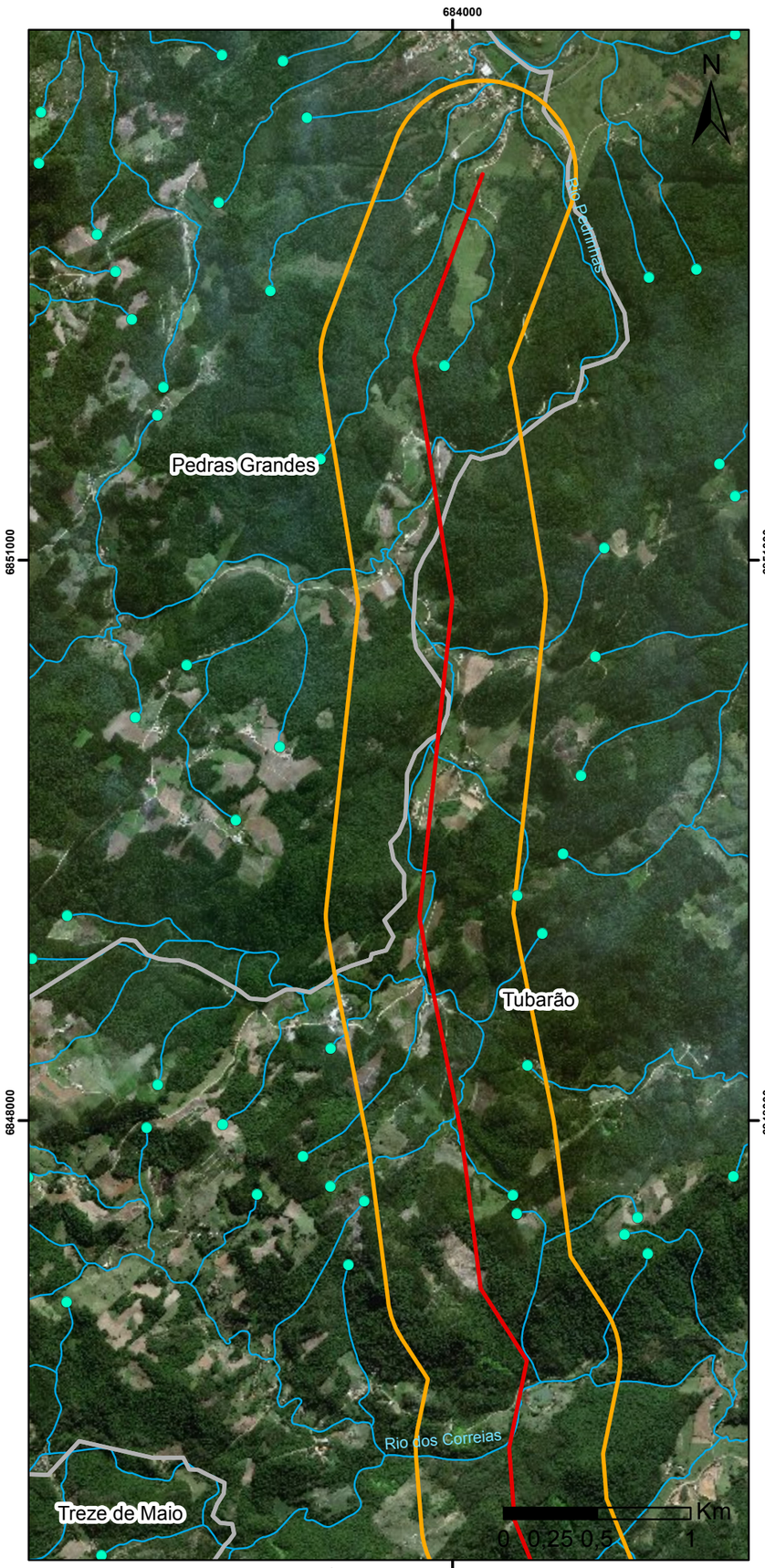
Nome	Ponto de travessia		Ordenamento (Strahler, 1952)	Regime de Escoamento
	Latitude	Longitude		
Tributário 01	6848045.33 m S	684019.97 m E	2ª ordem	Perene
Tributário 01	6848674.28 m S	683900.21 m E	2ª ordem	Perene
Rio Pedrinhas	6849023.42 m S	683829.60 m E	4ª ordem	Perene
Rio Pedrinhas	6849326.80 m S	683841.68 m E	4ª ordem	Perene
Tributário 02	6849954.81 m S	683908.88 m E	1ª ordem	Indefinido *
Rio Pedrinhas	6850454.78 m S	683965.99 m E	4ª ordem	Perene
Tributário 03	6850529.62 m S	683977.33 m E	1ª ordem	Indefinido *
Rio Pedrinhas	6851474.37 m S	683889.50 m E	4ª ordem	Perene
Tributário 04	6852840.58 m S	684077.57 m E	1ª ordem	Indefinido*

(*)Não foi determinado *in loco*.

Á nível de maior detalhamento é apresentado no Mapa de Hidrografia, disposto a seguir, a localização do empreendimento quanto às sub-bacias hidrográficas e os recursos hídricos transpassados.

MAPA - RECURSOS HÍDRICOS





Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Nascentes
- Cursos d´água
- Área de Influência Direta - AID
- Limites Municipais

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010.
Sub-bacias hidrográficas -Unidades hidrográficas de Santa Catarina - EPAGRI/SDS, 2005
Créditos da camada de serviços: ESRI

Planta de Situação



Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Hidrografia**			
Escala: 1:30.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2018
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 09
			Revisão: 00

7.1.4.5 Enquadramento e Classificação dos Corpos d'Água

O enquadramento de corpos d'água em classes de uso preponderantes estabelece não necessariamente o estado do corpo d´água, mas sim o nível de qualidade que deveria ter em relação ao seu uso prioritário, sendo um instrumento previsto na Política Nacional, Lei Nº 9.433/97.

Como instrumento para a classificação das águas cabe citar a Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA que classifica as águas doces, salobras e salinas do território nacional, segundo seus usos preponderantes. Segundo a referida resolução, as águas doces são classificadas em 5 classes de usos preponderantes, conforme apresentado a seguir.



Figura 68: Classes de enquadramento dos cursos d'água.
Fonte: ANA, 2010.

Tabela 33: Classes de usos preponderantes.

Classes	Destinação
Classe especial	a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
Classe 1	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n°274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras

Classes	Destinação
	Indígenas.
Classe 2	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000; d) à 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) à aquicultura e à atividade de pesca.
Classe 3	águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
Classe 4	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

Fonte: Resolução CONAMA nº 357/2005.

Também o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, em sua Resolução nº 91/2008, estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água seguindo os preceitos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

A Resolução CONAMA 357/2005, em seu artigo 42, estabelece que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces do país serão consideradas Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Atualmente a Resolução CERH nº 001/2008 dispõe sobre a classificação dos corpos de água de Santa Catarina e em seu artigo 1º adota a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA 357.

Considerando que a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão não apresenta enquadramento específico para seus corpos d'água, considera-se os mesmos como Classe 2.

7.1.4.6 Caracterização da Qualidade da Água

De acordo com SDS (2018), a bacia do rio Tubarão é uma das mais comprometidas do Estado de Santa Catarina, principalmente quando se analisa o conjunto da carga poluidora gerada pela lavra, beneficiamento, transporte e estocagem do rejeito da mineração de carvão, pelas unidades produtoras de coque, pela usina-termoelétrica, pelas cerâmicas, pelas fecularias e pelo setor agroindustrial. Nos municípios abrangidos pelo empreendimento destaca-se como atividades econômicas a rizicultura, a cultura de mandioca e fumageira e a suinocultura, sendo os principais responsáveis pela emissão de cargas poluidoras nos cursos d'água da região.

Para auxiliar na caracterização dos recursos hídricos presentes na AID, foram realizadas análises qualitativas da água nos principais cursos d'água transpassados pela LD. Ainda que a interferência nos recursos hídricos seja mínima, considerando as características do empreendimento, esta caracterização tem por objetivo o diagnóstico da área para avaliar uma futura contribuição das obras na qualidade da água.

7.1.4.6.1 Metodologia

As coletas foram realizadas em três (03) pontos, nos principais cursos d'água transpassados pelo empreendimento. Para a locação dos pontos foi considerado o sentido de escoamento das águas dos rios analisados, de forma que a coleta fosse realizada à jusante do local de transpasse da LD. Deste modo, pode-se avaliar melhor uma possível contribuição futura na alteração da qualidade da água devido à instalação do empreendimento.

Os pontos de coleta podem ser observados na Figura 69, e suas coordenadas na tabela apresentada posteriormente.

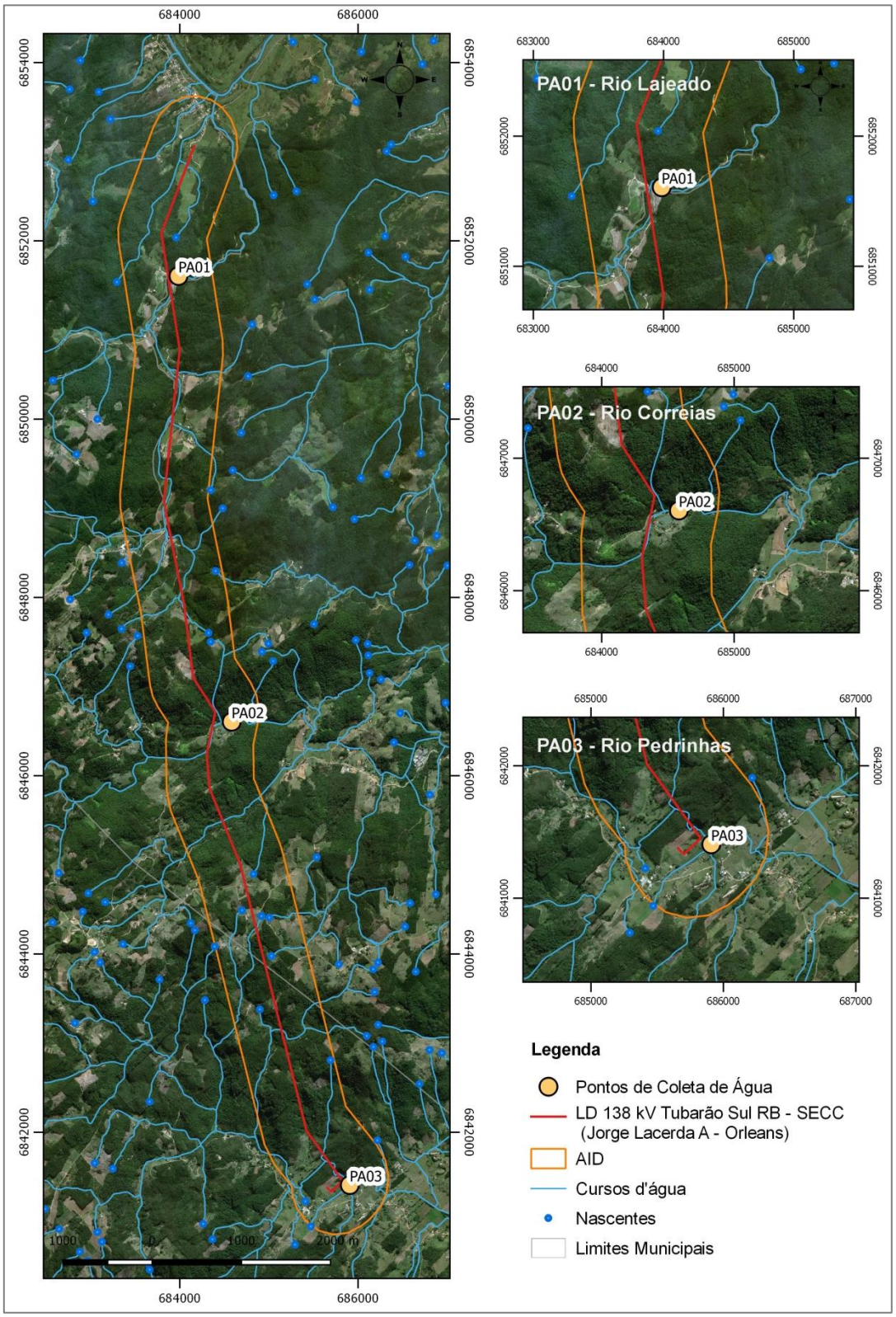


Figura 69: Localização dos pontos de coleta de água.

Tabela 34: Localização dos pontos de coleta das amostras de água.

Ponto	Nome	Município	Coordenadas Planas
PA01	Rio Lajeado	Treze de Maio	685908.51 m E | 6841406.73 m S
PA02	Rio Correias	Tubarão	684583.00 m E | 6846605.00 m S
PA03	Rio Pedrinhas	Tubarão/ Pedras Grandes	683986.00 m E | 6851607.00 m S

Para análise da qualidade da água foram definidos parâmetros utilizados para a determinação do “Índice de Qualidade de Águas (IQA)”, que incorpora nove variáveis consideradas relevantes para a avaliação da qualidade das águas. Para a análise dos pontos em questão, foram considerados oito variáveis, sendo essas: coliformes fecais, pH, DBO, fósforo total, nitrogênio total, sólidos totais, temperatura e turbidez.

Optou-se por analisar também óleos e graxas totais por ser um parâmetro importante na avaliação de possíveis interferências na qualidade da água, quando considerados os usos de combustível, óleos e graxas para o uso de veículos, máquinas e ferramentas na execução das obras da Linha de Distribuição. Os demais parâmetros também são indicativos de contaminação por efluentes sanitários, sendo uma possível fonte de contaminação em obras desse porte pelo uso de banheiros químicos ou banheiros instalados no canteiro de obras.

As amostras foram coletadas no dia 15 de janeiro de 2019, no período matutino, pelo laboratório de análises PROJELAB. Os Relatórios de Análise, contendo os resultados e metodologias, estão apresentados em anexo no final deste documento.

Para a coleta foram utilizados frascos herméticos e esterilizados, os quais foram armazenados em recipiente resfriado. As amostras foram devidamente identificadas para processamento em laboratório. As figuras apresentadas a seguir ilustram a metodologia da coleta adotada nos pontos.



Figura 70: Ponto de amostragem PA01, localizado no rio Lajeado.



Figura 71: Coleta sendo realizada no ponto PA01.

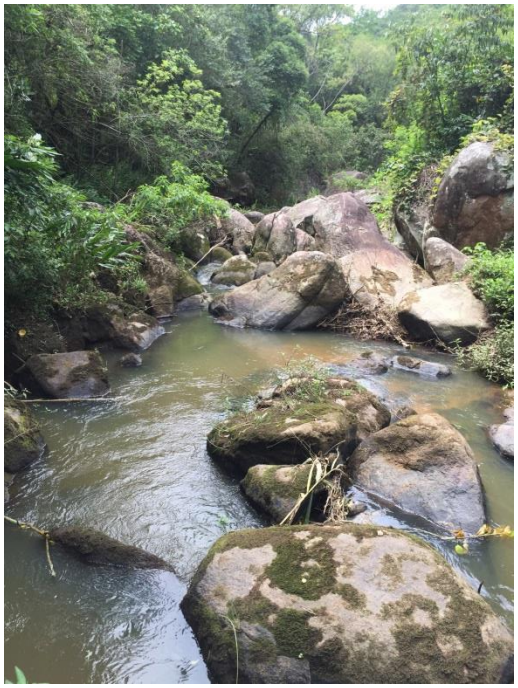


Figura 72: Ponto de amostragem PA02, localizado no rio Correias.



Figura 73: Coleta sendo realizada no ponto PA02.



Figura 74: Ponto de amostragem PA03, localizado no rio Pedrinhas.



Figura 75: Coleta no ponto PA03.

Os resultados obtidos foram comparados com os padrões de qualidade de água estabelecidos conforme preconiza a Resolução CONAMA nº 357/2005. Os rios da bacia hidrográfica em estudo não apresentam enquadramento específico, sendo então utilizado os valores de Classe 2, conforme estabelecido pela Resolução supracitada e pela Portaria nº 24/1974, da Fundação do Meio Ambiente (FATMA). Os valores de classificação para cada parâmetro são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 35: Padrões de qualidade da água conforme Resolução CONAMA nº 357/2005.

PARÂMETRO	Classes			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)	3	5	10	--
Demanda Química de Oxigênio	--	--	--	--
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6	5	4	--
Óleos e Graxas Totais (mg/L)	Virtualmente ausentes	Virtualmente ausentes	Virtualmente ausentes	Toleram-se iridescências
pH	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9
Fósforo Total **(mg/L P)**	0,1	0,1	0,15	--
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	500	--	500	--

PARÂMETRO	Classes			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Turbidez (UNT)	40	100	100	--
Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL) (x 10^4)	200	1000	2500*	--

* Uso de recreação de contato secundário.

Para a avaliação do "Índice de Qualidade de Águas (IQA)" foi seguido o que preconiza a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB), baseando-se na qualidade de água para fins de abastecimento público, classificando a qualidade da água em ótima, boa, regular, ruim e péssima. A partir do cálculo efetuado, foi determinada a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, representado na tabela abaixo.

Tabela 36: Classificação da Qualidade da Água de acordo com o IQA.

Faixas de IQA	Classificação
80 < IQA 100	**ÓTIMA**
52 < IQA ≤ 80	**BOA**
37 < IQA ≤ 52	**RAZOÁVEL**
20 < IQA ≤ 37	**RUIM**
0 ≤ IQA < 20	**PÉSSIMA**

Fonte: CETESB, 2018.

7.1.4.6.2 Resultados

O resultado das análises é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 37: Resultados das análises de qualidade de água.

Parâmetros	PA01	PA02	PA03	CONAMA 357/2005
DBO (5 dias) (mg/L)	5,0	7,0	6,0	≤ 5,0
Nitrogênio Total (mg/L)	<10,0	<10,0	<10,0	N.A*
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,77	5,29	6,01	≥5,0

Parâmetros	PA01	PA02	PA03	CONAMA 357/2005
Óleos e Graxas Totais (mg/L)	17,8	14,3	11,5	Virtualmente ausentes
pH	6,68	7,08	7,14	Entre 6 - 9
Fósforo Total (mg/L)	**0,4**	**0,8**	**0,8**	≤ 0,1
Sólidos totais (mg/L)	63,0	42,0	41,0	N.A
Temperatura da água (ºC)	22,7	23,1	23,2	N.A
Turbidez (UT)	4,0	7,0	5,0	≤ 100
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	27,0	33,0	2,0	1000
IQA	**61**	**63**	**71**	
	BOA	**BOA**	**BOA**	

(*)Não Aplicável.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 37, o único parâmetro em desconformidade com a legislação vigente é o fósforo total, o qual apresentou valores superiores ao padrão estabelecido na resolução nos três pontos de amostragem. Segundo Klein e Agne (2012) apesar do fósforo ser considerado um nutriente essencial para o crescimento das plantas, sua abundância pode causar a eutrofização do meio. Ressalta-se como grandes fontes de fósforo na água os esgotos domésticos, detergentes, abatedouros e despejos industriais (em especial da área de fertilizantes e alimentícia).

No que tange a presença de óleos e graxas, cabe ressaltar que apesar dos resultados indicarem a existência destes elementos em todos os pontos, não foi constatado a presença destes na superfície, onde tendem a se concentrar devido a densidade.

Através dos resultados apresentados foi possível calcular o IQA para cada ponto de amostragem, a fim de classificar a qualidade das águas. Em ambos os pontos obteve-se um IQA classificado como bom, refletindo a boa qualidade das águas.

7.1.4.7 Considerações finais

Tratando-se dos aspectos hidrográficos da área de estudo, o empreendimento encontra-se inserido integralmente na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, abrangendo localmente as sub-bacias do rio Lajeado, rio Correias e rio Pedrinhas.

Devido sua extensão, a LD tranpassará diferentes corpos d'águas superficiais. Através de observações feitas *in loco* constatou-se que grande parte dos cursos hídricos inseridos nas áreas de influência já apresentam trechos onde observa-se indicativos de interferências antrópicas, principalmente associados a remoção da mata ciliar para o desenvolvimento de atividades agropecuárias.

No que tange a análise qualitativa das águas em alguns dos rios transpassados pela LD, estes se apresentaram em conformidade com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, indicando uma boa qualidade das águas.

Cabe ressaltar que devido ao tipo de atividade a ser executada e as características do empreendimento, considera-se pequena ou nula as possíveis interferências causadas nos recursos hídricos superficiais presentes nas áreas de influência, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação da LD.

7.1.4.8 Recursos Hídricos Subterrâneos

As condições de ocorrência, acumulação e circulação de água subterrânea em uma região estão controladas por suas feições litológicas, de relevo, estratigráficas, estruturais e climáticas. O Estado de Santa Catarina é constituído por uma sucessão de Unidades Hidroestratigráficas que representam todos os domínios geológicos desde o Pré-Cambriano até o Cenozóico (CPRM, 2013).

Considerando a divisão hidroestratigráfica do Estado, segundo CPRM (2013), a AID do empreendimento encontra-se inserida predominantemente na Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino. Em menor proporção, constata-se também a Unidade Hidroestratigráfica Sedimentar Cenozóicos Continentais, porém esta não é transpassada pelo traçado da LD. Na figura abaixo é ilustrada a localização do empreendimento objeto de estudo frente as unidades supracitadas.

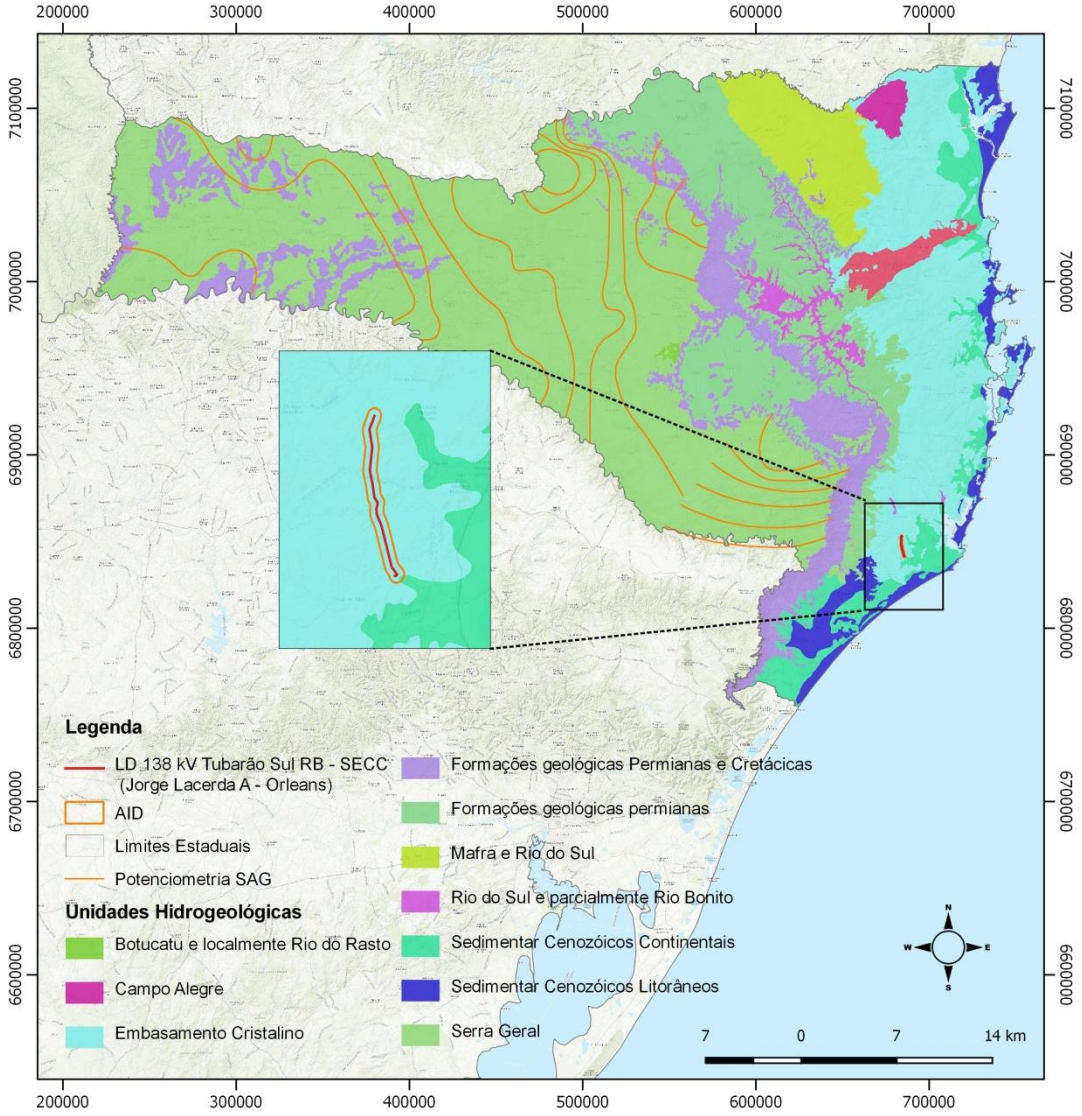


Figura 76: Localização da área de estudo nas unidades hidroestratigráficas.

Fonte: Adaptado por Geo Consultores de CPRM, 2013.

A Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino é composta por uma grande diversidade de rochas ígneas e metamórficas correspondentes a uma série de eventos pré-cambrianos. Litologicamente esta unidade é bastante complexa, englobando litologias tão diversas como granulitos, xistos, granitoides, granitos, mármores e gnaisses (CPRM, 2013).

Esta unidade hidroestratigráfica caracteriza-se pela captação de águas quase exclusivamente das fraturas e pela pequena espessura de alteração superficial. As altitudes variam entre 200 m até mais de 1.000 m. Comporta-se como área de recarga. Desse modo, nas regiões de relevo íngreme, a captação é geralmente feita através do aproveitamento de fontes de encosta.

Devido aos níveis potenciométricos nos poços, estes podem apresentar-se excessivamente profundos e antieconômicos.

7.1.4.8.1.1 Zonas Aquíferas na AID

As zonas aquíferas correspondem a partes de uma unidade hidroestratigráfica e/ou o conjunto de duas ou mais unidades hidroestratigráficas com características hidrogeológicas similares. Na área de estudo a Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino subdivide-se em duas zonas aquíferas: Aquíferos Fraturados (Af2) e Não Aquífero (Na_1).

A zona de aquíferos fraturados constitui aquíferos de média a baixa produtividade, caracterizando-se geomorfologicamente como uma sequência de serras dispostas em um sentido NE-SW, subparalelas, com altitudes nas bordas que podem ser inferiores a 100 m.

Nesta zona o aquífero possui comportamento livre a semiconfinado de extensão regional, porosidade por fraturamento ampliada localmente por aquíferos com porosidade intergranular, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico. As vazões dos poços variam geralmente entre 2,0 e 9,0 m3/h e os níveis estáticos variam geralmente entre 3,0 e 12,0 m (CPRM, 2013).

As águas da zona de aquíferos fraturados caracteriza-se por apresentar água com qualidade química boa para todos os fins: abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial.

Já a zona de não aquífero compõe-se de aquicludes, aquifugos e raramente aquíferos localizados em áreas em que as intrusões de rochas graníticas e granitóides apresentam-se maciças, possuindo assim pequena importância hidrogeológica local.

Esta zona aquífera caracteriza-se pela grande ocorrência de fontes, apresentando águas selecionadas com a infiltração recente de precipitações. A potabilidade química é boa e o TSD não ultrapassa 50 mg/L. O aproveitamento se dá exclusivamente por captação de fontes ou localmente por poços ponteira.

A figura abaixo ilustra a situação do empreendimento frente as zonas aquíferas existentes.

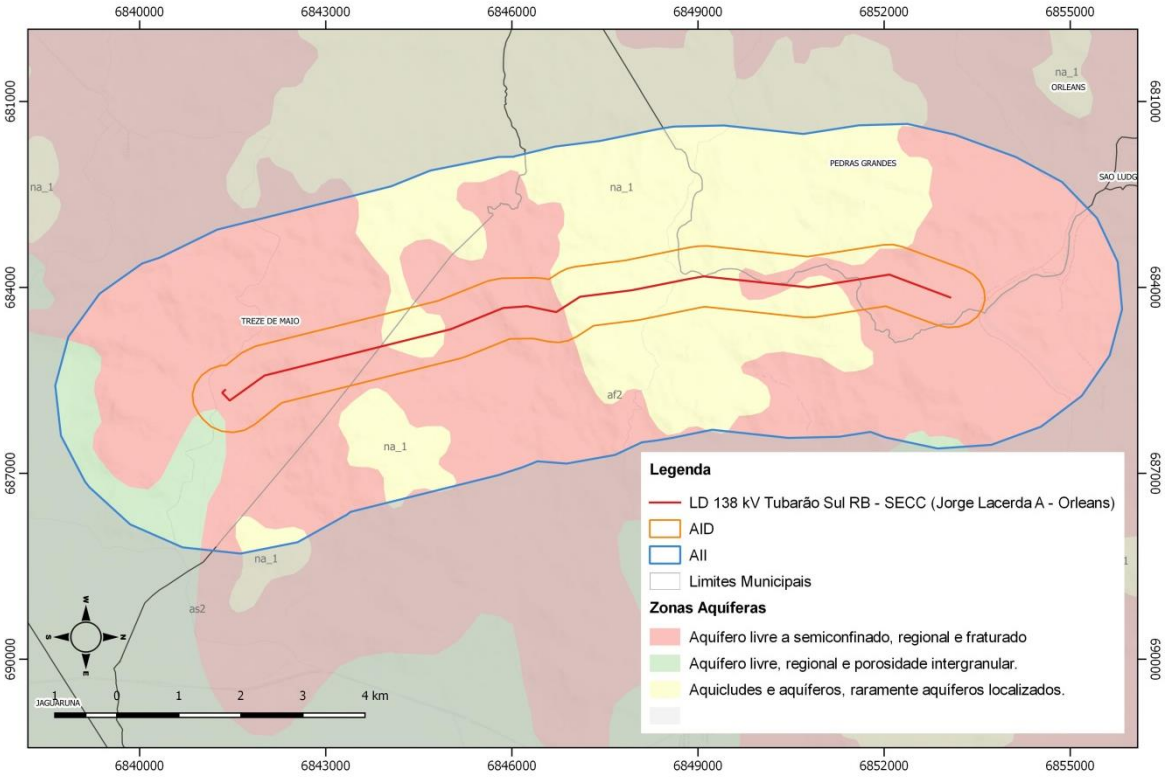


Figura 77: Zonas aquíferas presentes na área de estudo.

Fonte: Adaptado por Geo Consultores de CPRM, 2013.

7.1.4.8.2 Considerações Finais

O traçado da LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans) encontra-se inserido integralmente na Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino. No que se refere aos aspectos litológicos, o empreendimento encontra-se predominantemente sobre gnaisses, granitoides, granitos e granulitos fazendo com que a ocorrência de águas subterrâneas aconteça através de aquíferos livres a semiconfinados de extensão regional ou por aquicludes e aquíferos, restritos a zonas fraturadas. Diante disso, o risco quanto à ocorrência de contaminação é considerado baixo ou inexistente nesta região.

Em relação a vulnerabilidade dos recursos subterrâneos quanto a implantação do empreendimento, estes também são considerados inexistente, tendo em vista que a atividade de construção e operação de linha de distribuição não interferirá no regime hídrico subterrâneo.

7.1.5 Cavidades Naturais Subterrâneas

Este item objetiva apresentar informações quanto ao potencial espeleológico na Área de Influência Direta do empreendimento, contribuindo ao diagnóstico ambiental e à análise da viabilidade ambiental de instalação do mesmo.

Devido ao conhecimento prévio da formação geológica da área, sabe-se que a região não apresenta potencial espeleológico para a ocorrência de cavidades naturais. Porém, visando confirmar tais afirmações, apresenta-se neste item os estudos realizados por meio de levantamentos bibliográficos e dados secundários aliados a verificações em campo.

7.1.5.1 Metodologia

O levantamento inicial de informações quanto à existência de patrimônios espeleológicos na região foi realizado por meio de consultas à dados secundários, disponibilizados pelo Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), desenvolvido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e disponibilizado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) (ICMBIO, 2017).

Segundo ICMBIO (2017) o Cadastro Nacional congrega dados espeleológicos já levantados por diversos autores e disponíveis em diferentes fontes. Para a formação deste cadastro foram compilados inicialmente dados da Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil, formada a partir da integração de levantamentos de campo realizados pela equipe técnica do CECAV; estudos e pesquisas submetidos ao CECAV; bibliografia especializada; Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC), da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE); e o CODEX, da Redes Pelo Brasil, que teve suas atividades encerradas em outubro de 2013.

Para corroborar com tais informações, foram avaliadas as possibilidades de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas na AID de acordo com suas características geológicas.

Ainda, realizou-se Prospecção Exocárstica, levantamento *in loco*, por caminhamento em grande parte da extensão do empreendimento visando verificar a ocorrência de cavidades.

7.1.5.2 Cavidades Naturais Subterrâneas

As cavidades naturais subterrâneas são definidas pelo Decreto n° 99.556/1990 como:

> " (...) todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante" (BRASIL, 1990).

O decreto supracitado prevê o licenciamento pelo órgão ambiental competente da construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores de cavidades naturais subterrâneas.

A proteção do patrimônio espeleológico é prevista também pela Resolução CONAMA N° 347/2004 a qual instituiu o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) e estabeleceu, para fins de proteção ambiental das cavidades naturais subterrâneas, os procedimentos de uso e exploração do patrimônio espeleológico nacional (art. 1º).

Quando confirmada a influência de empreendimentos sobre o patrimônio espeleológico os órgãos ambientais competentes deverão repassar ao CANIE as informações espeleológicas inseridas nos processos de licenciamento ambiental. Da mesma forma, o empreendedor requerente deverá realizar o cadastramento prévio no CANIE dos dados do patrimônio espeleológico mencionados no processo de licenciamento.

7.1.5.3 Potencial Espeleológico na Área de Influência Direta

O potencial espeleológico de uma área está relacionado principalmente com a litologia da região, onde o ambiente Cárstico se configura como o mais propício para a ocorrência das cavidades naturais.

Na base de dados consultados não foram verificadas cavidades subterrâneas naturais na AID ou mesmo nos limites dos municípios abrangidos pelo empreendimento.

Em levantamentos realizados em campo, verificou-se que a Linha de Distribuição percorrerá predominantemente terrenos constituídos por rochas graníticas e granitóides. Com base na Tabela 38, a qual apresenta o grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia, pode-se verificar que os litotipos granito e granitóide apresentam baixa potencialidade à ocorrência de cavidades naturais.

Tabela 38: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia.

Litotipo	Grau de Potencialidade
Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	Muito Alto
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga.	Alto
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Siltito e Xisto.	Médio
Anortosito, Arcóseo, Augengnaisse, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbito, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Olivina gabro, Ortoanfibolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros litotipos.	**Baixo**
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos.	Ocorrência Improvável

Fonte: ICMBIO, 2017.

Ainda, é possível confirmar a potencialidade de ocorrência de cavidades naturais na área de estudo com base em dados geoespacializados elaborados pelo CECAV (2012), conforme apresentado a seguir no Mapa de Pontecial Espeleológico.

MAPA - POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

660000 670000 680000 690000 700000 710000

6870000 6860000 6850000 6840000 6830000 6820000

Grão Pará
Grão Pará
São Martinho
Armazém
Braço do Norte
Imaruí
Orleans
São Ludgero
Gravatal
Lauro Muller
Pescaria Brava
Capivari de Baixo
Urussanga
Pedras Grandes
Tubarão
Laguna
Treze de Maio
Cocal do Sul
Siderópolis
Morro da Fumaça
Sangão
Jaguaruna
Criciúma
Içara

Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Cavernas Naturais
- Área Influência Direta - AID
- Área Influência Indireta - AII
- Área Influência Indireta - Socioeconômico
- Limites Municipais

Grau de Potencialidade

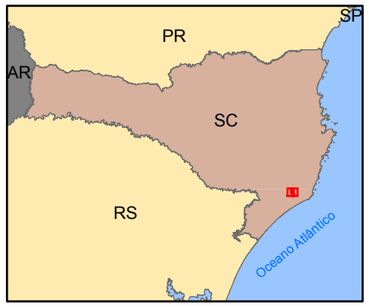
- Muito Alto
- Alto
- Médio
- Baixo
- Ocorrência Improvável

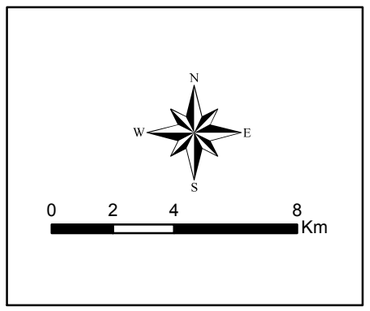
Referências:

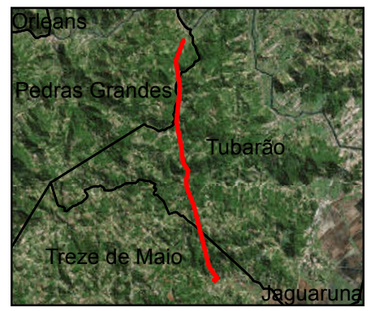
Limites Municipais - IBGE, 2015

Cavernas Naturais; Potencial Espeleológico - Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), 2018

Planta de Situação







Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)		
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA		
Título: **Potencial Espeleológico**		
Escala: 1:200.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S	Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
		N° Desenho: 10
		Revisão: 00

7.1.5.4 Prospecção Exocárstica

A prospecção exocárstica para levantamento *in loco* da ocorrência de cavidades foi realizada em alguns trechos da área afetada pelo empreendimento, concomitantemente ao levantamento de demais dados primários necessários à elaboração deste estudo. Nestes levantamentos não foram encontrados indícios de patrimônios espeleológicos.

Com isto, conclui-se que o empreendimento não intercepta e não apresenta interferências diretas ou indiretas em cavidades naturais subterrâneas.

7.1.6 Sismicidade

A Sismologia é uma área da Geologia onde são estudados os terremotos e o interior da Terra. Através da observação e análise das ondas sísmicas que atravessam o planeta, é possível identificar a sua estrutura interna e até mesmo mapear áreas de maior atividade sísmica. Ressalta-se que além das atividades naturais da crosta terrestre, estas ondas também podem ser originadas através de explosões artificiais subterrâneas, durante a construção de túneis, ruas, minas, explosões nucleares e até mesmo através de enchimento de grandes represas para geração de energia elétrica. Exceto das explosões nucleares, as ondas sísmicas geradas artificialmente são pouco intensas, sendo sentidas apenas nas proximidades dos locais de explosão (IBGE, 2010).

As zonas tectonicamente instáveis são definidas pelos limites entre as placas tectônicas, podendo ser do tipo convergentes, distensivos, transcorrentes e mistos. Nestas zonas os terremotos acontecem com mais frequência. No entanto, isso não exclui a possibilidade de ocorrência de sismos nas zonas interplacas, que é onde o Brasil esta situado (SUMMERFILED, 1991). Os abalos sísmicos nestas regiões acontecem em menor frequência e magnitude, porém podem trazer riscos em área urbanas, causando problemas estruturais em edificações e unidades de infra-estrutura pública.

7.1.6.1 Metodologia

O levantamento das informações sobre o tema foi feito através de consulta de dados secundários, disponibilizado pelo IBGE através do Atlas Nacional do Brasil, que traz informações sobre as atividades sísmicas do país. Também foi consultado o Boletim Sísmico

Brasileiro, onde estão registrados os eventos sísmicos que ocorrem no território nacional e internacional. Este boletim foi disponibilizado na plataforma virtual da Rede Sismográfica Brasileira, que é um projeto que tem por objetivo monitorar a sismicidade do território nacional e gerar informações que suportem a investigação da estrutura interna da terra através da implantação e manutenção de estações sismográficas permanentes (RSBR, 2018). O boletim apresenta registros de atividades sísmicas ocorridas desde 1901, com monitoramento realizado principalmente por órgãos governamentais e instituições universitárias.

Em consulta realizada ao Boletim Sismíco Brasileiro, foram identificados 25 atividades sísmicas no Estado de Santa Catarina. Dos registros encontrados, apenas um encontra-se localizado entre um dos municípios abrangidos pelo empreendimento.

Na tabela a seguir são listadas as atividades sísmicas registradas no Estado de Santa Catarina durante o período de 1901 a 2018.

Tabela 39: Atividades sísmicas registradas nos Estados de Santa Catarina.

Localidade	Coord. Geográficas		Magnitude (mR)	Ano de Ocorrência
Curitibanos	-50.596	-27.421	2.6	2018
Campo Belo do Sul	-50.722	-27.925	2.1	2018
MargemContinental	-47.751	-27.817	3.7	2018
Ponte Alta	-50.36	-27.351	2.5	2016
Jaraguá do Sul	-49.249	-26.583	2.4	2016
Joaçaba	-51.511	-27.182	2.3	2016
Ponte Serrada	-52.018	-26.865	2.3	2016
Sao Joaquim	-50.222	-28.339	2.9	2015
Nova Veneza	-49.557	-28.646	2.2	2015
Schroeder	-49.108	-26.389	2.6	2014
Piabeiraba	-48.939	-26.193	2.3	2012
Piabeiraba	-48.905	-26.211	2.9	2012
Garopaba	-48.374	-27.959	3.3	2012
Margem Cont.	-46.88	-26.66	3.5	2007

Localidade	Coord. Geográficas		Magnitude (mR)	Ano de Ocorrência
Margem Cont.	-41.73	-26.44	4.1	2003
Meleiro	-49.55	-28.77	3.4	1998
Braco Norte	-49.1	-28.3	2.8	1998
Margem Cont.	-45.68	-26.7	2.8	1996
Margem Cont.	-45.38	-26.47	3	1996
Margem Cont.	-46.38	-28.04	3.2	1996
Plat. Cont.	-48.39	-26.13	2.8	1995
Margem Cont.	-45.81	-26.77	3.9	1992
Margem Cont.	-45.76	-26.85	3.7	1992
Campo B. Sul	-50.8	-27.94	3.2	1989
Plat. Cont.	-46.97	-27.3	2.9	1988
Tubarão	**-48**	**-29**	**5.5**	**1939**

Fonte: Boletim Sísmico Brasileiro, 2018.

7.1.6.2 Resultados

Conforme apresentado na Tabela 39, grande parte das atividades sísmicas registradas no estado de Santa Catarina tiveram sua ocorrência na margem continental. Na área de estudo, observou-se um registro de abalo sísmico no município de Tubarão ocorrido no ano de 1939, com magnitude de 5,5 na escala Richter. Em consulta realizada a arquivos digitais, não foram encontrados registros de danos ocorridos devido ao abalo.

Os registros apresentados comprovam que apesar do distanciamento da zona de instabilidade tectônica, o país não está livre da ocorrência de eventos sísmicos, devido principalmente a presença de falhas geológicas ao longo da placa tectônica onde encontra-se localizado. Contudo, não foram constatados grandes danos estruturais e nenhum dano humano após os eventos, devido principalmente a baixa intensidade dos tremores. A tabela a seguir apresenta a relação entre a intensidade dos abalos, medidos em escala Richter, e o grau de destruição que elas representam.

Tabela 40: Relação entre a energia liberada (em escala Richter) e seus efeitos.

Energia liberada (em Escala Richter)	Efeitos
Inferior a 3,5 graus	Abalo que pode ser registrado, mas difícil de ser percebido, nesse caso não causa danos.
3,5 a 5,4 graus	Tremor que pode ser percebido, mas que dificilmente causa destruição.
5,4 a 6,0 graus	Terremoto com capacidade de produzir prejuízos com pequena intensidade em edificações com estrutura de elevado índice de qualidade, nas construções de má qualidade o abalo promove grandes danos.
6,1 a 6,9 graus	Essa intensidade possui uma quantidade de energia capaz de gerar destruição e danos em uma área de 100 quilômetros ao redor.
7 a 7,9 graus	Energia liberada com potencial elevado que pode tirar os prédios das fundações, além de causar fendas na superfície, danificar os sistemas de esgoto e água que se encontram no subsolo e que podem ser quebrados.
8 a 8,5 graus	Tremor de grande proporção que deriva grande destruição nas edificações em geral, além de desintegrar pontes, praticamente nenhuma construção é capaz de suportar a energia liberada.
9 graus	Destruição total
12 graus (hipoteticamente)	Poderia partir a Terra ao meio.

Fonte: Freitas, 2019.

Logo, é possível inferir que há uma possibilidade remota de ocorrência de atividades sísmicas na área de estudo, mas que caso venha a acontecer, apresentará baixa intensidade, em reflexo dos eventos já registrados. Além disso, a frequência destes eventos também é considerada baixa, tendo em vista que o último abalo sísmico na região foi registrado a aproximadamente 80 anos.

7.1.7 Paleontologia

O presente diagnóstico objetiva reunir dados geológicos de forma a avaliar o potencial paleontológico da área prevista para a implantação do empreendimento, resultando em mapeamento do potencial fossilífero ao longo da AID.

De acordo com a Lei Federal brasileira vigente, os fósseis e seus jazigos são considerados como patrimônio cultural brasileiro, sendo bens da nação e integrantes do patrimônio natural. Atualmente, a Constituição Federal de 1988,em seu Art. 216º, inciso V, define como "*patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira*", nos quais são incluídos "*os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico*". Além disso, em seu Art. 20º, inciso X, prevê que são considerados bens da União "*as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos*" (CARMO *et al*., 2010).

7.1.7.1 Potencial Fossilífero na AID

De acordo com Carvalho (2004), os fósseis se preservam predominantemente em rochas sedimentares de granulação mais fina, tais como arenitos, siltitos, argilitos e folhelhos. Sua ocorrência também é verificada em outras rochas sedimentares, principalmente calcários.

A área de estudo insere-se nas unidades geológicas Granito Imaruí-Capivari e Granitóide Santa Antônio, as quais são constituídas predominantemente por rochas ígneas, representadas por séries graníticas alcalinas e subalcalinas. Segundo Caputo (2008), em decorrência das altas temperaturas (acima de 1100 °C) e o local de formação (interior da Terra) as rochas ígneas não abrigam fósseis, uma vez que a temperatura e a pressão constituem problema para a preservação dos restos orgânicos, na forma de vestígios fossilíferos. Logo, considera-se que a área de implantação do empreendimento apresenta um baixo potencial fossilífero.

Para corroborar com tal informação foi consultado a base de dados paleontológicos – BASE PALEO – localizada na plataforma GeoSGB, pertencente a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Esta base reúne dados referentes à ocorrência de fósseis (macrofósseis, microfósseis e palinomorfos), sua taxonomia, paleoecologia e bioestratigrafia. Os fósseis cadastrados proveem de projetos executados pela CPRM, das coleções de seu Museu de Ciências da Terra, e do Museu Nacional e Instituto de Geociências (UFRJ).

Em consulta realizada a BASE PALEO, foram identificadas 14 ocorrências fossilíferas no estado de Santa Catarina, as quais apresentam-se em grande parte sobre rochas

sedimentares pertencentes a Bacia Sedimentar do Paraná. Quanto a área de estudo, não foram identificados vestígios fossilíferos nas áreas de influência do empreendimento.

7.1.7.2 Considerações Finais

Baseando-se nos aspectos litoestratigráficos da área de estudo, considera-se baixa a possibilidade de recuperação de material paleontológico durante a implantação do empreendimento.

Contudo, recomenda-se que os devidos cuidados sejam tomados, principalmente durante a etapa de escavação dos acessos e das fundações das torres através da observação da geologia local, a fim de evitar o comprometimento de de possíveis vestígios em afloramentos rochosos com potencial paleontológico.

7.1.8 Níveis de Pressão Sonora

Para a avaliação do nível de pressão sonora na região foi realizado levantamento *in loco* na área de influência em estudo com intuito de diagnosticar o ruído característico. Com isto, pode-se formar uma base de dados para futuramente auxiliar na análise de possíveis interferências no conforto acústico da região causadas pelas atividades de implantação do empreendimento.

A avaliação de níveis de pressão sonora é regulamentada pela Resolução CONAMA n° 01/1990, a qual dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, onde se cita:

> II - São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10151:2000 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

De acordo com a NBR 10.151:2000, o método de avaliação de ruído baseia-se em uma comparação entre o nível de pressão sonora medido e o nível de critério de avaliação (NCA). Os valores de NCA são definidos de acordo com a área na qual o empreendimento se encontra instalado e o período de execução de suas atividades (diurno e noturno), conforme demonstra a Tabela 41.

Tabela 41: Nível de critério de avaliação (NCA) de ruído permitidos para ambientes externos, em dB(A).

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO
Áreas de sítios e fazendas	40
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50
Área mista, predominantemente residencial	55
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60
Área mista, com vocação recreacional	65
Área predominantemente industrial	70

Fonte: ABNT, 2000.

Dos municípios abrangidos pela Linha de Disitribuição, apenas Treze de Maio não possui diretrizes quanto a emissão de ruídos estabelecidas em legislação. No município de Tubarão a emissão de ruídos é regulamentada através da Lei Complementar nº 11/ 2005, a qual adota como padrões de ruídos as recomentações estabelecidas nas normas NBR 10.151 e NBR 10.152.No município de Pedras Grandes, as diretrizes envolvendo o conforto acústico são dispostas no Plano Diretor Municipal,onde considera proibida a emissão de ruídos provenientes de máquinas ou aparelhos utilizados em construções ou em obras em geral em funcionamento entre as 19h e às 7h e acima do nível máximo de 90 dB.

7.1.8.1 Emissão de ruídos pelas obras de execução da Linha de Transmissão

As atividades de implantação do empreendimento podem alterar o ruído característico da região, podendo causar desconforto acústico à população quando da ocorrência em área habitada. Para a execução das obras, será necessário o uso de diversos equipamentos passíveis de emissão de ruídos, sendo apresentado na tabela abaixo valores aproximados dos principais equipamentos utilizados.

Tabela 42: Emissão de ruídos (dB) por tipo de equipamento.

TIPO	EMISSÃO DE RUÍDO (dB (A))
Guindastes	118
Tratores	97,5

TIPO	EMISSÃO DE RUÍDO (dB (A))
Pullers	75
Retroescavadeiras	76
Caminhões	87,2
Caminhões Betoneira	87,2
Caminhonetes 4x4	88
Carros pequenos	78

Para a análise do impacto causado por estas fontes de emissão de ruído, deve-se considerar que a AID se encontra predominantemente em área rural, com poucos núcleos habitacionais. Considera-se que a cada duplicação da distância o ruído minimiza em 6 dB (A) em campo livre, aliado a isto, as obras em cada local de implantação das estruturas duram poucos dias, não apresentando interferência expressiva no conforto acústico para a população.

Após a implantação, o empreendimento irá gerar ruídos audíveis, as quais possuem relação direta com descarga de “corona” (*corona discharge*) e intervalo de centelha (*spark-gap*). O efeito corona é a ação de um campo elétrico próximo à um condutor com forte diferença de potencial fazendo com que os elétrons das moléculas do ar sejam retirados ficando ionizadas, elevando a capacidade do ar em conduzir corrente elétrica. Essas descargas provocam ruído apenas nos semiciclos positivos afetando a radio recepção nas faixas de frequência das transmissões em AM. Nos demais constituintes das linhas de transmissão são ocasionados ruídos bem inferiores. Este efeito corona aumenta com a umidade e a chuva por tornar o ar mais condutivo.

Outras fontes de ruídos audíveis são provenientes das falhas em isoladores que causam interferência em linhas de distribuição. Diferentemente do efeito corona, o ruído gerado pela centelha é relacionado às boas condições do tempo. Em casos de chuvas fortes, o ruído da chuva é bem superior ao ruído da LD, portanto ele não se torna agressivo. No limite da faixa de servidão, quando a LD estiver em sua tensão máxima operativa, a relação sinal-ruído deve ser no mínimo igual a 24 dB, já o ruído audível deve ser no máximo de 58 dB durante chuva fina, durante névoa de quatro horas ou durante os quinze primeiros minutos em seguida ao episódio de chuva.

Nos itens a seguir serão apresentados a metodologia e resultados da campanha de medição *in loco* dos níveis de pressão sonora na AID.

7.1.8.2 Metodologia

As medições foram realizadas em áreas sensíveis à recepção de ruído, como áreas residenciais.

Os métodos de análise obedeceram aos procedimentos ditados pela NBR 10.151/2000, “Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento”. Nas medições foi respeitada a altura mínima de 1,2 metros acima do solo e o mínimo de 2,00 metros de distância de paredes ou outras superfícies refletoras.

As medições foram gravadas durante aproximadamente 3 minutos no próprio medidor de nível sonoro (decibelímetro), para cada ponto. Ao longo das medições, foram registrados os valores do nível mínimo (Lmin) e nível máximo (Lmax) ponderados na escala A e em resposta rápida, além do nível equivalente contínuo (Leq). O Leq é definido pela NBR 10.151:2000 como o nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A) durante o intervalo de medição. Sendo assim, um parâmetro indicativo do ruído médio, e que deve ser utilizado para a comparação com os padrões e limites estabelecidos nas legislações.

O ruído foi medido com o decibelímetro digital modelo DEC – 490, IEC 61672-1, Classe 2, nº 140627044, ilustrado na Figura 78. A última calibração foi realizada em 23/05/2018, sendo emitido o Certificado nº 7204180523.



Figura 78: Decibelímetro Digital.
Fonte: Instrutherm.

A avaliação das condições do tempo foi realizada por observação direta.

Para a definição do horário das medições foi considerada a NBR 10151:2000 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. A normativa estabelece o horário em diurno (das 7h às 20h) e noturno (20h às 7h). As medições foram realizadas apenas no horário diurno, considerando que as atividades de implantação do empreendimento serão realizadas preferencialmente neste período.

7.1.8.3 Caracterização dos Pontos de Amostragem

Para as medições de ruídos, foram determinados seis (06) pontos (PR01 à PR06) ao longo do empreendimento, os quais foram definidos observando a localização das residências e possíveis receptores dos ruídos, objetivando assim uma melhor caracterização e avaliação da influência das obras no conforto acústico da área. Na figura a seguir pode ser verificada a localização dos pontos.

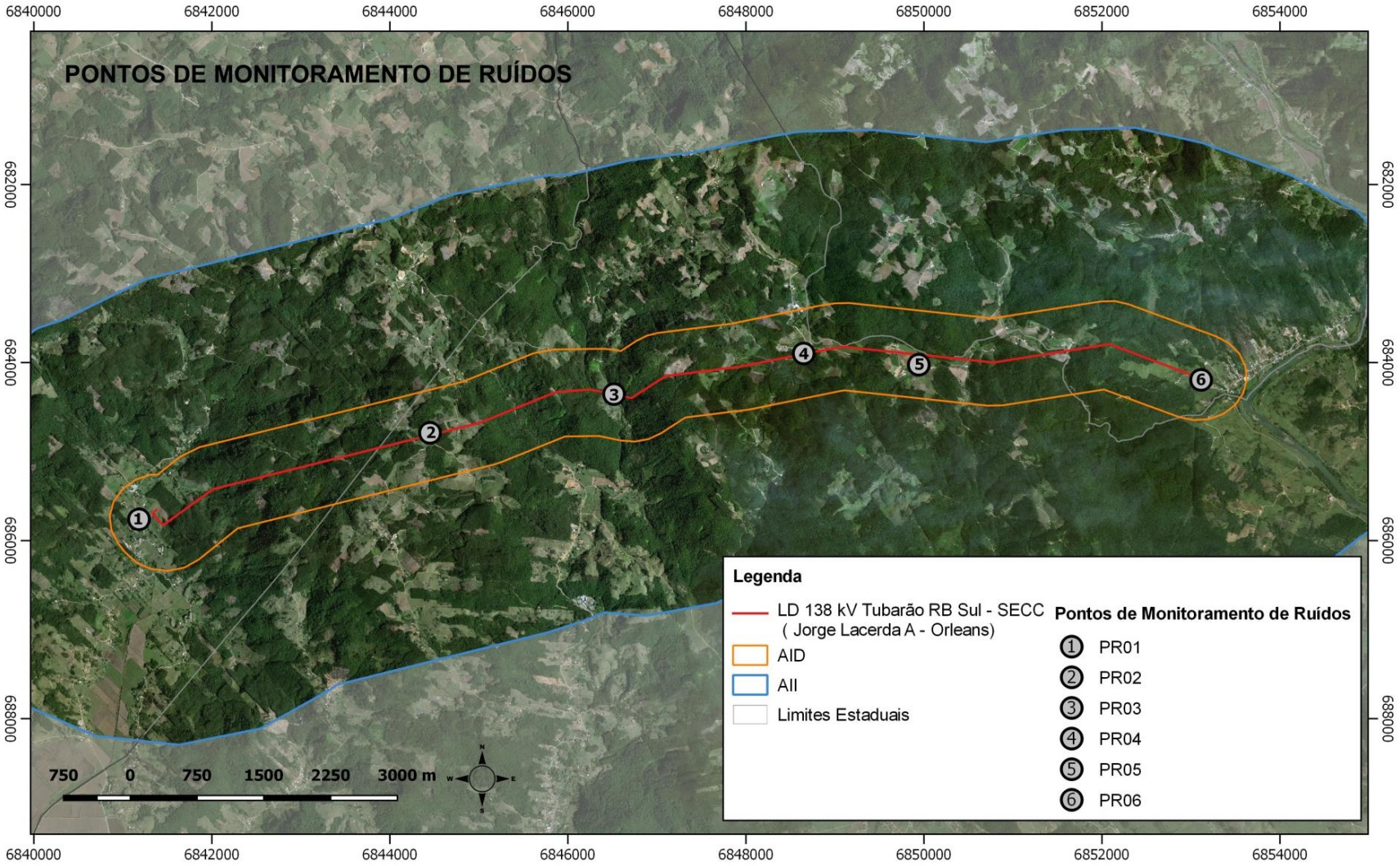


Figura 79: Localização dos pontos de monitoramento de ruídos.

A descrição, com respectivas coordenadas dos pontos, pode ser verificada na tabela abaixo.

Tabela 43: Coordenadas e descrição dos pontos de medição de ruído.

Ponto	Coordenadas	Descrição	Padrão de Nível de Emissão Sonora Diurna NBR 10.151:2000
PR01	685762.00 m E 6841180.00 m S	Núcleo de residências situadas à aproximadamente 200m do ponto de saída da LD da Subestação Tubarão RB.	Área mista, predominantemente residencial – 55 dB (A)
PR02	684790.00 m E 6844450.00 m S	Sítio localizado a aproximadamente 40m do local de passagem do empreendimento, no km-03 da LD.	Áreas de sítios e fazendas – 40 dB (A)
PR03	684355.00 m E 6846518.00 m S	Sítio localizado próximo ao ponto de passagem do empreendimento, no km-05 da LD.	Áreas de sítios e fazendas – 40 dB (A)
PR04	6848648.00 m S 6848648.00 m S	Núcleo de residências familiares situado próximo a LD, no km-07 da linha.	Áreas de sítios e fazendas – 40 dB (A)
PR05	684024.00 m E 6849942.00 m S	Pequena comunidade localizada próxima a LD, no km-09 do traçado.	Áreas de sítios e fazendas – 40 dB (A)
PR06	684195.00 m E 6853114.00 m S	Comunidade situada na adjascência do ponto de chegada da LD, no município de Pedras Grandes.	Área mista, predominantemente residencial – 55 dB (A)

7.1.8.4 Resultados das Medições de Nível de Pressão Sonora

As medições foram realizadas no dia 09 de janeiro de 2019, no período diurno, em dia de semana com atividades normais. Durante as medições de ruído o tempo se apresentava estável, parcialmente nublado com algumas aberturas de sol. De acordo com o registro realizado pela Estação Meteorológica de Laguna, pertencente ao INMET (2019), durante as medições foi constatado uma média intensidade dos ventos, com oscilações entre 9 e 12 m/s.

A descrição dos pontos e vista *in situ* são apresentadas a seguir, junto aos gráficos com os resultados das medições realizadas.

PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - 01

O ponto de Monitoramento de Ruídos PR01 foi definido próximo a área da futura Subestação Tubarão RB, a qual será ponto de partida do empreendimento em questão. A área se

caracteriza pela presença de residências e pequenas indústrias esparsas. As figuras a seguir ilustram as características da área aferida.



Figura 80: Aspecto geral do entorno do Ponto PR01.



Figura 81: Medição sendo realizada no Ponto PR01.

No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição, contendo o resultado do nível equivalente de ruído – Leq (valor médio), valor mínimo e valor máximo.

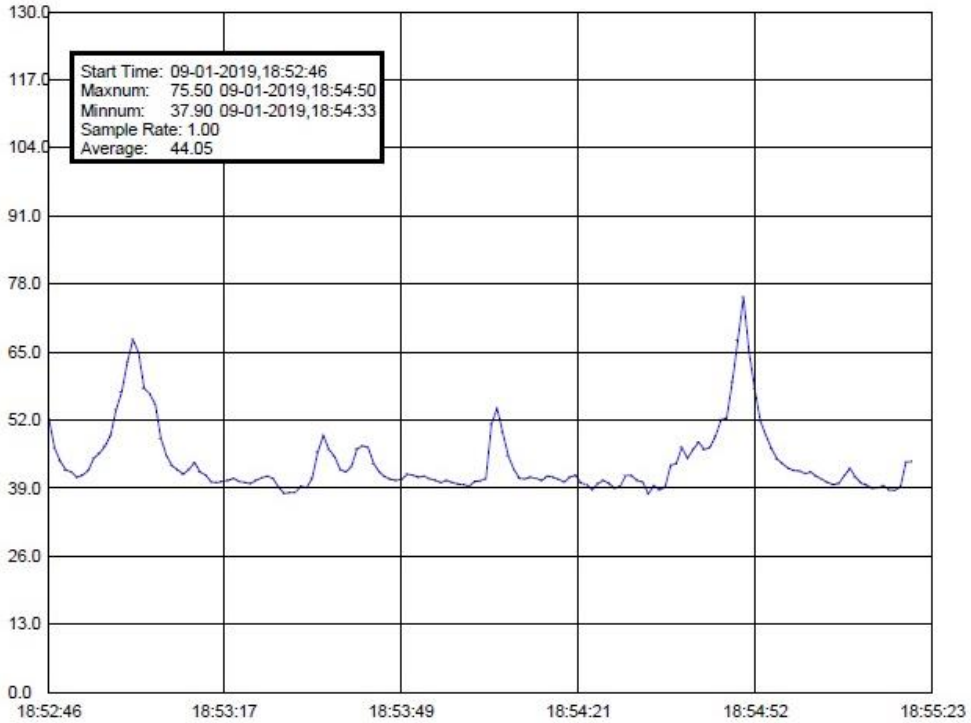


Gráfico 5: Resultado das medições de ruído no ponto PR01.

De acordo com o gráfico apresentado o valor de nível equivalente contínuo - Leq (valor médio) foi de 44 dB. Ainda, verifica-se que ao longo da medição os níveis de pressão sonora oscilam entre o mínimo de 37dB e máximo de 75dB. Os valores de pico são referentes à passagem de veículos no momento da medição.

Conforme as características da área aferida, o padrão de nível de emissão sonora diurna estabelecido na NBR 10.151:2000 é de 55 dB, estando em conformidade com o valor médio obtido nas medições.

PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - 02

O ponto de Monitoramento de Ruídos PR02 foi definido em frente um conjunto de residências familiares, distantes a aproximadamente 40 metros do trecho de passagem da LD. A área se caracteriza pelo predomínio de atividades agropecuárias. As figuras a seguir apresentam a vista do local de medição.



Figura 82: Vista geral do ponto de medição PR02.



Figura 83: Medição sendo realizada no Ponto PR02.

No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição, contendo o resultado do nível equivalente de ruído – Leq (valor médio), valor mínimo e valor máximo.

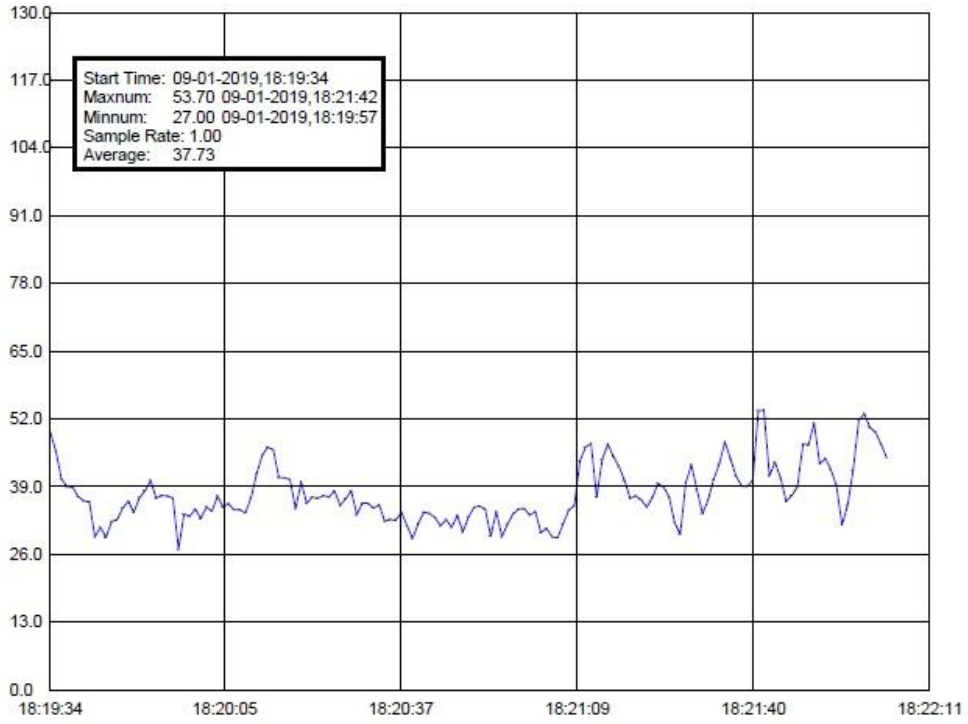


Gráfico 6: Resultado das medições de ruído no ponto PR02.

De acordo com o gráfico apresentado, o valor de nível equivalente contínuo - Leq (valor médio) foi de 37B. Ainda, verifica-se que ao longo da medição os níveis de pressão sonora oscilaram entre o mínimo de 27dB e o máximo de 53dB devido principalmente a oscilação na intensidade do vento, uma vez que não foram identificadas outras fontes de ruídos.

Conforme as características da área aferida, o padrão de nível de emissão sonora diurna estabelecido na NBR 10.151:2000 é de 40 dB, estando em conformidade com o valor médio obtido nas medições.

PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - 03

O ponto de Monitoramento de Ruídos PR03 foi estabelecido nas adjascências de um sítio localizado no km-05 do traçado, a aproximadamente 40 m de distância do trecho de passagem do empreendimento. O entorno da área é marcado predominantemente pela presença de remanescentes florestais, intercalados com pequenas áreas de pastagem onde são desenvolvidas atividades agrígolas. As caracteríscas da área aferida podem ser observadas na figura a seguir.



Figura 84: Medição sendo realizada no Ponto PR03.

No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição, contendo o resultado do nível equivalente de ruído – Leq (valor médio), valor mínimo e valor máximo.

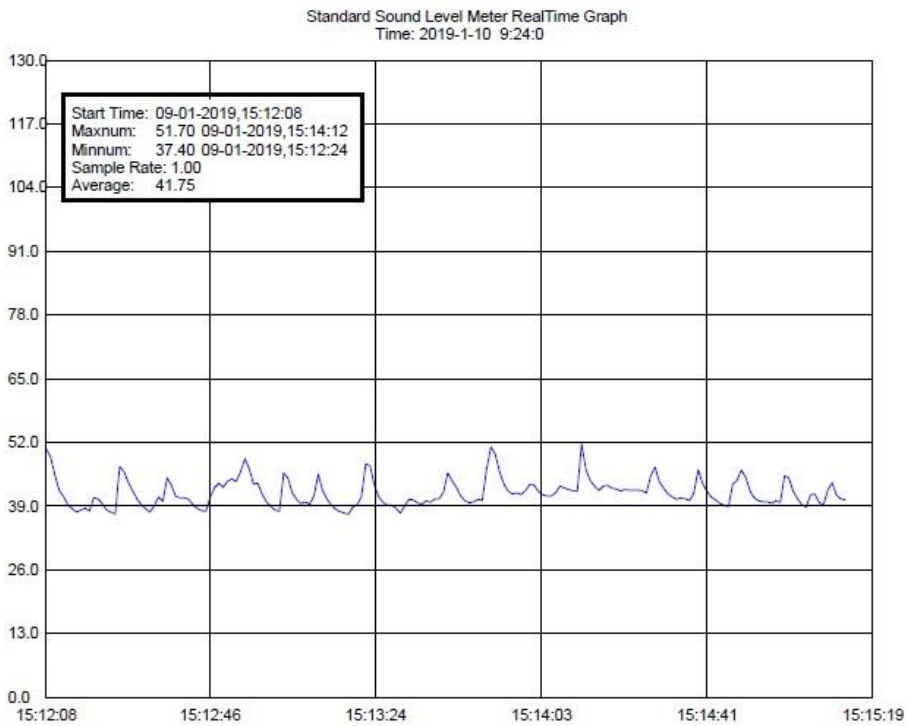


Gráfico 7: Resultado das medições de ruído no ponto PR03.

De acordo com o gráfico exposto, o valor de nível equivalente contínuo - Leq (valor médio) foi de 41dB. Ainda, constatou-se oscilações entre 37dB e 51dB, associadas principalmente a intensidade dos ventos no momento da medição.

Conforme as características da área aferida, o padrão de nível de emissão sonora diurna estabelecido na NBR 10.151:2000 é de 40 dB, abaixo do valor médio aferido *in loco.* Contudo, a diferença entre o padrão estabelecido e o medido pode ser considerado insuficiente para determinar a qualidade acústica do ambiente.

PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - 04

O ponto de Monitoramento de Ruídos PR02 foi definido próximo a um conjunto de residências familiares, com a moradia mais próxima situada a uma distância de 20 metros do trecho de passagem da LD. A localidade é caracterizada como rural, com predomínio de atividades agrícolas de âmbito familiar. O aspecto da localidade pode ser observado nas figuras a seguir.



Figura 85: Vista geral do ponto de medição PR04.



Figura 86: Medição sendo realizada no Ponto PR04.

No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição, contendo o resultado do nível equivalente de ruído – Leq (valor médio), valor mínimo e valor máximo.

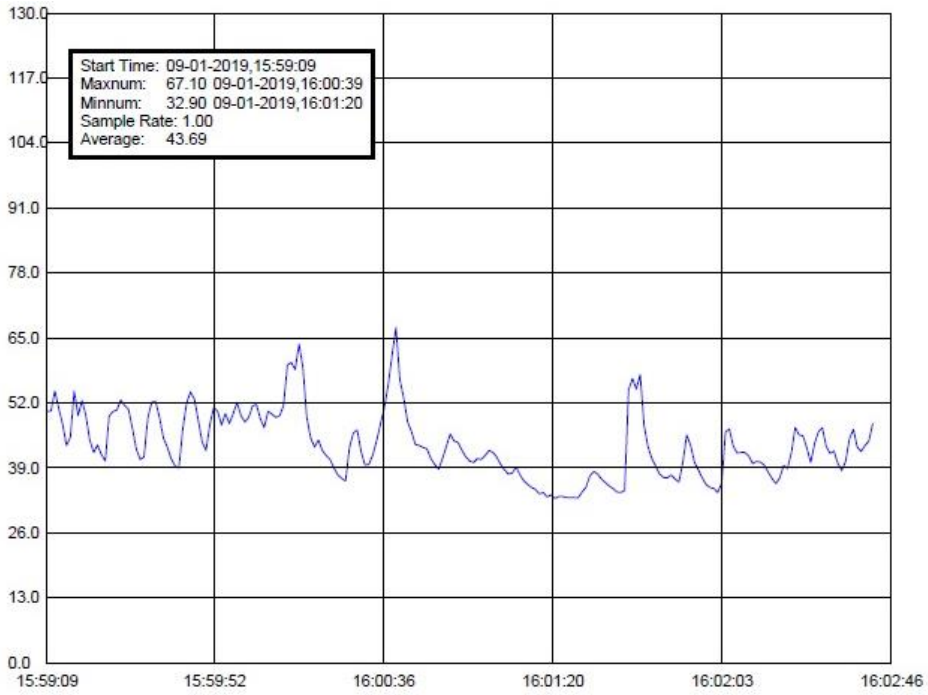


Gráfico 8: Resultado das medições de ruído no ponto PR04.

Conforme as características da área aferida, o padrão de nível de emissão sonora diurna estabelecido na NBR 10.151:2000 é de 40 dB, sendo ultrapassado pelos resultados obtidos na

medição, apresentados no Gráfico 8. Deste modo, deve ser considerado o disposto na norma supracitada, a qual determina que se o nível de ruído ambiente (aferido sem a atividade em estudo) for superior ao valor limite, o NCA assume o valor do ruído ambiente. Ou seja, para comparações futuras, deverá ser considerado como Nível de Critério de Avaliação o valor de 43 dB.

PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - 05

O ponto de Monitoramento de Ruídos PR05 está localizado em uma pequena comunidade rural situada no km-09 do traçado, a uma distância de aproximadamente 120 m do trecho de passagem da LD. A comunidade se caracteriza pelo desenvolvimento de atividades agrícolas. As figuras a seguir ilustram as características da área aferida.



Figura 87: Vista geral do ponto de medição PR05.



Figura 88: Medição sendo realizada no Ponto PR05.

No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição, contendo o resultado do nível equivalente de ruído – Leq (valor médio), valor mínimo e valor máximo.

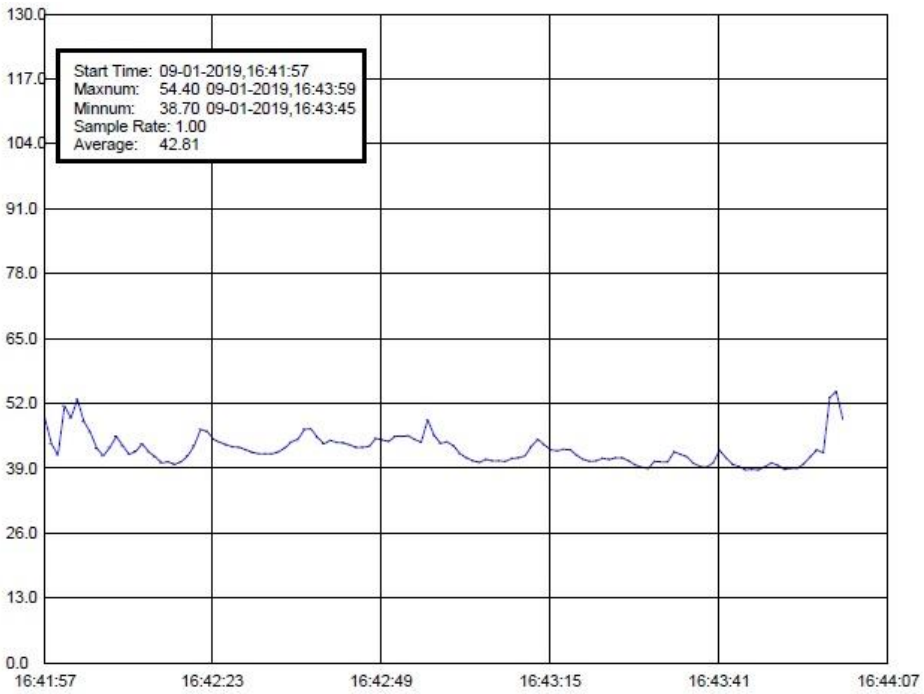


Gráfico 9: Resultado das medições de ruído no ponto PR05.

De acordo com o gráfico apresentado, o valor de nível equivalente contínuo - Leq (valor médio) foi de 42dB, com oscilações entre 38 dB e 54 dB.

Conforme as características da área aferida, o padrão de nível de emissão sonora diurna estabelecido na NBR 10.151:2000 é de 40 dB, sendo ultrapassado pelo resultados obtidos na medição. Deste modo, deve ser considerado o disposto na norma supracitada, a qual determina que se o nível de ruído ambiente (aferido sem a atividade em estudo) for superior ao valor limite, o NCA assume o valor do ruído ambiente. Ou seja, para comparações futuras, deverá ser considerado como Nível de Critério de Avaliação o valor de 42 dB.

PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - 06

O ponto de Monitoramento de Ruídos PR06 foi definido em uma localidade adjascente ao ponto de chegada da LD, no município de Pedras Grandes. A área se caracteriza pelo predominío de residências e pequenos comércios, com o desenvolvimento de atividades agropecuárias no entorno. A vista do ponto de medição, assim como do seu entorno, é ilustrada nas figuras a seguir.



Figura 89: Vista geral do ponto de medição PR06.



Figura 90: Medição sendo realizada no Ponto PR06.

No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição, contendo o resultado do nível equivalente de ruído – Leq (valor médio), valor mínimo e valor máximo.

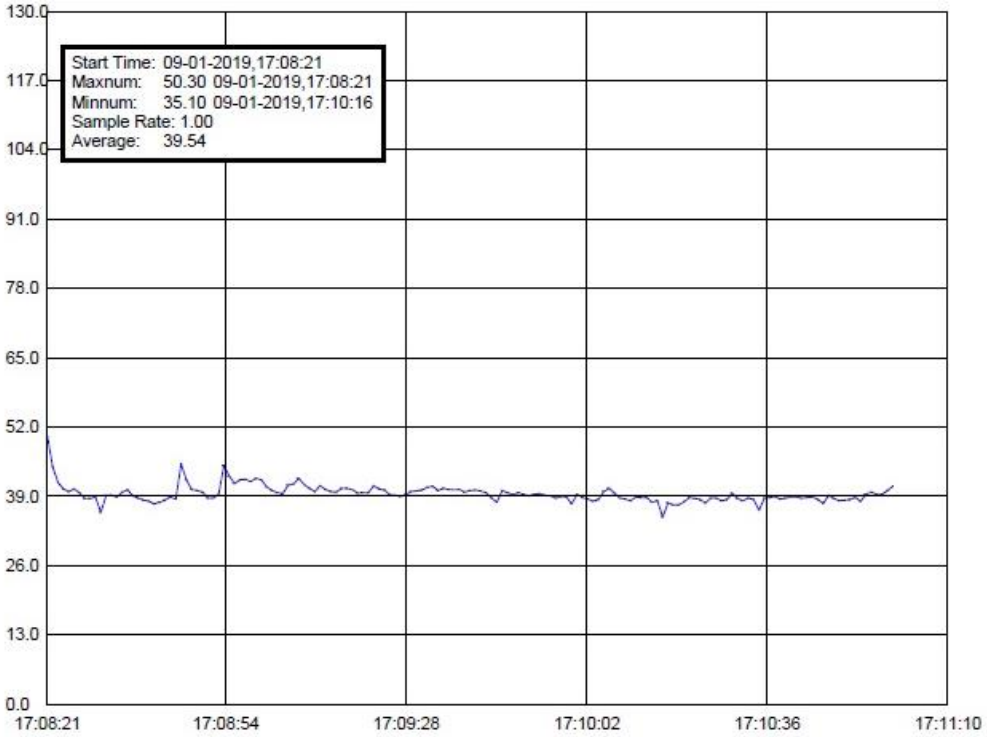


Gráfico 10: Resultado das medições de ruído no ponto PR06.

De acordo com o gráfico apresentado, o valor de nível equivalente contínuo - Leq (valor médio) foi de 39 dB, com oscilações entre 35 dB e 50 dB. Conforme as características da área aferida, o padrão de nível de emissão sonora diurna estabelecido na NBR 10.151:2000 é de 55 dB, estando em conformidade com o valor médio obtido nas medições.

7.1.8.5 Considerações Finais

Através dos resultados apresentados anteriormente constata-se que, de maneira geral, as áreas no qual foram realizadas as medições de ruídos, ao longo do traçado da linha de distribuição, estão dentro dos padrões de nível de emissão sonora estabelecidos pela NBR 10.151:2000.

Cabe ressaltar que em alguns pontos aferidos verifica-se a presença das torres da linha de distribuição existentes. Nestes pontos, o ruído emitido pelo empreendimento similar ao que será implantado não interfere na qualidade do ambiente durante sua operação, conforme constatado nos resultados das medições. Logo, pode-se inferir previamente que não ocorrerá impactos significativos quanto a emissão de ruídos durante a fase de operação da futura linha de distribuição, ficando este impacto restrito a fase temporária de implantação.

7.1.8.6 Qualidade do Ar

7.1.8.6.1 Metodologia

O levantamento de informações quanto à qualidade do ar na área de influência foi realizado por meio de consultas a dados primários e secundários disponibilizados pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE).

O CPTEC/INPE mantém uma base operacional para o monitoramento do transporte atmosférico de emissões antropogênicas e de queimada sobre os continentes da América do Sul e África e o Oceano Atlântico Sul. Este sistema, implementado em 2003, monitora em tempo real a qualidade do ar, com uso do modelo de transporte 3D on-line CATT-BRAMS (Coupled Aerosol and Tracer Transport model to the Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modelling System) acoplado com um modelo de emissões. Neste modelo, a equação de conservação de massa considera o percentual de monóxido de carbono e de material particulado PM 2.5. Concernentes a este estudo, as emissões de monóxido de carbono associadas aos processos antropogênicos (indústria, geração de eletricidade,

transporte etc.) são fornecidas pelas bases de dados EDGAR/RETRO com uma correção da CETESB para a Região Metropolitana de São Paulo.

Os dados obtidos a partir do modelo são apresentados diariamente na plataforma *on-line* do CPTEC (meioambiente.cptec.inpe.br). Cabe ressaltar que o modelo não emite séries históricas dos dados disponibilizados, sendo possível apenas a consulta dos últimos 12 dias.

Para a análise dos dados disponibilizados, deve-se considerar que estes indicam a qualidade do ar no local, e não a localização das fontes emissoras e ainda a possibilidade de dispersão destes poluentes. Este fato está associado à resolução utilizada no modelo, a qual é definida em aproximadamente 15 km. Deste modo, os resultados apontam a qualidade do ar na região dos municípios analisados, não sendo possível diferenciar áreas rurais, onde as emissões atmosféricas são reduzidas, e áreas urbanizadas, onde a emissão de poluentes é mais expressiva.

Ainda, quanto às concentrações ao longo do dia, estas podem sofrer variações devido às condições atmosféricas, não sendo diretamente relacionadas ao momento da emissão.

Os dados obtidos foram comparados com os padrões definidos nas legislações federais, as quais estabelecem padrões de qualidade do ar e de emissões atmosféricas, sendo estas discorridas no próximo item.

7.1.8.6.2 Padrões de Qualidade do Ar e de Emissões Atmosféricas

Os poluentes atmosféricos são produzidos e emitidos para a atmosfera pelos diversos tipos de fonte antropogênicas ou naturais. A atmosfera atua como um meio de transporte, onde ocorrem as interações sob o ponto de vista físico, denominadas diluição, e químico, conhecidas como reações químicas.

Devido à grande emissão de poluentes na atmosfera e de sua diversidade, consequência do aumento da queima de combustíveis fósseis, da circulação de veículos, do desenvolvimento industrial, do crescimento populacional, e seus reflexos negativos sobre a saúde e o meio ambiente, bem como episódios críticos de poluição do ar em várias partes do mundo, tornou-se evidente aos governos e à comunidade científica a necessidade de se estabelecer um limite tolerável para a concentração de poluentes no ar, sem que isso cause mal as pessoas. Baseados em estudos científicos, onde foram determinados os vários níveis de exposição aos diversos poluentes e seus respectivos efeitos sobre a saúde fixados em níveis que propiciem uma adequada margem de segurança, estabeleceram-se os padrões de qualidade do ar.

A regulamentação desses padrões no Brasil está presente na Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018, a qual revogou a Resolução CONAMA n° 003/1990. Segundo esta

Resolução, o padrão de qualidade do ar é um dos instrumentos de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica.

Os padrões nacionais de qualidade do ar são divididos em duas categorias:

I - padrões de qualidade do ar intermediários - PI: padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas; e

II - padrão de qualidade do ar final - PF: valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde - OMS em 2005;

A primeira etapa entrou em vigor na data de publicação da resolução e compreende a adoção dos Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1. Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF deverão ser adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

Os poluentes prioritários para esta resolução são: Material Particulado (MP2,5 e MP10), Dióxido de Enxofre (SO_2), Dióxido de Nitrogênio (NO_2), Ozônio (O_3), Fumaça, Monóxido de Carbono (CO), Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Chumbo (Pb_5)

Os poluentes atmosféricos que compõem os padrões de qualidade do ar, os níves de Atenção, Alerta e Emergência são apresentados na Tabela 44.

Tabela 44: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar.

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1 (mg/m³)	PI-2 (mg/m³)	PI-3 (mg/m³)	PF	
					(mg/m³)	(ppm)
Material Particulado - MP10	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual[1]	40	35	30	20	-
Material Particulado - MP2,5	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual[1]	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO2	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual[1]	40	30	20	-	-

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1 (mg/m³)	PI-2 (mg/m³)	PI-3 (mg/m³)	PF	
					(mg/m³)	(ppm)
Dióxido de Nitrogênio - NO2.	1 hora[2]	260	240	220	200	-
	Anual[1]	60	50	45	40	-
Ozônio - O3	8 horas[3]	140	130	120	100	-
Fumaça.	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual[1]	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas[3]	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual4	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb5	Anual[1]	-	-	-	0,5	-

LEGENDA

1 - média aritmética anual;

2 - média horária;

3 - máxima média móvel obtida no dia;

4 - média geométrica anual;

5 - medido nas partículas totais em suspensão;

Fonte: BRASIL, 2018.

Os municípios abrangidos pelo empreendimento não estabelecem padrões de qualidade ou parâmetros de emissões atmosféricas. Devido a falta de regulamentação municipal e estadual, o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina, instituído pela Lei Nº 14.675, de 13 de abril de 2009 estabelece que a definição dos padrões de qualidade do ar deve ser aquela prevista em normas federais, cabendo ao CONSEMA estabelecer padrões adicionais aos existentes no âmbito federal (Art. 179).

O referido código estabelece apenas padrão para a emissão de fumaça por parte de fontes estacionárias, proibindo a emissão de fumaça com densidade colorimétrica superior ao padrão 1 da Escala de Ringelmann, salvo por pequenos períodos específicos.

Para os padrões de emissão de gases e ruídos para veículos deve ser utilizado os mesmos fixados pelas normas federais (Art. 186).

Contextualizando para o empreendimento em estudo, não estão previstas emissões de fontes estacionárias, tanto no período de instalação quanto de operação, cabendo apenas a observação das emissões por fontes móveis, como veículos e demais maquinários.

7.1.8.6.3 Influência das Condicionantes Topográficas e Meteorológicas

A concentração dos poluentes no ar depende tanto dos mecanismos de dispersão como de sua produção e remoção. Normalmente, a própria atmosfera é capaz de dispersar os poluentes, misturando-os eficientemente a um grande volume de ar, o que contribui para que a poluição se estabilize em níveis aceitáveis.

A capacidade de dispersão varia muito com o relevo e com as condições meteorológicas locais, especialmente no que se refere ao efeito de ventos, chuvas e pressão atmosférica. Dessa forma, é a interação entre as fontes de poluição e a atmosfera que define a qualidade do ar. As condições meteorológicas determinam uma maior ou menor diluição dos poluentes, mesmo que as emissões não variem. Já o relevo, por sua vez, é responsável por determinar maior ou menor intensidade de variáveis meteorológicas, principalmente dos ventos. A interação entre as condições meteorológicas e a dispersão de poluentes na atmosfera é permanente, sendo de grande importância que esses fatores sejam considerados na avaliação da qualidade do ar do local.

Quanto à interferência das precipitações na qualidade do ar, salienta-se que em situações de chuvas mais fortes de curta duração ou de menor intensidade, porém mais duradouras, este fenômeno atua como um eficiente agente de limpeza da atmosfera, ainda mais se acompanhadas por ventos mais intensos, atribuindo-se grande eficiência na remoção dos poluentes contidos na atmosfera.

A nebulosidade e a insolação também influenciam a qualidade do ar. A insolação, por exemplo, é de grande relevância para análise da presença de poluentes na atmosfera, pois é a partir da incidência solar que muitos processos de formação de oxidantes fotoquímicos acontecem, como é o caso do ozônio troposférico, principalmente nos grandes centros urbanos.

7.1.8.6.4 Caracterização da Área e Atividade

O empreendimento em estudo está localizado predominantemente em área rural nos municípios de Tubarão, Treze de Maio e Pedras Grandes. A região se caracteriza pelo seu relevo ondulado a fortemente ondulado, no qual varia em diferentes trechos do empreendimento.

Como observado no diagnóstico climatológico, a região possui um regime pluviométrico com pouca amplitude durante o ano, variando entre 90 mm e 150 mm mensais, sem a presença de uma estação seca. Destacam-se como direção preferencial ventos Nordeste. O regime de ventos também se apresenta uniforme durante o ano, com média mensal de 2,6 m/s.

Com estas informações pode-se concluir que a região não apresenta dificuldades na dispersão de poluentes considerando aspectos meteorológicos e morfológicos.

O uso do solo da AID é composto predominantemente por áreas de agricultura e pastagens. A LD intercepta áreas pouco urbanizadas ao longo de seu traçado, no qual as principais fontes atmosféricas são consideradas móveis devido aos veículos e, em menor escala, fontes estacionárias relacionadas a atividades industriais.

Durante as atividades de implantação da obra as fontes de emissão atmosférica se constituem principalmente do uso de veículos e máquinas, consideradas fontes móveis, emissoras principalmente de monóxido de carbono (CO), NO_x (óxidos de nitrogênio) e material particulado (MP). Nota-se que esta contribuição, comparada ao fluxo de veículos em rodovias e nos centros urbanos, representará uma parcela mínima de poluentes emitidos na atmosfera.

Cabe citar também a movimentação de solo devido ao trânsito de veículos e a escavação como dispersores de poeiras, contribuindo também para a alteração da qualidade do ar em curto período, podendo resultar em incômodos para a população do entorno quando não observadas as medidas de mitigação.

Em cenário após a instalação da LD não ocorrerão emissões atmosféricas, com exceção do uso de veículos para as supervisões periódicas na linha de distribuição.

7.1.8.6.5 Levantamento dos Dados de Emissões Atmosféricas

Para o levantamento das emissões atmosféricas da região foram verificadas possíveis estações de monitoramento para a obtenção de dados primários. Uma vez não encontradas, avaliou-se a necessidade de levantamento destes dados para a elaboração deste diagnóstico. Porém, considerando as características do empreendimento, o qual não prevê a alteração da qualidade do ar por emissão atmosférica em sua operação, e da mesma forma em sua instalação, onde tais emissões serão geradas apenas por fontes móveis, como a movimentação e uso de veículos e máquinas, concluiu-se que tal análise não seria necessária. Com isto, para a presente caracterização foram utilizados dados já existentes, compilados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, como descrito no item “metodologia”.

Para a definição dos poluentes avaliados neste estudo considerou-se as fontes avaliadas (veículos e máquinas), os principais poluentes emitidos e os dados disponíveis na plataforma

utilizada. Portanto, definiu-se a análise dos parâmetros monóxido de carbono (CO) e material particulado (MP). A seguir é apresentada uma caracterização dos poluentes considerados.

CO: as emissões de CO resultam da combustão incompleta do carbono (C) contido no combustível. O monóxido de carbono é um gás incolor, inodoro e insípido resultante da combustão incompleta de combustíveis nos veículos automotores. Altos níveis de CO no ar estão associados a sérias consequências à saúde humana, como o prejuízo da capacidade de estimar intervalos de tempo.

MP: são partículas de material sólido ou líquido que podem conter uma variedade de componentes químicos. São classificados de acordo com seu tamanho, sendo que grande parte do MP de origem veicular tem diâmetro menor do que 2,5 µm, podendo ser referido como $MP_{2,5}$. As principais fontes de emissão de material particulado para a atmosfera são veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa e ressuspensão de poeira do solo. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre

Nos itens a seguir serão apresentados os resultados obtidos para cada parâmetro analisado.

7.1.8.6.5.1 Monóxido de Carbono

Os Gráficos a seguir apresentam a concentração de Monóxido de Carbono emitido na região onde será implantado o empreendimento, entre os dias 10 e 22 de janeiro de 2018, gerados pelo próprio sistema disponível na plataforma on-line do CPTEC.

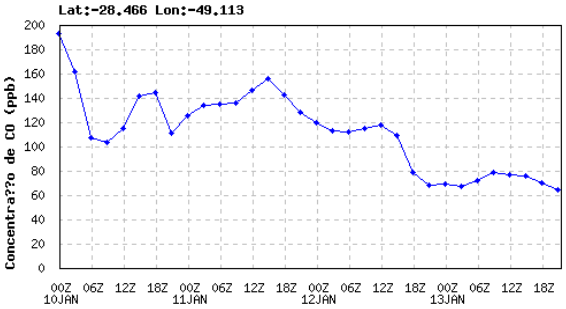


Gráfico 11: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 10 e13 de janeiro de 2019.

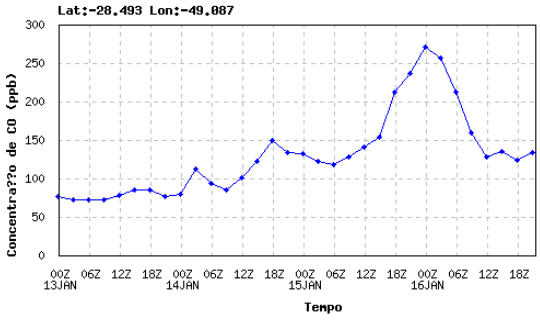


Gráfico 12: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 13 e 16 de janeiro de 2019.

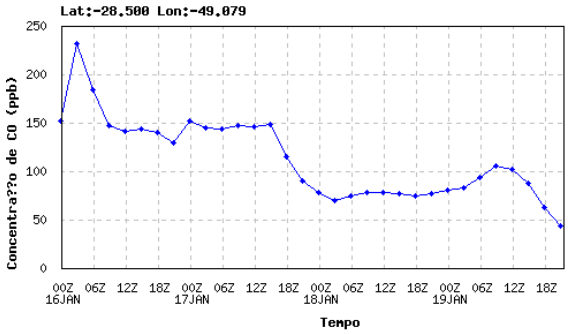


Gráfico 13: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 16 e 19 de janeiro de 2019.

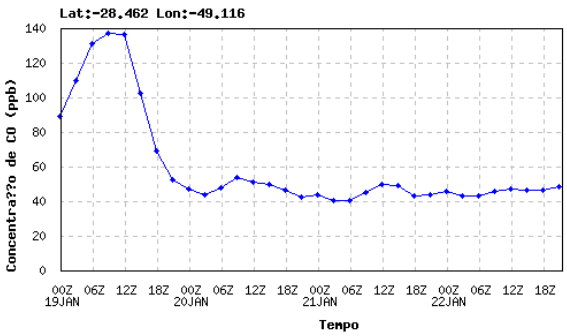


Gráfico 14: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 19 e 22 de janeiro de 2019.

Pode-se verificar, a partir dos gráficos apresentados, concentração máxima de aproximadamente 270 ppb durante o período analisado. Nos outros dias observa-se picos de concentração inferiores a 250 ppb, variando drasticamente durante o dia. Tal variação é plausível para o tipo de poluente analisado, uma vez que sua concentração na atmosfera está ligada à emissão por fontes móveis, sendo influenciada também pelas condições meteorológicas.

Conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018, o padrão deste poluente é de 9 ppm (9.000 ppb), constatando-se assim que a região em estudo apresenta concentração de Monóxido de Carbono consideravelmente abaixo do limite estabelecido.

7.1.8.6.5.2 Material Particulado

Os Gráficos a seguir apresentam a concentração de Material Particulado na região de Araquari e São Francisco do Sul entre os dias 10 e 22 de janeiro de 2019, gerados pelo próprio sistema disponível na plataforma on-line do CPTEC.

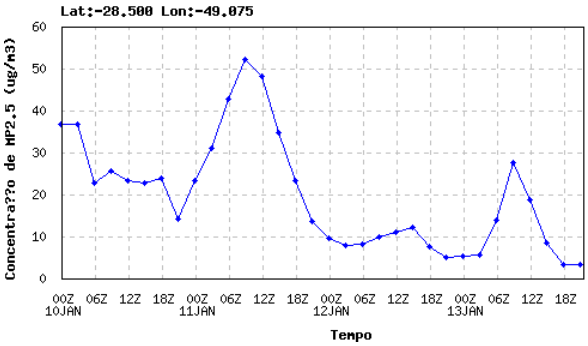


Gráfico 15: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 10 e 13 de janeiro de 2019.

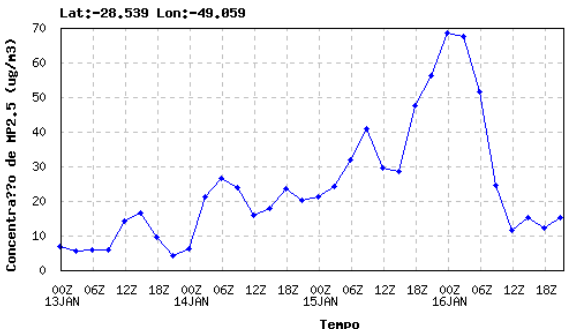


Gráfico 16: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 13 e 16 de janeiro de 2019.

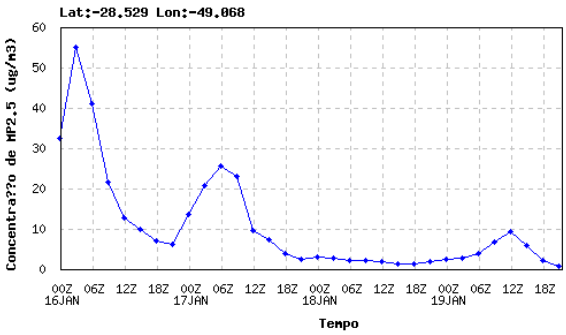


Gráfico 17: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 16 e 19 de janeiro de 2019.

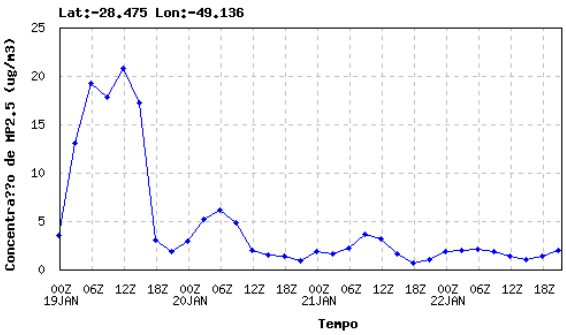


Gráfico 18: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 19 e 22 de janeiro de 2019.

Observa-se, a partir dos gráficos apresentados, que comumente a região não apresenta altas concentrações de material particulado, constatando-se o pico mais elevado de 70 µg/m³. Estas altas concentrações são constatadas principalmente em períodos diurnos, no qual são verificados maiores fluxos de veículos e atividades industriais, associados diretamente a emissão deste poluente.

Conforme estabelecido pela resolução CONAMA n° 491/2018, o limite de concentração deste poluente é de 60 µg/m³, sendo este valor ultrapassado apenas no dia 16 de janeiro.

7.1.8.6.6 Considerações Finais

Durante as atividades de implantação da obra as fontes de emissão atmosférica se constituem principalmente do uso de veículos e máquinas, consideradas fontes móveis, emissoras principalmente de monóxido de carbono (CO), NO_x (óxidos de nitrogênio) e material particulado (MP). Nota-se que esta contribuição, comparada ao fluxo de veículos em rodovias e nos centros urbanos, representará uma parcela mínima de poluentes emitidos na atmosfera. Além disso, a emissão desses poluentes será temporária, considerando que durante a operação do

empreendimento a emissão ocorrerá de forma esporádica e em baixa escala, associada apenas a utilização de veículos para realização de supervisões na linha de distribuição.

7.2 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

O meio biótico é compreendido por dois elementos principais, a flora, que compreende a vegetação natural e alterada existente na área de influencia do empreendimento e a fauna (animais), neste estudo representados pelos vertebrados terrestres, visto o contexto do empreendimento e os fatores de alteração nos ambietnes naturais da implantação deste.

7.2.1 Flora

7.2.1.1 Introdução

A implantação da Linha de Distribuição 138kV Tubarão Sul RB – SECC (Jorge Lacerda A – Orleans), encontra-se inserida no Bioma Mata Atlântica. A Política Nacional do Meio Ambiente incorpora normas para a preservação da natureza e dos meios de exploração dos recursos naturais. Essas normas são compostas por diversas leis, decretos e resoluções que estabelecem e definem conceitos e critérios legais. O bioma Mata Atlântica possui uma legislação específica sobre o assunto, composta pela lei da Mata Atlântica (Lei Federal Nº 11.428 de 2006), assim como a Lei Federal nº 12.651 de 15 de maio de 2012 que cinge o Novo Código Florestal, dispondo sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2012) e instrumentos normativos, como resoluções e instruções, nas quais são definidos os parâmetros a serem analisados para definição dos estágios sucessionais.

Para a caracterização dos estágios sucessionais, que possui alto valor dentro do contexto legislativo atual, uma vez que as leis envolvidas nos processos de licenciamento ambiental, se baseiam nos estágios sucessionais para definir o grau de proteção e consequentemente, ocupação, mitigação ou compensação de um determinado empreendimento proposto. Na Mata Atlântica catarinense e suas formações, existem duas Resoluções CONAMA nas quais estão dispostos os parâmetros de análise da vegetação, sendo eles a Resolução CONAMA Nº 04, de 04 de maio de 1994, que trata das Formações Florestais catarinenses e a Resolução CONAMA Nº 261, de 1999, que trata das Restingas catarinenses. Além dessas, a Resolução Nº 417 de 2009, define nacionalmente os estágios sucessionais das restingas, por meio de uma série de parâmetros dendrométricos (Mello & Weber).

O Decreto 6.660 de 21 de novembro de 2008 também foi utilizado como referência para este estudo, e contribuiu para caracterizar a vegetação presente na área diretamente afetada (ADA) para a execução das obras destinadas ao Seccionamento da Linha de Distribuição (LD) 138 kV Tubarão – Rede Básica, tendo como finalidade a obtenção da Autorização de Supressão de

Vegetação (ASV). As Listas Oficiais de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no âmbito Internacional, Nacional e Estadual, regidos pela Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), Portaria MMA nº 443 de 2014 e a Resolução CONSEMA nº 51 de 2014, respectivamente, também foram consultadas.

O inventário florestal é parte importante do processo de licenciamento que visa a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação e foi realizado em concordância com a legislação ambiental vigente, com especial atenção a Instrução Normativa do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA n° 23.

7.2.1.2 Objetivos

Este Inventário Florestal tem por finalidade principal quantificar e qualificar a cobertura florestal nativa existente na área da Linha de Distribuição (LD) 138 kV Tubarão Sul RB – SECC (Jorge Lacerda A – Orleans), objetivando estimar as características ecológicas, fitossociologicas e dendrométricas da vegetação a ser suprimida para implantação do referido empreendimento.

O Inventário Florestal tem como objetivos específicos:

• Estudar e determinar os aspectos fitossociológicos, bem como volumétricos da floresta nativa em estudo, de modo a permitir o enquadramento desta vegetação conforme a legislação atual, especialmente os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA n° 04/94, que definem vegetação primária e secundária da vegetação do Bioma Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina;

• Identificar espécies vegetais ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas com base nas Listas Oficiais de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no âmbito Internacional, Nacional e Estadual, regidos pela Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), Portaria MMA nº 443 de 2014 e a Resolução CONSEMA nº 51 de 2014, respectivamente;

• Reconhecer a composição, estrutura e estágio sucessional da vegetação que será objeto de supressão;

• Determinar o volume de madeira a ser retirada para implantação da LD, considerando corte de vegetação na faixa de supressão, como também abertura e/ou melhoria de acessos para as estruturas.

7.2.1.3 Metodologia Empregada

7.2.1.3.1 Localização e Caracterização da Área

O presente trabalho foi desenvolvido sob domínio de Floresta Ombrófila Densa (FOD), abrangendo as formações das Terras baixas e Submontana.

A formação de Terras Baixas situa-se em áreas de terrenos sedimentares, planícies e depressões aplanadas não susceptíveis a inundações, a partir dos 5 m até em torno de 30 m acima do mar. É uma formação que em geral ocupa as planícies costeiras apresentam uma florística bastante típica, caracterizada pelos gêneros Ficus, Alchornea, Handroanthus e pela espécie *Tapirira guianensis* Aubl. Nesta formação, duas espécies são dominantes sendo elas Calophyllum brasiliense Cambess, e Ficus organensis (Miq.) Miq, este último terminando a sua ocorrência às margens da Lagoa dos Patos, no Estado do Rio Grande do Sul (IBGE, 2012).

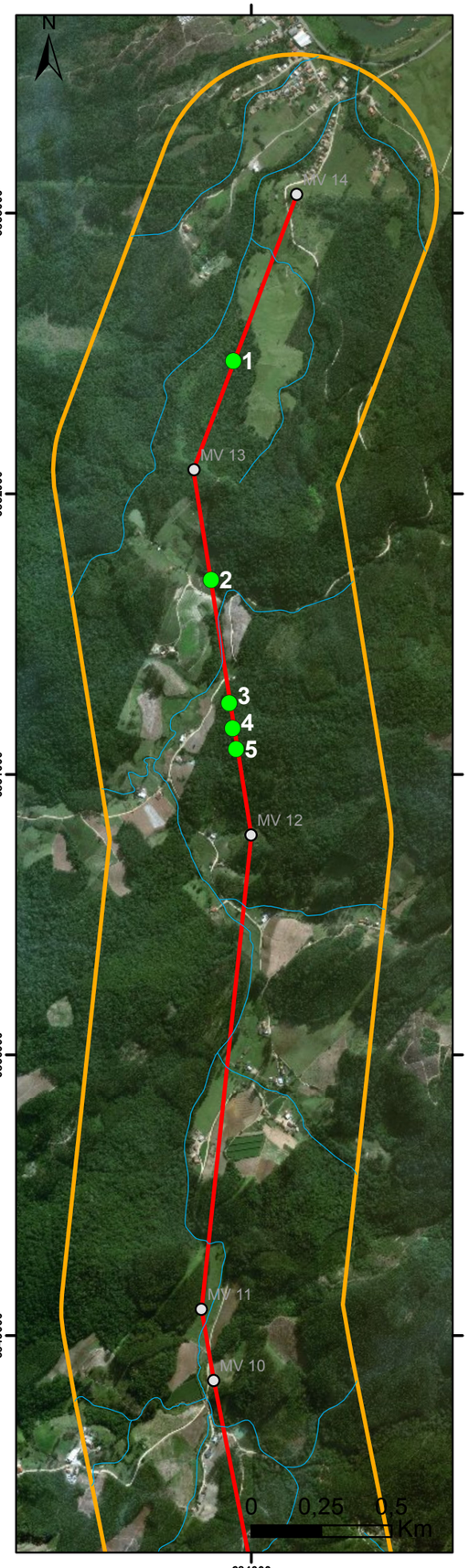
Formação Submontana inserida em encostas dos planaltos e serras, partindo de 30 m até em torno dos 400 m. É integrada por plântulas de regeneração natural, presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade. As espécies comuns são *Hieronyma alchorneoides* Allemão e *Schefflera morototoni* (Aubl.), e os gêneros Pouteria e Chrysophyllum e Alchornea.

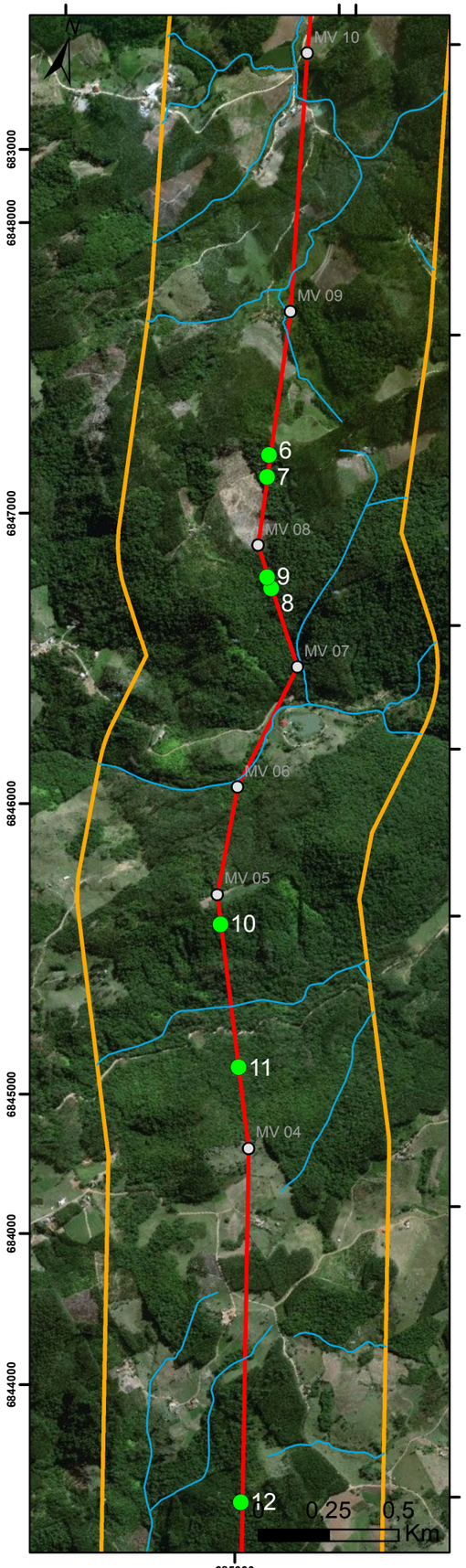
Este estudo abrange as cidades de Treze de Maio, Tubarão e Pedras Grandes, e possuem clima predominante Cfa, conforme classificação proposta por Köppen (1948). O empreendimento possui extensão de aproximadamente 12 km, passando por relevos, corpos hídricos, agricultura, banhados, gramíneas, áreas de solo exp osto, vegetação nativa, exótica e herbácea. O levantamento das áreas de vegetação nativa resultou em 3200m² de amostragem (inventário fitossociológico), conforme é apresentado no Mapa Localização das Parcelas de Amostragem da Vegetação. A Tabela 45 sintetiza as informações de coordenadas das parcelas amostradas do componente florestal dentro da área de influência direta do presente estudo.

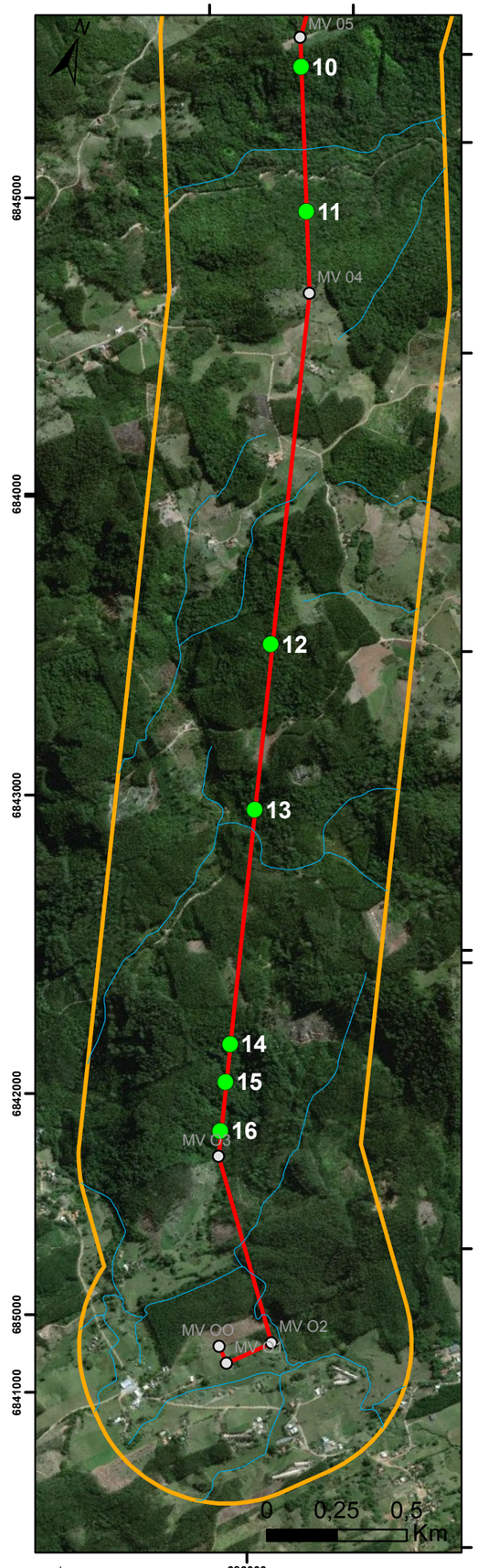
Tabela 45: Coordenadas centrais em UTM das unidades amostrais do componente florestal e seus respectivos estágios de regeneração.

Nome	Vegetação	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Estágio de Regeneração
P01	Submontana	683935	6852472	151	Média
P02	Submontana	683857	6851693	282	Avançado
P03	Submontana	683921	6851253	292	Média
P04	Submontana	683933	6851163	306	Média
P05	Submontana	683946	6851091	311	Avançado
P06	Submontana	684104	6847422	394	Avançado
P07	Submontana	684118	6847344	382	Avançado
P08	Submontana	684235	6846966	330	Avançado
P09	Submontana	684211	6847000	342	Avançado
P10	Submontana	684370	6845762	263	Avançado
P11	Submontana	684565	6845285	232	Média
P12	Submontana	684973	6843791	298	Avançado
P13	Submontana	685120	6843218	192	Média
P14	Submontana	685323	6842404	140	Média
P15	Submontana	685354	6842272	92	Avançado
P16	Submontana	685397	6842101	48	Avançado

MAPA – LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS DE AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO







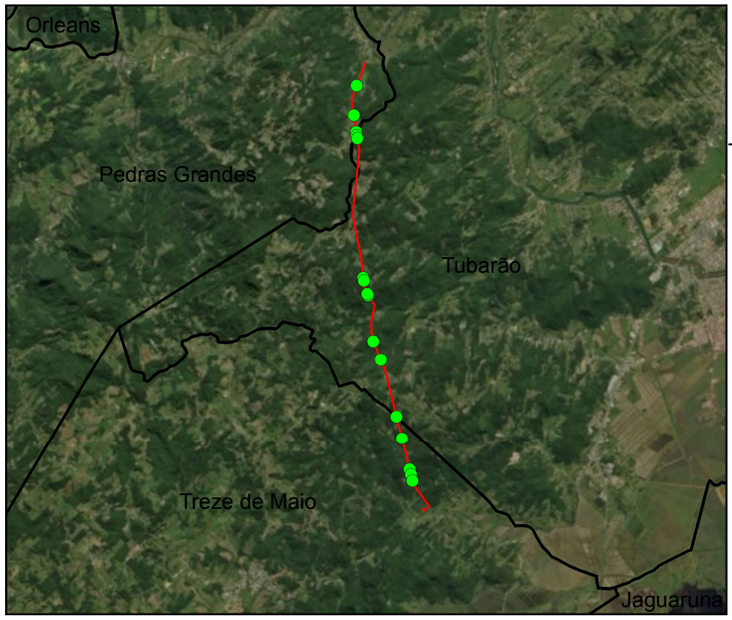
Convenções cartográficas

- Pontos de amostragem da vegetação
- Vértices
- Cursos d'água
- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Área de Influência Direta

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d'água - SDS/SC, 2010
Créditos da camada de serviços: ESRI

Planta de Situação



Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Localização das parcelas de amostragem da vegetação**			
Escala: Indicada	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 11
			Revisão: 00

7.2.1.3.2 Processo de Amostragem

Como suporte para a realização do estudo, inicialmente em escritório realizou-se a análise nas imagens de satélite da região, disponibilizados na rede mundial de computadores (Internet) pelo aplicativo computacional *Google Earth* e a análise, também, do mapa de vegetação do IBGE (2012).

Dentre as principais referências para a interpretação das condições florísticas e vegetacionais da área dos estudos foram utilizados o Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina (KLEIN, 1978) e o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), os quais oferecem informações gerais e detalhadas sob as diferentes formações vegetais estabelecidas nesta região, destacando os aspectos de transição e interpenetração florística que apresentam especial importância para o contexto analisado. Apesar destas imprescindíveis referências regionais, a nomenclatura das formações vegetais foi adaptada a partir de VELOSO & GÓES-FILHO (1982) referente à classificação fitogeográfica brasileira proposta no Projeto RADAMBRASIL, a qual foi revista e atualizada em IBGE (2012) na 2ª edição do Mapa de Distribuição Regional da Vegetação Natural – Mapa de Vegetação do Brasil, e representa a terminologia oficialmente reconhecida dos tipos de vegetação existentes no país.

Recentemente foi elaborado o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (2013), em que foram levantadas informações para diversos estudos com as espécies vegetais registradas no Estado, em cada região fitoecológica.

Para o diagnóstico da vegetação foram detectados os remanescentes florestais de origem nativa da área de influência direta e em escritório formulou-se o inventário florestal piloto com 200 pontos amostrais equidistantes, dos quais foram sorteados e levantados de 5 a 6 pontos por dia até atingir suficiência amostral.

A detecção dos remanescentes para caracterização e análises da vegetação foi auxiliada pela consulta a cartas e fotos aéreas. Partindo dessa avaliação inicial em campo foram alocadas 16 parcelas pelo método de área fixa e o processo de Amostragem Casual Simples.

A precisão mínima utilizada foi de 20% do valor da média do volume total tendo-se uma probabilidade de 95% de atender aos requisitos necessários. O levantamento florístico foi realizado seguindo a metodologia de caminhamento, sendo este um método expedito para os levantamentos florísticos qualitativos proposto por Filgueiras et. al. (1994).

O presente levantamento técnico teve como objetivo qualificar por meio do processo de Amostragem Casual Simples seguindo os parâmetros dendrológicos e quantificar o volume de madeira e/ou lenha presentes na área do empreendimento restringindo-se a variáveis medias como diâmetro, altura, área basal e volume para o Seccionamento da Linha de Distribuição (LD) 138 kV Tubarão Sul RB – SECC (Jorge Lacerda A – Orleans). Este estudo permitirá informar quantitativamente os dados da vegetação arbórea existente na área de influência do

projeto enquadrando-a nas interceptações de fitogeografia, fisionomia, análise fitossociológica e caracterização do uso do solo.

Obtiveram-se 16 parcelas, de 10x20 metros (200 m²) cada uma, totalizando 3200m² de área inventariada. O critério de inclusão adotado foi diâmetro a altura do peito (DAP) ≥ quatro centímetros. Foram mensurados quanto à altura e diâmetro, também foram coletadas as coordenadas geográficas dos quatro vértices da área e a demarcação dos mesmos, caso seja necessário a realização de vistorias e a identificação das espécies, sempre que possível, foi realizada *in loco* ou os espécimes foram coletados e/ou fotografados para identificação posterior em escritório com base em bibliografias especializadas, sendo os nomes científicos baseados na Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza et al., 2013) e da Flora Digital do Rio Grande do Sul (FDRS, 2013) seguindo-se a classificação de APGIII (2009).

No campo utilizou-se como ferramentas de trabalho: fita métrica, *Global Positioning System* (GPS), máquina fotográfica, facão, serrote de desrama (na realização das coletas), etiquetas de campo e planilha de campo padronizada pela empresa, as fotos a seguir ilustram as atividades suprecitadas.



Figura 91: Coleta de dado a campo, circunferência a altura do peito (CAP).



Figura 92: Demarcação da parcela a campo.



Figura 93: Registro fotográfico para confirmação de espécie, face abaxial de *Roupala montana.*



Figura 94: Registro fotográfico para confirmação de espécie, face adaxial de *Roupala montana.*



Figura 95: Registro fotográfico para determinação de espécie, *Piptadenia gonoacantha.*



Figura 96: Metodologia de instalação das parcelas.

7.2.1.3.3 Considerações para os Cálculos e Fórmulas

Os valores determinados, a partir do inventário, foram por somatório, média e extrapolação, através das fórmulas abaixo. Utilizou-se o melhor modelo volumétrico ajustado para o grupo "Todas as espécies" da Floresta Ombrófila Densa por meio da cubagem rigorosa realizada durante o Inventário Florístico Floresta de Santa Catarina (Vibrans et. al., 2013).

Fórmulas utilizadas

- ✓ Diâmetro a Altura do Peito (DAP)

$$DAP = CAP / \pi$$

- ✓ Área basal individual (g)

$$g = (DAP)^2 * \pi / 4$$

- ✓ Modelo volumétrico:

$$\ln \frac{Vf}{1000} = -17{,}96 + 0{,}96 \ln CAP^2 + 0{,}76 \ln h$$

Onde:

DAP = Diâmetro a Altura do Peito;

H_t = Altura Total;

g = Área basal individual;

V = Volume.

Estrutura horizontal

As características estruturais da cobertura florestal podem ser estabelecidas por meio dos seguintes parâmetros: abundância, dominância e frequência das espécies ocorrentes.

✓ Abundância: Segundo LAMPRECHT, citado por HOSOKAWA, a abundância mede a participação das diferentes espécies na composição da floresta. Define abundância absoluta como sendo o número total de indivíduos pertencentes a uma determinada espécie, e diz que abundância relativa indica a participação de cada espécie

em porcentagem do número total de árvores levantadas na parcela respectiva, considerando o número total de árvores encontradas igual a 100%. É no sentido

quantitativo, o número de indivíduos de cada espécie dentro de uma associação vegetal, referido a uma unidade de área, geralmente em hectares.

✓ Dominância: A dominância permite medir a potencialidade produtiva da floresta. Tal parâmetro é a soma de todas as projeções horizontais da copa das árvores de uma determinada espécie, o que vem a determinar a dominância desta espécie na floresta estudada. Em florestas densas, no entanto, é difícil determinar a projeção horizontal das copas das árvores, uma vez que há presenças de diversos dosséis, os quais formam uma estrutura vertical e horizontal muito complexa. Assim, alguns autores propuseram que ao invés da utilização da projeção das copas, fossem utilizados os valores referentes à área basal, uma vez que este parâmetro apresenta uma relação muito estreita com o diâmetro da copa.

✓ Frequência: A frequência mede a regularidade da distribuição horizontal de cada espécie sobre o terreno, ou seja, a sua dispersão média. Para determiná-la divide-se a parcela em um número conveniente de subparcelas de igual tamanho entre si, onde se controla a presença ou ausência das espécies em cada subparcela. É, portanto, um conceito estatístico relacionado com uniformidade da distribuição das espécies. No presente levantamento, porém, não foi seguido exatamente como determina a literatura especializada neste assunto, pois a área que estamos estudando é, relativamente, muito menor do que aquelas que determinaram a metodologia acima descrita. O que foi realizado foi simplesmente controlar a presença das espécies nas amostras, sem subdivide-las, uma vez que suas áreas são muito pequenas.

✓ Índice de Valor de Importância (IVI): Segundo FOERSTER e LAMPRECHT, citado por HOSOKAWA, os dados estruturais revelam aspectos essenciais na composição florística de um povoamento, mas sempre são, somente, enfoques parciais, os quais uma vez isolados, não dão a informação requerida sobre a estrutura florística da vegetação em conjunto. Os autores afirmam que para a análise da vegetação é importante encontrar um valor que permita uma visão mais abrangente da estrutura das espécies ou que caracteriza a importância de cada espécie no conglomerado total do povoamento. Assim, foi proposto um método para integrar os três parâmetros acima mencionados, o qual consiste na soma destes, o resultado divide-se por três. Esta combinação resulta em um índice expresso em porcentagem, que é o Índice de Valor de Importância.

✓ O Valor de Cobertura (VC): É o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas, informando a importância ecológica

da espécie em termos de distribuição horizontal, baseando-se, contudo, apenas na densidade e dominância.

Para cada parâmetro supracitado foram calculados valores relativos, dividindo-se o valor absoluto da espécie em questão pela somatória dos valores absolutos de todas as espécies detectadas, resultando nos parâmetros de frequência relativa, abundância relativa e dominância relativa.

Estrutura vertical

A análise da estrutura vertical dá ideia da importância da espécie considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais encontrados na floresta podem ser divididos em: espécies dominantes, intermediárias e dominadas. Aquelas espécies que possuírem um maior número de indivíduos representantes em cada um desses estratos certamente apresentarão uma maior importância ecológica no povoamento em estudo. Portanto uma análise do perfil vertical e a posição sociológica da floresta estudada são importantes dados, pois informam se uma determinada espécie é estável em sua distribuição, e se tem o seu lugar assegurado na estrutura da floresta. Esta análise, como a horizontal, também apresenta valores absolutos e relativos. A obtenção da posição sociológica relativa dá-se a partir da percentagem da posição sociológica da espécie, em relação à soma total da posição sociológica absoluta (SCHORN, 2012).

$$PSab = (VF_1 \text{ x } n_1) + (VF_2 \text{ x } n_2) + (VF_3 \text{ x } n_3)$$

VF_n = valor fitossociológico de cada estrato para uma determinada espécie

n_n = número de indivíduos de cada estrato para uma determinada espécie.

Índices de Diversidade

Existem vários índices de quantificação da diversidade de um ecossistema, os quais possibilitam, inclusive, comparações entre os diferentes tipos de vegetação. Entre esses índices, podem-se citar: índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), índice de dominância de Simpson (C) e índice de uniformidade de Pielou (J').

Índice de diversidade de Shannon-Weaver

Com o índice de Shannon-Weaver (H'), é possível medir o grau de incerteza em prever a que espécie pertencera um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Quanto menor o valor do índice de Shannon-Weaver, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa. A diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice (SCHORN, 2012).

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

Onde:

pi= proporção de cada espécie em relação ao total.

Quando *H*'= 0, todos os indivíduos pertencem à mesma espécie.

O valor de *H*' é máximo quando todas as espécies possuem o mesmo número de indivíduos (*H*'= ln*S*).

Índice de diversidade de Pielou (J')

A equabilidade de Pielou (J') é um índice de diversidade compreendido entre 0 e 1. Quando esta se aproxima de 1, significa que há alta diversidade e que as espécies são teoricamente abundantes entre as parcelas (SCHORN, 2012).

$$J' = \frac{H'}{H' \text{ max.}}$$

Onde:

H’ = o valor obtido para o índice de Shannon-Wiener;

H’ max = valor máximo teórico do mesmo, que é dado por ln (S).

Coeficiente de mistura de Jentsch (QMJ)

O coeficiente de mistura de Jentsch (QMJ) dá uma ideia geral da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie que é encontrado no povoamento. Dessa forma, têm-se um fator para medir a intensidade de mistura das espécies (SCHORN, 2012).

$$QMJ = \frac{Ne}{Ni} \times 100$$

Onde:

Ne = número de indivíduos de uma determinada espécie;

Ni= número total de indivíduos.

7.2.1.4 Caracterização da Vegetação do Estado de Santa Catarina

Coutinho (2006) ressalta que dentre os seis biomas brasileiros, o Brasil apresenta duas grandes áreas florestais: a amazônica e a atlântica. Estas duas são separadas por uma diagonal de vegetação não florestal: a Caatinga, o Cerrado e o Pantanal. No extremo sul do país, há outra área de vegetação não florestada: o Pampa.

O bioma Mata Atlântica ocupa a quinta posição no cenário mundial em termos de diversidade e endemismo de plantas vasculares (PINTO, 1996) e está entre os cinco principais *Hotspots* - áreas de maior índice de diversidade, altas taxas de endemismo e ao mesmo tempo maior pressão antrópica (MITTERMEIR et al., 1998). O Estado de Santa Catarina está totalmente integrado neste bioma, como mostra a Figura 97 (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2005). De acordo com IBGE (1992), a cobertura florestal de Santa Catarina é subdividida em diversas formações florestais, dentre elas a Floresta Ombrófila Densa (terras baixas, submontana, montana), Floresta Ombrófila Mista (montana e alto-montana) e a Floresta Estacional Decidual (submontana e a montana), em seus diferentes estágios de sucessão de vegetação secundária. Outras formações vegetacionais existentes no Estado são Campos Naturais (campos) e vegetação litorânea (mangue e restinga).



Figura 97: Mapa representando cartograficamente a abrangência dos seis Biomas brasileiros.
Fonte: www.ibge.gov.br

- FLORESTA OMBRÓFILA DENSA

A Floresta Ombrófila Densa é uma das regiões fitoecológicas que compõe o bioma Mata Atlântica, sendo considerada bastante complexa e heterogênea. Segundo Leite & Klein; IBGE (1990; 1992 *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013), esta Floresta é caracterizada por inúmeras comunidades e associações de espécies existentes em função das condições ambientais e as variações microclimáticas locais.

Situada entre o planalto e o oceano, a Floresta Ombrófila Densa é constituída, na sua maior parte, por árvores perenefoliadas de 20 a 30m de altura, com brotos foliares sem proteção à seca. Sua área é formada por planícies litorâneas, e principalmente por encostas íngremes da Serra do Mar, formando vales profundos e estreitos.

As condições ambientais desta região favorecem o desenvolvimento de uma multiplicidade de subformas de vida, com grande força vegetativa e alto volume de biomassa, sobretudo tomando-se em consideração o volume de madeira por hectare. A floresta estratificada responde claramente, com suas nuances estruturais, às variações do ambiente. Um grande número de espécies arbóreas densificam os estratos superiores, criando assim um ambiente propício ao desenvolvimento de vegetais esciófitos, epífitos e lianas lenhosas, além de pteridófitas, heliconiáceas e marantáceas.

Pode-se, assim, distinguir quatro estratos: das árvores, das arvoretas, dos arbustos e das ervas. O estrato arbóreo superior, bastante denso formado por árvores de 20 a 30m de altura, com copas largas, esgalhamento grosso e folhagem verde-escuro perenefoliada.

Klein (1979) e Leite & Klein (1990) apontam algumas espécies que caracterizam a fisionomia da floresta, dependendo da altitude, dentre elas *Ficus organensis*, *Alchornea triplinervia*, *Calophyllum brasiliense*, *Handroanthus umbellatus*, *Magnolia ovata*, *Brosimum lactescens*e, *Myrcia glabra* nas planícies litorâneas, além de *Weinmannia humilis*, *Clethra scabra*, *Eugenia pluriflora*, *Ilex theezans* e *I. microdonta* que caracterizam ambientes mais elevados (IFFSC, 2012).

Como espécies mais importantes, ocorrem comumente: a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), a mais frequente, constituindo de 40 a 50% da biomassa total; a canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa*), abundante nas altitudes de 500 a 900m, e que forma, por vezes, gregarismos muito expressivos; a peroba-vermelha (*Aspidosperma olivaceum*); a canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana*) e o óleo ou pau-óleo (*Copaifera trapezifolia*). Destacam-se entre as madeiras de lei: o tanheiro (*Alchornea triplinervia*), a laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*), a bicuíva (*Virola oleifera*), o baguaçú (*Talauma ovata*) e a Aguaí (*Chrysophyllum viride*). Além dessas, há

uma dezena de mirtáceas, também altas e de copas bem desenvolvidas, porém de pouco valor, a não ser para lenha e carvão.

No estrato arbustivo predomina um pequeno número de espécies pertencentes principalmente às rubiáceas, palmáceas e monimiáceas, que formam, por vezes, densos gregarismos.

O estrato herbáceo é constituído principalmente por heliconiáceas, marantáceas, pteridófitas e gramíneas.

Como epífitos, existe um grande número de bromeliáceas, orquidáceas, aráceas, cactáceas, piperáceas e pteridófitas, que emprestam um aspecto imponente e próprio a esta floresta tropical sazonal regional.

Em Santa Catarina, a Floresta Ombrófila Densa ocupava originalmente 29.309 km² de superfície (Klein 1978 *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013), correspondendo a quase 31% do território do Estado. Conforme Vibrans et al. (2013 *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013), restam 16.821 km² de remanescentes florestais, equivalendo a 40,38% da cobertura original. Estes remanescentes, por sua vez, encontram-se constituídos quase que inteiramente por vegetação secundária, em diferentes estádios de desenvolvimento.

A substituição das comunidades de plantas autóctones por sistemas agropecuários, áreas urbanas e industriais destaca-se entre os fatores que tem ameaçado à manutenção da floresta e de sua biodiversidade (IFFSC, 2012).

O extrativismo de plantas de interesse, em geral predatório, tem ocasionado desequilíbrios significativos nas populações de algumas espécies exaustivamente exploradas e consequente redução de sua base genética (Pires et al. 2005 *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013).

Por outro lado, apesar de expressivamente fragmentada e alterada, a Floresta Ombrófila Densa ainda detém uma extraordinária complexidade biológica que precisa ser melhor compreendida. O estudo fitossociológico de uma floresta possibilita a caracterização do papel exercido por espécie dentro da comunidade e fornece informações essenciais sobre o estado atual da floresta, gerando subsídios para planos de recuperação e conservação da diversidade (Grombone et al. 1990; Rosa et al. 2008 *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013).

- FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

A Floresta Ombrófila Mista é a região fitoecológica que domina a paisagem dos planaltos da região Sul do Brasil, distribuindo-se em maior extensão nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, além de formar agrupamentos menores em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, chegando até a Argentina e o Paraguai (Klein 1960; Reitz & Klein 1966; Leite & Klein 1990; Backes 2009; Mähler Junior & Larocca 2009 *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013). Ocorre na isoterma de 18°C e em altitudes e latitudes que variam de 200 m e 31° 30' S, no extremo sul, a 1.500 m e 22° S na Serra da Mantiqueira, compensando em altitude sua distribuição em menor latitude (Backes 2009, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013).

Resultante do seu histórico biogeográfico, esta região fitoecológica apresenta elementos das floras tropical afro-brasileira e temperada austro-brasileira, que leva a denominação de Floresta Mista pela mistura de elementos destes dois grupos (Leite & Klein 1990, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013). As florestas são marcadas pela dominância de *A. angustifolia*, sob a qual outras espécies são encontradas como *Ocotea porosa*, *O. pulchella*, *O. puberula*, *Cryptocaria aschersoniana*, *Nectandra lanceolata*, *N. megapotamica*, *Ilex paraguariensis*, *Matayba elaegnoides*, *Cupania vernalis*, *Cedrela fissilis*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Sloanea lasiocoma*, *Luehea divaricata*, *M. scabrella*, dentre outras (Klein 1960; 1978; Reitz & Klein 1966; Quadros & Pillar 2002; Roderjan et al. 2002, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013). É relevante salientar que em elevadas altitudes a Floresta Ombrófila Mista compartilha espécies com a matinha nebular, como *Dicksonia sellowiana*, *Drimys angustifolia*, *M. scabrella*, *Ilex microdonta*, *Baccharis uncinella*, dentre outras (Klein 1978; Falkenberg 2003, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013).

Com a colonização do Sul do país pelos imigrantes europeus e à medida que as atividades econômicas foram intensificadas, a Floresta Ombrófila Mista foi sendo drasticamente reduzida. Em razão de sua madeira de ótima qualidade e alto valor econômico, a *A. angustifolia*, juntamente com outras espécies, como canelas e cedro, foram exploradas pela indústria madeireira durante boa parte do século XX. Posteriormente, as áreas desmatadas foram utilizadas pela agricultura, pecuária e por plantios homogêneos de espécies arbóreas exóticas (pinus e eucalipto). A exploração econômica sem planejamento levou a rica e singular floresta à degradação biológica (Mähler Junior & Larocca 2009; Alarcon et al. 2011, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013).

Originalmente a Floresta Ombrófila Mista recobria cerca de 200.000 km² no Brasil, ocorrendo no Paraná (em 40% de sua superfície), Santa Catarina (31%), Rio Grande do Sul (25%) e em manchas esparsas no sul de São Paulo (3%), adentrando até o sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro (1%) (Klein 1960, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013). Em Santa Catarina, delimita-se a leste com a Floresta Ombrófila Densa, a partir das encostas das Serras Geral e do Mar, juntamente com as regiões de formações campestres, as Estepes

Ombrófilas (Reitz et al. 1979, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013), além da Floresta Estacional Decidual junto às margens do Rio Uruguai (Klein 1978, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013).

Historicamente, a Floresta Ombrófila Mista apresentava-se em geral multiestratificada, com diferentes padrões fisionômicos e estruturais (Leite 2002, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013). Contudo, atualmente esses estratos nem sempre são bem definidos, uma vez que, seus remanescentes encontram-se altamente fragmentados e degradados, devido à intensa exploração madeireira, principalmente de espécies de grande valor econômico como *Ocotea porosa* e *Araucaria angustifolia*. Além disso, o desmatamento, aliado à conversão das áreas florestais com outras finalidades do uso do solo como pastejo para bovinos (Nascimento et al. 2001; Sampaio & Guarino 2007; Vibrans et al. 2011, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013), com roçadas periódicas do sub-bosque e regenerantes, têm contribuído com estas alterações estruturais.

A espécie *Araucaria angustifolia* é o principal componente da Floresta de Araucária, pertencente à família Araucariaceae é a única espécie de seu gênero com ocorrência natural no Brasil, podendo viver até 700 anos e chegar aos 50 metros de altura.

A qualidade da madeira leve sem falhas, aliando com a característica do tronco cilíndrico e reto fez desta espécie alvo de grande exploração. A madeira da araucária era um importante produto para exportação até a década de 70, sendo, além disso, explorada para uso doméstico. A Floresta Ombrófila Mista tem uma grande variedade vegetal associada a araucária, como a vassoura- branca (*Piptocarpha angustifolia)* a imbuia ou canela preta (*Ocotea porosa)*, o camboatá-vermelho (C*upania vernalis*), a guaçatonga (*Casearia obliqua)*, guarapêre *(Lamanonia speciosa)* foram citados como as espécies mais representativas com ocorrência em trechos de floresta com araucária no município de Caçador (NEGRELLE & LEUCHTENBERGER, 2001).

Segundo o CONAMA (1994) os representantes dos estágios iniciais de sucessão são em sua maioria representantes da família Poaceae. São plantas de trato herbáceo arbustivo, de porte baixo.

Característica de subosque com poucas plantas do extrato arbóreo, e ambiente com baixa diversidade biológica. As plantas indicadoras deste estágio inicial de sucessão para a Floresta Ombrófila Mista, segundo Resolução do CONAMA n° 4 de 04 de maio de 1994: *Pteridium aquilium* (Samambaia das Taperas), *Melinis minutiflora* (Capim gordura), *Andropogon bicornis* (Capim-andaime ou Capim rabo deburro), *Biden pilosa* (Picão-preto), *Solidago microglossa* (Vara de foguete), *Baccharis elaeagnoides* (Vassoura*), Baccharis dracunculifolia* (Vassoura-braba), *Senecio brasiliensis* (Flor das almas), *Cortadelia sellowiana* (Capim navalha ou macegão), *Solanum erianthum* (Fumo bravo). Espécies como *Andropogon lateralis* (Capim caninha), *Piptochaetium montevidense* (Cabelo de porco), *Aristida* spp. (Capim barba de bode),

Baccharis trimera (Carqueja) também são comuns neste estágio inicial de sucessão, e são encontradas na área do entorno e na área do empreendimento. Já para estágio médio de regeneração as espécies indicadoras são: camboatá vermelho (C*upania vernalis),* a guaçatonga (*Casearia obliqua),* guarapêre *(Lamanonia speciosa)*, aroeira vermelha (*Schinus therebenthifolius*), Cafezeiro do mato (*Casearia silvestris*), estas espécies possivelmente estão presentes no entorno do empreendimento, em áreas de estágios mais avançados.

- FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

Florestas estacionais são caracterizadas por atributos estruturais relacionados à caducifolia condicionada por sazonalidade climática de temperatura e/ou precipitação. Baseado nestes atributos, o sistema de classificação da vegetação brasileira reconhece duas tipologias, a Floresta Estacional Semidecídual e a Floresta Estacional Decídual, as quais estão distribuídas principalmente no interior do Brasil, vinculadas essencialmente aos Biomas Mata Atlântica e Cerrado (Veloso et al. 1991, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013).

Em Santa Catarina, esta floresta expressa a deciduidade das folhas no período entre maio e setembro, como resultado de fatores climáticos restritivos, como o frio e o menor fotoperíodo do semestre de inverno. A deciduidade, segundo Klein; IBGE (1972, 1978; 1991 *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013), ocorre especialmente nas plantas do dossel e emergentes, atingindo valores superiores a 50% das espécies componentes, o que levou os proponentes do sistema de classificação da vegetação brasileira a enquadrá-la como uma Floresta Estacional Decídual (Veloso et al. 1991, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013). Neste estado, sua área original ocupava 7.967 km^2 distribuídos em parte da bacia hidrográfica do rio Uruguai, incluindo as porções médias e baixas dos seus tributários rios Pelotas, Canoas, do Peixe, Jacutinga, Irani, Chapecó, das Antas e Peperi-Guaçu (Klein 1978, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013). A flora frequentemente associada à Floresta Estacional Decidual inclui espécies como *Aspidosperma polyneuron, Handroanthus heptaphyllus, Gallesia integrifolia, Balfourodendron riedelianum, Peltophorum dubium, Cordia trichotoma e Apuleia leiocarpa* (Leite 1994, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013).

Esta representa uma vegetação recente em Santa Catarina (Bigarella 1964, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013), com seu ingresso posterior àquele dos campos e da Floresta Ombrófila Mista, sendo considerada um prolongamento das florestas da bacia do rio Paraná e migrações da província de Missiones, segundo Rambo; Spichiger et al.; Pennington et al.; Spichiger et al. (1951; 1956; 2004; 2009; 2004 *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013) ressaltaram o papel dos corredores formados pelos canais fluviais da bacia do Paraná na difusão de elementos bióticos, conforme pode ser deduzido por meio da visualização

dos mapas de vegetação dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul conforme Klein; Maack; Rambo (1978; 1947; 1968; 1951 *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013). Como consequência desta possível expansão, zonas de contato com a Floresta Ombrófila Mista (floresta com araucária) e com a Estepe (campos naturais) são formadas em Santa Catarina recebendo contribuições florísticas destas.

Apesar de ser uma região fitoecológica importante sob o ponto de vista biológico, Pennington et al. 2000, *apud* Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2013). ressaltaram que estas florestas estariam recebendo pouca atenção da sociedade, tanto no que diz respeito aos esforços de conservação, quanto por parte de pesquisas visando a compreensão dos padrões disjuntos de sua distribuição no Neotrópico. Nos três estados da região Sul do Brasil, as florestas estacionais ocupam destaque, pois sua distribuição original está vinculada à região de grande desenvolvimento agrícola e pecuário. No estado de Santa Catarina, poucos são os trabalhos que abordam as florestas estacionais.

- CAMPO NATURAIS

As formações de Campos ou Estepes ocorrem no planalto, junto à floresta com araucárias, onde os Campos Naturais apresentam diferentes fisionomias conforme o substrato onde se desenvolvem. Em áreas com solos bem drenados desenvolvem-se os campos limpos caracterizados por uma cobertura herbácea de aspecto aparentemente homogêneo com cerca de 80 cm de altura, onde predominam indivíduos da família Poaceae. Já em áreas onde existe o acúmulo de água no solo, ocorrem os banhados turfosos. Neste ambiente a saturação hídrica do solo acarreta na diminuição da velocidade do processo de decomposição da matéria orgânica, originando camadas orgânicas espessas sobre o solo mineral. Passam a ter maior importância nos banhados turfosos indivíduos das famílias Cyperaceae e Xyridaceae. Associados aos afloramentos rochosos, onde os solos tornam-se mais rasos ou mesmo quase ausentes e onde as condições de hábitat são muito mais seletivas ocorrem os campos rupestres ou vegetação rupícola. Estes ambientes determinam a ocorrência de espécies adaptadas a situações de baixa disponibilidade de nutrientes, maior vulnerabilidade a fatores como ventos, chuvas, entre outros (GATTI, 2004).

- VEGETAÇÃO LITORÂNEA (MANGUE E RESTINGA)

Ao longo do litoral, bem como nas planícies fluviais e mesmo ao redor das depressões aluvionares (pântanos, lagunas e lagoas), ocorrem frequentemente terrenos instáveis cobertos de vegetação, em constante sucessão, de terófitos, criptófitos, hemicriptófitos, caméfitos e

manofanerófitos. Trata-se de uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico, que ocupa os terrenos rejuvenescidos pelas seguidas deposições de areias marinhas nas praias e restingas, as aluviões fluviomarinhas nas embocaduras dos rios e os solos ribeirinhos aluviais e lacustres. São essas as formações que se consideram como pertencendo ao "complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação" (formações pioneiras) (VELOSO *et al*., 1992).

Na área de estudo predomina este tipo de comunidade pioneira denominada por Veloso *et al*., (1992) de Restinga. De acordo com o novo Código Florestal Lei nº 12.561/12, Art. 3 inciso XVI restinga é um depósito arenoso paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, com cobertura vegetal em mosaico, encontrada em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado.

Em função da fragilidade dos ecossistemas de restinga, sua vegetação exerce papel fundamental para a estabilização dos sedimentos e a manutenção da drenagem natural, bem como para a preservação da fauna residente e migratória associada à restinga e que encontra neste ambiente disponibilidade de alimentos e locais seguros para nidificar e proteger-se dos predadores (CONAMA nº 261, 1999).

Os elementos arbóreos característicos que imprimem um caráter lenhoso no local são *Alchornea triplinervia, Campomanesia xanthocarpa, Clusia criuva, Eugenia uniflora, Lithrea brasiliensis, Myrcia splendens, Ocotea pulchella*, entre outros. São muito comuns também as bromélias (*Bromelia antiacantha, Tillandsia geminiflora, Tillandsia stricta, Tillandsia usneoides, Vriesea friburgensis, Ananas bracteatus, Tillandsia mallemontii, Nidularium innocentii*).

Muitos são os fatores limitantes para o estabelecimento e desenvolvimento de plantas em ambientes de restinga. Os mais importantes são os baixos teores de nutrientes e a falta de água no substrato, causada pela baixa capacidade de retenção do solo arenoso e alta taxa de evaporação. A salinidade, em forma de aerossol salino ou presente no solo, limita a sobrevivência de plantas incapazes de suportar o excesso de cloreto de sódio. Outro fator é a instabilidade do substrato arenoso que sofre erosão ou deposição de sedimento por ação das ondas e do vento, muitas vezes removendo as plantas ou promovendo o soterramento por areia. O vento também pode causar constante dessecação e a poda das partes aéreas das plantas. A intensa luminosidade é outro fator prejudicial, pois oxida a clorofila e aumenta a temperatura. Outros fatores como a competição, a herbívora, doenças e infecções por fungos, além das atividades humanas, podem inibir o estabelecimento de plantas nestes locais (BRESOLIN, 1979; HESP, 1991; MAUN, 1994 citados por BEDUSCHI e CASTELLANI, 2008).

Costuma-se considerar que o estudo da vegetação compreende três aspectos: a fisionomia, a estrutura e a composição. O estudo por fisionomia entende-se a aparência que a vegetação exibe o conjunto de formas de vida apresentadas pelas plantas predominantes. A estrutura é a

ordenação das formas de vida que compõem a vegetação a qual se faz de maneira estratificada nem sempre fácil de discernir, bem como as espécies que mais se destacam neste contexto, através do cálculo da abundância, dominância e a frequência das mesmas, da vegetação presente na área destinada ao empreendimento.

7.2.1.5 Resultados

7.2.1.5.1 Enquadramento Fitogeográfico

A vegetação que ocorre naturalmente no local pertence ao Bioma Mata Atlântica. De acordo com os critérios propostos na Classificação da Vegetação Brasileira (IBGE,2012) e como o Inventario Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC,2013) a região do estudo encontra-se na tipologia Florestal Ombrófila Densa abrangendo as formações de Terras Baixas e Submontana (Figura 98).

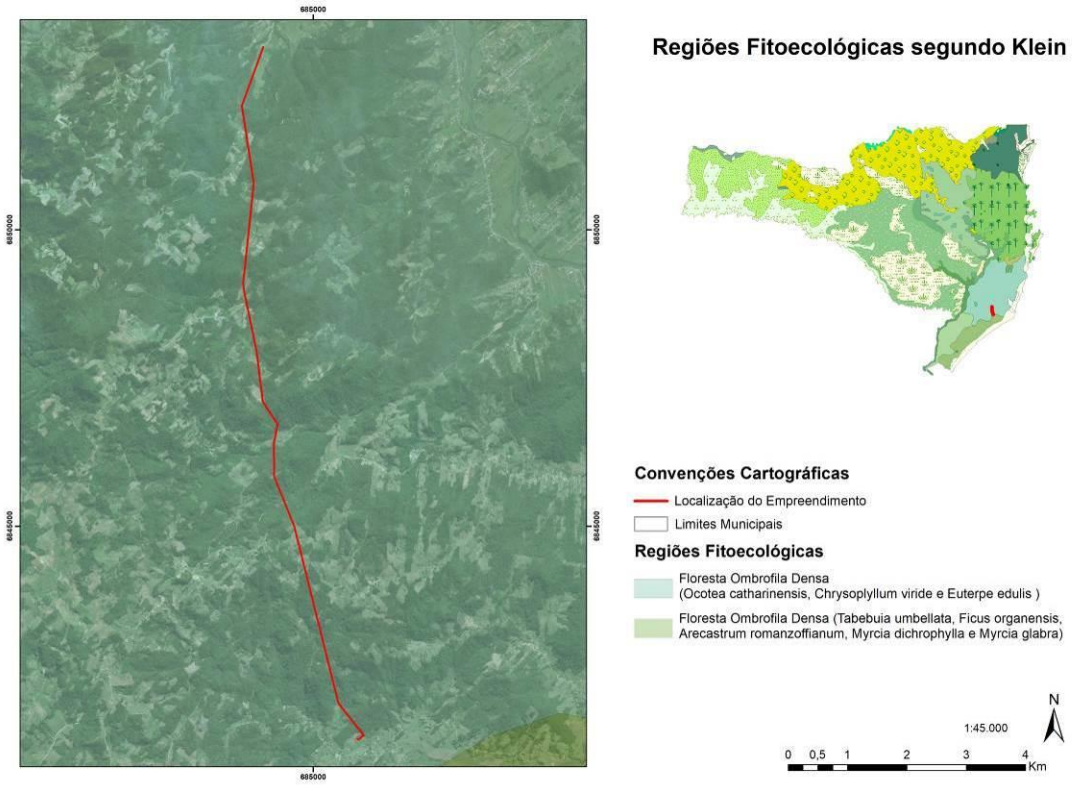


Figura 98: Mapa de Regiões Fitoecológicas no estado de Santa Catarina, estando a área alvo do estudo demarcada no círculo na cor vermelha.

Fonte: Adaptado IFFSC, 2013.

7.2.1.5.2 Enquadramento Fisionômico e Relevância Regional da Flora e Vegetação

Atualmente a região de estudo encontra-se configurada por um mosaico de diversos tipos de cobertura vegetal de origem natural, representadas por vegetação secundária em diferentes estágios sucessionais, e de origem antropogênica oriundas dos usos humanos do solo.

Os elementos arbóreos caracterizados, estão distribuídos ao longo do traçado da linha de distribuição, dentro da área de influência direta do empreendimento. A vegetação nativa alvo de estudo apresentou-se em um gradiente de sucessão, como demonstra a Figura 99, em que a mesma é composta por gramíneas, Vegetação Secundária em Estágio Inicial e Médio de Regeneração e mais ao fundo silviculturas e a Figura 100 em que a vegetação se encontra mais estabelecida em Estágio Avançado de Regeneração.

O fato de algumas espécies encontradas estarem caracterizando ambientes diferentes, mostra que a área estudada esteja passando por avanços na dinâmica sucessional, com possível substituição de espécies pioneiras por espécies de estágio avançado de regeneração, com a chegada de espécies tardias como a canjerana (*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.) e a embaúba (*Cecropia glaziovii Snethl.*) e dos gêneros Miconia e Psychotria que formarão os primeiros elementos de vegetação secundária e evidenciarão o início de uma fase bastante evoluída das associações da FOD. Devido ao relevo ser fortemente acentuado, os pontos mais altos, com grande inclinação, acabaram tomados pela vegetação nativa, visto a prática de criação de animais e da agricultura tornar-se dificultosa nestas áreas (Figura 100), contando com a presença da espécie ameaçada de extinção, *Euterpe edulis, Cabralea canjerana*, *Ocotea odorífera, Virola bicuhyba* e *Cedrela fissilis.*



Figura 99: Mosaico de usos do solo, podendo ser observado em um primeiro plano gramíneas, depois uma vegetão de borda em estagio inicial, vegetação em estagio médio e algumas manchas de silvicultura.



Figura 100: Pontos mais altos de relevo, tomados pela vegetação nativa (Floresta Ombrófila Densa em Estágio Avançado de Regeneração).

Em meio ao fragmento vegetal nativo existente há presença de corpo d'água, enriquecendo a diversidade da flora e possivelmente da fauna. De fato, em algumas das unidades amostrais foram registrados cursos d'água próximo, assim como áreas alagadiças e açudes também formam a paisagem da área do estudo

Sobre o traçado do empreendimento, pode-se obter as porcentagens equivalentes de cada uso do solo (Tabela 46), o que nos permite concluir que a maior parte do traçado passará sobre vegetação nativa em Estágio Médio e Avançado totalizando aproximadamente 39%, seguido pelas áreas de vegetação exótica, com 31% sendo composta principalmente por plantios comerciais de *Eucalyptus* sp. (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Outra informação relevante é a ausência de edificações ao longo da faixa de serviço (3 metros).

Tabela 46: Uso do solo na área que sofrerá intervenção das obras para implantação (3 metros) LD 138 kV Tubarão Sul RB – Secc (Jorge Lacerda – Orleans).

Uso do Solo	Área	Porcentagem
Solo Exposto	0,04	1,08
Agricultura	0,483	13,00
Pastagem	0,62	16,69
Vegetação Exótica	1,172	31,55
Veg. Nativa Estágio Avançado	0,5	13,46
Veg. Nativa Estágio Inicial	0,05	1,35
Veg. Nativa Estágio Médio	0,85	22,88
Total	**3,715**	100



Figura 101: Presença de vegetação exótica ao longo do traçado.

Outra informação relevante são os quantitativos interceptados pela LD em Área de Preservação Permanente ao longo da faixa de supressão (3 metros), conforme detalhado na Tabela 47.

Tabela 47: Áreas de Preservação Permanente interceptadas pelo empreendimento em hectares, e percentual em relação ao uso do solo total (3,715 ha).

Descrição	Área (ha)	Porcentagem %
Área de APP com Vegetação Nativa	0,21	5,7
Área Total de APP (Diversos uso do solo)	0,49	13,2

7.2.1.5.3 Análise Florística

A avaliação a que foram submetidos os valores do levantamento fornece resultados qualitativos e quantitativos que permitem a avaliação da vegetação inventariada. Tais resultados são obtidos por cálculos matemáticos das amostras e extrapolados para a área total, através do *software* Mata Nativa 4, idealizado pelos professores Gilson Fernandes da Silva - UFES, José Franklim Chichorro - UFMT, Agostinho Lopes de Souza - UFV e Ronaldo Luiz Caraciolo - UFRPE e desenvolvido pela CIENTEC.

Nesse contexto, a florística é o ramo da ciência que busca a quantificação e identificação da riqueza de espécies em comunidades ou fitofisionomias presentes na vegetação de uma área ou território. Os levantamentos florísticos, além de produzirem um conhecimento básico sobre a biota, são instrumentos de manejo e conservação das espécies vegetais. A metodologia mais utilizada para os levantamentos florísticos é o método de caminhamento (Filgueiras, 1994), o qual foi aplicado neste estudo. Com o levantamento da flora efetuado ao longo da AID obtiveram-se resultados de florística como segue na Tabela 48.

Tabela 48: Relação das espécies encontradas na área inventariada, habito botânico e condição bioindicadora embasados na Flora do Brasil 2020 em construção.

Ordem	Família	Nome Científico	Nome comum	Habito botânico	Condição Bioindicadora
Magnoniales	Annonaceae	*Annona sylvatica*	Araticum	Árvore	Endêmica do Brasil
Magnoniales	Annonaceae	*Xylopia brasiliensis*	Pindaiba	Árvore	Endêmica do Brasil
Gentianales	Apocynaceae	*Aspidosperma tomentosum*	Guatambu	Árvore	Endêmica do Brasil
Alismatales	Araceae	*Philodendron loefgrenii*	Anturio	Erva	Endêmica do Brasil
Arecales	Arecaceae	*Geonoma gamiova*	Rabo-de-peixe	Erva	Endêmica do Brasil
Arecales	Arecaceae	*Euterpe edulis*	Palmito	Erva	Não endêmica do Brasil
Arecales	Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	Jerivá	Erva	Não endêmica do Brasil
Asterales	Asteraceae	*Piptocarpha axillaris*	Vassourão	Árvore	Endêmica do Brasil

Ordem	Família	Nome Científico	Nome comum	Habito botânico	Condição Bioindicadora
Lamiales	Bignoniaceae	*Jacaranda micrantha*	Carobinha	Árvore	Endêmica do Brasil
Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia aeranthos*	Cravo-do-mato	Erva	Não endêmica do Brasil
Poales	Bromeliaceae	*Nidularium innocentii*	Bromélia	Erva	Endêmica do Brasil
Poales	Bromeliaceae	*Aechmea comata*	Bromélia	Erva	Endêmica do Brasil
Celastrales	Celastraceae	*Monteverdia aquifolia*	Espinheira-santa	Arbusto	Não endêmica do Brasil
Rosales	Chrysobalanaceae	*Hirtella hebeclada*	Cinzeiro	Árvore	Endêmica do Brasil
Malpighiales	Clusiaceae	*Clusia criuva*	Mangue formiga	Árvore/ Arbusto	Endêmica do Brasil
Malpighiales	Clusiaceae	*Garcinia gardneriana*	Bacupari	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Actinostemon concolor*	Laranjeira do mato	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa*	Tanheiro gay	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia*	Tanheiro	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum*	Leiteiro	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Fabales	Fabaceae	*Lonchocarpus cultratus*	Rabo de bugio	Árvore	Não endêmica do Brasil
Fabales	Fabaceae	*Lonchocarpus nitidus*	Rabo-de-bugio	Árvore	Não endêmica do Brasil
Fabales	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	Bico-de-pato	Árvore	Não endêmica do Brasil
Fabales	Fabaceae	*Piptadenia gonoacantha*	Pau jacaré	Árvore	Não endêmica do Brasil
Zingiberales	Heliconiaceae	*Heliconia farinosa*	Caeté	Erva	Endêmica do Brasil
Lamiales	Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia*	Gaioleira	Arbusto/ Árvore	Não endêmica do Brasil
Laurales	Lauraceae	*Aniba firmula*	Canela	Árvore	Endêmica do Brasil

Ordem	Família	Nome Científico	Nome comum	Habito botânico	Condição Bioindicadora
Laurales	Lauraceae	*Endlicheria paniculata*	Canela-toiça	Arbusto/ Árvore	Não endêmica do Brasil
Laurales	Lauraceae	*Nectandra lanceolata*	Canela-amarela	Árvore	Endêmica do Brasil
Laurales	Lauraceae	*Nectandra oppositifolia*	Canela ferrugem	Árvore	Não endêmica do Brasil
Laurales	Lauraceae	*Ocotea odorifera*	Canela sassafrás	Árvore	Endêmica do Brasil
Laurales	Lauraceae	*Ocotea pulchella*	Canela-lageana	Árvore	Não endêmica do Brasil
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia cabucu*	Pixiricão	Árvore	Endêmica do Brasil
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia cinnamomifolia*	Jacatirão	Árvore	Endêmica do Brasil
Myrtales	Melastomataceae	*Miconia sp.*	Pixirica	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Sapindales	Meliaceae	*Cabralea canjerana*	Canjerana	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Sapindales	Meliaceae	*Cedrela fissilis*	Cedro	Árvore	Não endêmica do Brasil
Sapindales	Meliaceae	*Guarea macrophylla*	Pau d'arco	Árvore	Não endêmica do Brasil
Laurales	Monimiaceae	*Mollinedia clavigera*	Pimenteira	Árvore	Endêmica do Brasil
Rosales	Moraceae	*Ficus citrifolia*	Figueira	Árvore	Não endêmica do Brasil
Rosales	Moraceae	*Ficus luschnathiana*	Figueira	Árvore	Não endêmica do Brasil
Rosales	Moraceae	*Ficus sp.*	Figueira	Árvore	Não endêmica do Brasil
Rosales	Moraceae	*Sorocea bonplandii*	Cincho	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Magnoniales	Myristicaceae	*Virola bicuhyba*	Bicuíba	Árvore	Endêmica do Brasil
Myrtales	Myrtaceae	*Calyptranthes concinna*	Guamirim	Árvore	Não endêmica do Brasil
Myrtales	Myrtaceae	*Calyptranthes lucida*	Guamirim	Árvore	Não endêmica do Brasil

Ordem	Família	Nome Científico	Nome comum	Habito botânico	Condição Bioindicadora
Myrtales	Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa*	Guabiroba	Árvore	Não endêmica do Brasil
Myrtales	Myrtaceae	*Eugenia bacopari*	Guamirim	Árvore	Endêmica do Brasil
Myrtales	Myrtaceae	*Eugenia beaurepairiana*	Eugenia	Árvore	Endêmica do Brasil
Myrtales	Myrtaceae	*Marlierea tomentosa*	Guarapuruna	Árvore/ Arbustos	Endêmica do Brasil
Myrtales	Myrtaceae	*Myrcia splendens*	Guamirim	Árvore	Endêmica do Brasil
Myrtales	Myrtaceae	*Myrciaria floribunda*	Cambucá	Árvore	Não endêmica do Brasil
Myrtales	Myrtaceae	*Psidium cattleianum*	Araçá	Árvore	Endêmica do Brasil
Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Guapira opposita*	Maria mole	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Malpighiales	Peraceae	*Pera glabrata*	Pera	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Malpighiales	Phyllanthecea e	*Hyeronima alchorneoides*	Licurana	Árvore	Não endêmica do Brasil
Ericales	Primulaceae	*Myrsine coriacea*	Capororoca	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Proteales	Proteaceae	*Roupala montana*	Carvalho brasileiro	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Rosales	Rosaceae	*Prunus myrtifolia*	Pessegueiro-bravo	Árvore	Não endêmica do Brasil
Gentianales	Rubiaceae	*Bathysa australis*	Macuqueiro	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Gentianales	Rubiaceae	*Posoqueria latifolia*	Baga de macacaco	Árvore	Não endêmica do Brasil
Rubiales	Rubiaceae	*Psychotria nuda*	Flor de cera	Arbusto	Endêmica do Brasil
Gentianales	Rubiaceae	*Psychotria sp.*	Café-do-mato	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Gentianales	Rubiaceae	*Psychotria vellosiana*	Café-do-mato	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Sapindales	Rutaceae	*Esenbeckia grandiflora*	Cutia	Árvore/ Arbusto/ Subarbust	Não endêmica do Brasil

Ordem	Família	Nome Científico	Nome comum	Habito botânico	Condição Bioindicadora
				o	
Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium*	Mamica de cadela	Árvore	Não endêmica do Brasil
Malpighiales	Salicaceae	*Banara tomentosa*	Cambroé	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Malpighiales	Salicaceae	*Casearia sylvestris*	Chá de bugre	Árvore/ Arbusto/ Subarbusto	Não endêmica do Brasil
Sapindales	Sapindaceae	*Allophylus edulis*	Chal chal	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Sapindales	Sapindaceae	*Cupania vernalis*	Camboata vermelho	Árvore	Não endêmica do Brasil
Sapindales	Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides*	Camboata branco	Árvore/ Arbusto	Não endêmica do Brasil
Ericales	Styracaceae	*Styrax leprosus*	Carne de vaca	Árvore	Não endêmica do Brasil
Rosales	Urticaceae	*Cecropia glaziovii*	Embauba	Árvore	Endêmica do Brasil
Rosales	Urticaceae	*Coussapoa microcarpa*	Mata pau	Árvore/ Arbusto	Endêmica do Brasil

A riqueza de espécies é definida como sendo o número de espécies presentes em uma unidade geográfica (BEGON et al., 2007). Foram identificadas aos níveis taxonômicos de família ou gênero, pelo método de caminhamento, 72 espécies. As espécies identificadas pertencem a 58 gêneros e 33 famílias botânicas.

O levantamento dos dados dendrométricos e dados fitossociológicos foram realizados pelo método de Amostragem Casual Simples abordando o estrato arbustivo arbóreo, sendo este qualificado quanto a riqueza de famílias, desta forma com base nas unidades amostrais alocadas a campo chegou-se ao resultado de riqueza das famílias sendo elas: Myrtaceae (10spp.), Lauraceae (6 spp.), Rubiaceae (5 spp), Fabaceae (4 spp), Euphorbiaceae (4 spp) e Moraceae (4 spp).

Algumas famílias obtiveram uma representatividade maior quanto ao número de indivíduos como a família Arecaceae (123 exemplares), com representantes em 17,55% das unidades amostrais, seguida pela família Myrtaceae (74 exemplares), Rubiaceae (67 exemplares) e Euphorbiaceae (40 exemplares), como ilustra o Gráfico 19.

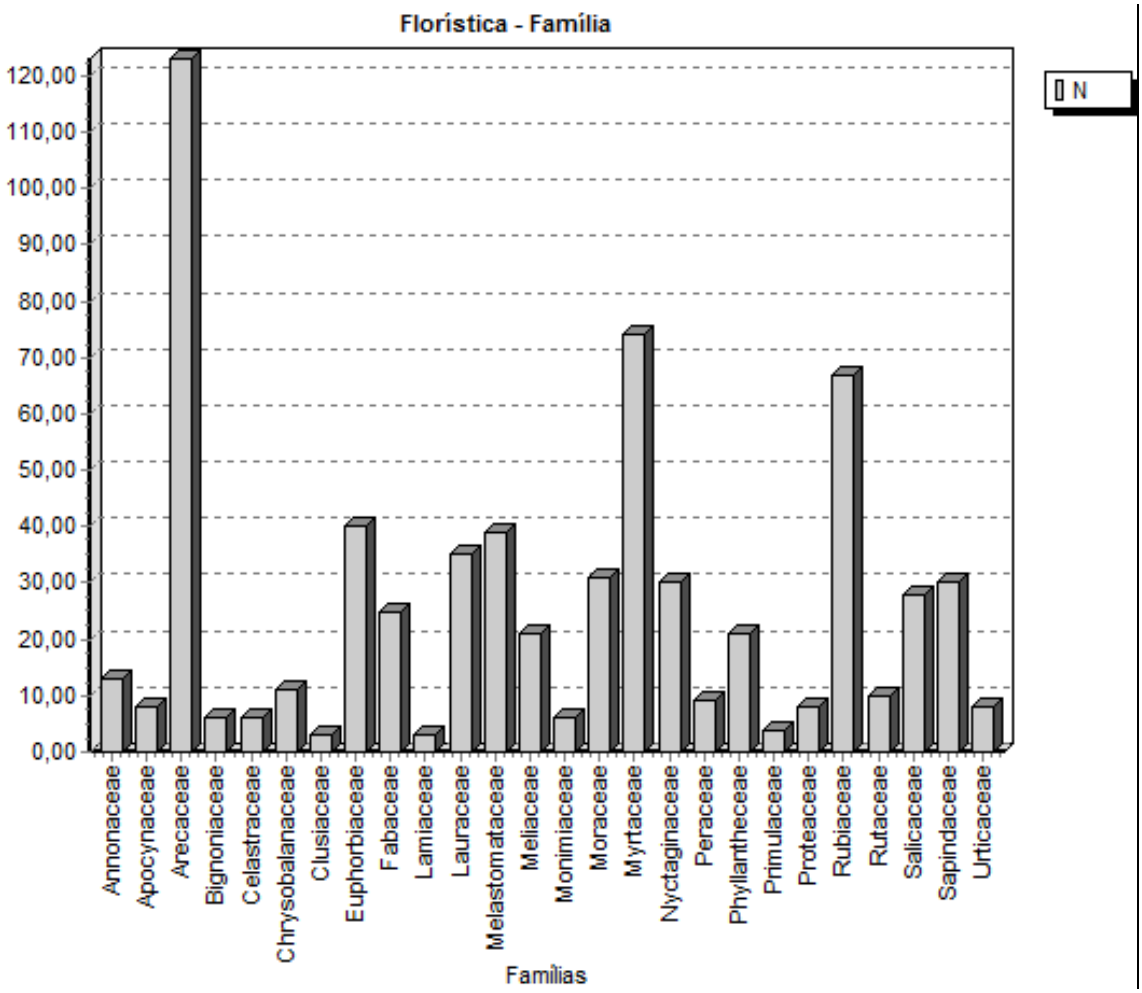


Gráfico 19: Riqueza de famílias quanto ao número de indivíduos. Legenda: N = Número de indivíduos.

As espécies *Euterpe edulis, Miconia cinnamomifolia, Guapra opposita, Psychotria vellosiana, Acnostemon concolor e Myrcia splendens* se destacaram pela abundancia com mais de 20 indivíduos cada, sendo que *Euterpe edulis* (palmiteiro) está mencionada como uma das espécies que compõe florestas secundárias em estágio avançado na Floresta Ombrófila Densa, pela Resolução CONAMA nº 004/1994.

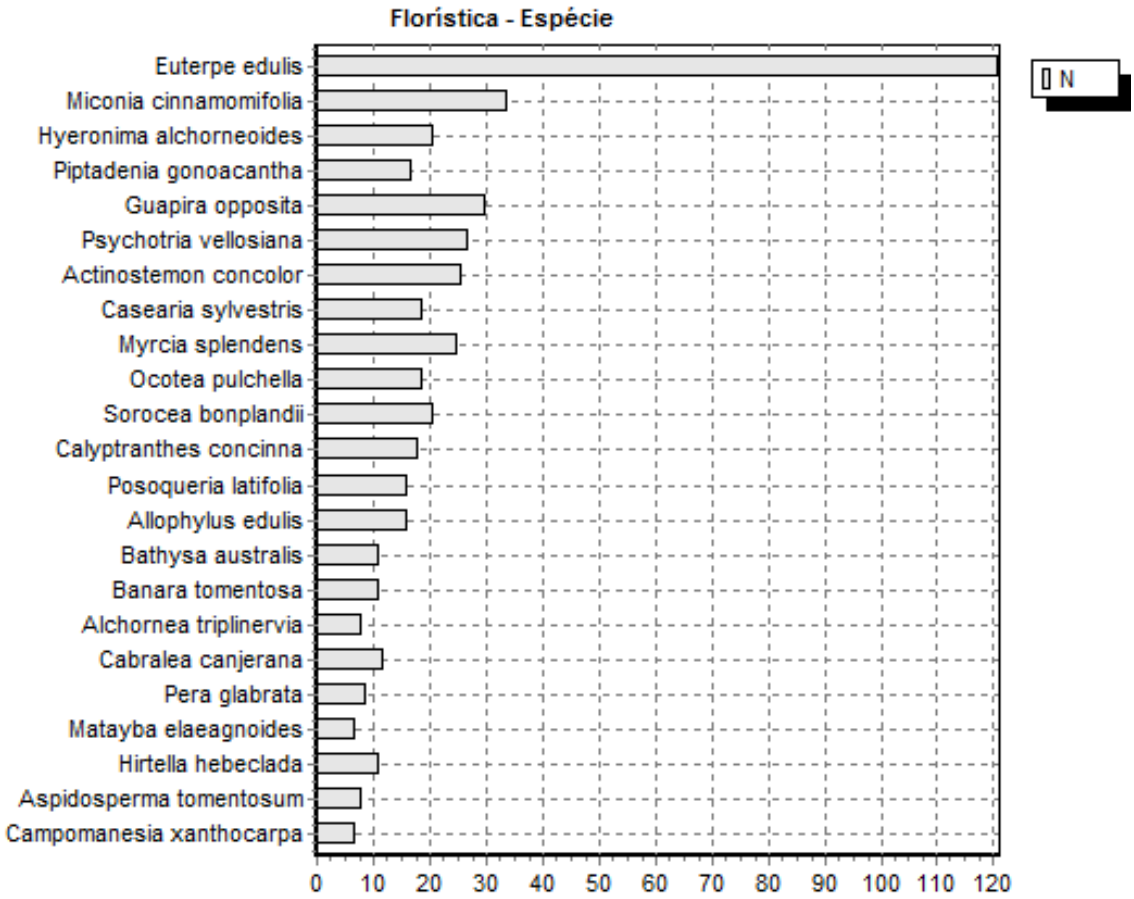


Gráfico 20: Abundância das espécies quanto ao número de indivíduos. Legenda: N = Número de indivíduos.

Como o resultado final de um levantamento florístico gerou-se uma listagem de táxons ocorrentes na área determinada, abordando todos os estrados da floresta. A vegetação apresentou fisionomia de estádio médio a avançado para a sinúsia arbórea, muito alterada com indícios de pastejo e exploração madeireira histórica, definida em três estratos principais. Logo abaixo estrato arbustivo, sendo caracterizado pela ocorrência de arbustos e indivíduos jovens de espécies arbóreas, as quais pertencem ao grupo sucessional das secundárias iniciais a tardias. O estrato herbáceo varia desde o nível do solo até dois metros de altura, dominado por taquaras e algumas lianas arbóreas.

Sobressalta-se uma dinâmica sucessional em que o fragmento se encontra, já habitando espécies clímax de estágio avançado aliadas à espécies em que a Resolução 04/94 enquadra como espécies de estágio médio e inicial de regeneração. No sub-bosque, desta forma, encontrou-se indivíduos pertencentes à espécie *Tillandsia aeranthos.* (Figura 102), *Heliconia farinosa.* (Figura 103), *Nidularium innocentii. (*Figura 104) e *Aechmea comata* (Figura 105). A Figura 106 apresenta uma visão mais geral da vegetação de sub-bosque.

A presença do sub-bosque está relacionada ao volume dos indivíduos que gera excesso de sombreamento e tornando o local mais propício à essas espécies, que realizam fotossíntese normalmente mesmo com presença limitada da energia solar. É importante salientar que a vegetação do sub-bosque consiste em uma mistura de plantas e mudas jovens de árvores do dossel, juntamente com arbustos do sub-bosque, ervas e cactáceas.



Figura 102: Registro fotográfico de *Tillandsia aeranthos.*



Figura 103: Registro fotográfico da espécie *Heliconia farinosa.*



Figura 104: Registro fotográfico de *Nidularium innocentii.*



Figura 105: Registro fotográfico da espécie *Aechmea comata.*



Figura 106: Vista panorâmica da vegetação de sub-bosque, com presença de caeté (*Heliconia farinosa).*

7.2.1.5.4 Análise dos Dados Dendrométricos

Os estádios sucessionais são tentativas de categorização das fases do processo de sucessão secundária e se orientam, basicamente, nas mudanças da composição de espécies e da estrutura do ecossistema que ocorrem ao longo do tempo em uma determinada área (Odum 1988 *apud* Virans et. al, 2013).

A definição dos estádios sucessionais na Mata Atlântica ganhou importância para o licenciamento ambiental quando as modalidades de uso e normas para a supressão da vegetação foram regulamentadas pela legislação para cada estádio de forma separada, convalidadas para o estado de Santa Catarina a Resolução CONAMA 04/1994. Desta forma, adotando-se a denominação para estádios sucessionais estabelecida pela Resolução CONAMA 04/1994 para os dados levantados durante este estudo, foi possível enquadra-los nos Estádios Médio e Avançado de Regeneração. O enquadramento da vegetação em mais de um estádio de regeneração é pertinente a empreendimentos lineares, por se tratar de trechos distantes que apresentam variações de clima, solo, relevo, influência antrópica, entre outras explorações e individualidades que quando são generalizadas, acabam superestimando ou subestimando parte dos remanescentes florestais.

A exceção cabe ao parâmetro área basal que enquadrou as áreas como vegetação Primária, todavia não existe nenhuma dúvida sobre o caráter secundário da vegetação na área, pois sabemos que os valores de área basal dependem muito do diâmetro mínimo, ao qual podemos atribuir a distorção encontrada. Considerando que a classificação da vegetação não é resultado da expressão de um parâmetro analisado individualmente, e sim do conjunto dos parâmetros analisados, a classificação indicou áreas de vegetação Secundária em Estágio Médio e Avançado de Regeneração.

A vegetação estudada apresenta uma área de 1,70 ha a ser suprimida, e estimou-se o volume total máximo para corte de **986,5 m³,** ou ainda **1410,7 st.** A área de supressão foi determinada a partir das coordenadas do eixo central do seccionamento, mensurando 1,5 m para cada lado do eixo, somados aos acessos previstos, nas áreas com presença de vegetação nativa; acrescentando-se 20% para as vias de acesso não previstos e cortes/podas isoladas.

Utilizou-se para os cálculos de volume o melhor modelo volumétrico ajustado para o grupo “Todas as espécies” da Floresta Ombrófila Densa por meio da cubagem rigorosa realizada durante o Inventário Florístico Floresta de Santa Catarina (Vibrans et. al., 2013).

Os valores médios por amostra e por hectare foram abordados nas Tabela 49 e Tabela 50. Os mesmos resultados foram detalhados por espécie levantada nas Tabela 51 e Tabela 52.

Tabela 49: Valores totais e médios dos parâmetros observados durante o Inventário Florestal, por parcela. Legenda: N (Número de indivíduos) total e por hectare; AB (Área Basal) total (m_2) e por hectare; Volume total (m_3) e por hectare; Ht (Altura total) (m); DAP (Diâmetro Altura do Peito) (cm); CAP (Circunferência Altura do Peito) (cm).

Parcela	N	AB	N/ha	AB/ha	Vol	Vol/ha
1	53	0,66	2650	32,978	5,8562	292,8103
2	46	0,94	2300	47,009	10,0374	501,8709
3	55	0,59	2750	29,495	4,6177	230,885
4	54	0,956	2700	47,789	9,7664	488,3206
5	39	1,006	1950	50,291	11,1194	555,9716
6	44	0,751	2200	37,549	8,0391	401,9563
7	26	0,796	1300	39,784	13,0995	654,9755
8	33	0,845	1650	42,248	8,7128	435,6407
9	31	1,089	1550	54,47	12,7331	636,6569
10	45	0,857	2250	42,829	9,6724	483,6182
11	58	0,591	2900	29,565	5,6994	284,971
12	47	0,762	2350	38,093	6,6443	332,2137
13	46	0,902	2300	45,101	9,4362	471,8121
14	45	0,772	2250	38,582	8,1462	407,311
15	38	1,091	1900	54,555	13,0175	650,8747
16	41	1,483	2050	74,149	18,1464	907,3197
Total	701	14,09	2190,625	44,03	154,7442	483,5755
Média	43,81	0,881	2190,625	44,03	9,6715	483,5755
Desvio Padrão	8,95	0,223	447,295	11,143	3,4389	171,9439

Tabela 50: Valores médios de Ht (Altura total) (m), DAP (Diâmetro Altura do Peito) (cm), CAP (Circunferência Altura do Peito) (cm), por parcela.

Parcela	Média HT	Média DAP	Média CAP
1	9,45	10,86	34,11
2	10,41	13,31	41,83
3	8,99	10,36	32,53
4	8,86	11,76	36,94
5	11,42	15,09	47,42
6	11,52	12,86	40,41
7	23,73	15,24	47,88
8	12,32	15,01	47,17
9	10,9	15,77	49,55
10	11,04	12,2	38,34
11	9,18	9,69	30,44
12	10,32	12,21	38,36
13	12,46	11,92	37,44
14	10,53	11,83	37,16
15	13,42	15,07	47,35
16	11,01	13,87	43,59

Tabela 51: Valores totais e médios dos parâmetros observados durante o levantamento Florestal, por espécie. Legenda: N (Número de indivíduos) totais e por hectare; AB (Área Basal) total (m_2) e por hectare; H_c (Altura comercial) (m); H_t (Altura total) (m); DAP (Diâmetro altura do Peito) (cm); CAP (Circunferência Altura do Peito) (cm); Volume total (m_3) e por hectare.

Nome Científico	N	AB	DA	DoA	Vol	Vol/ha
Clusia criuva	2	0,01	6,25	0,03	0,066	0,2063
Miconia cinnamomifolia	34	2,276	106,25	7,112	28,5825	89,3203
Jacaranda Micrantha	6	0,032	18,75	0,099	0,2045	0,6392
Pera glabrata	9	0,15	28,125	0,468	2,006	6,2689
Posoqueria latifolia	16	0,179	50	0,559	1,355	4,2343
Monteverdia aquifolia	6	0,034	18,75	0,105	0,2348	0,7339
Casearia sylvestris	19	0,224	59,375	0,7	1,9684	6,1512
Allophylus edulis	16	0,164	50	0,514	1,4023	4,3823
Morta	24	0,223	75	0,697	1,1587	3,621
Guapira opposita	30	0,267	93,75	0,834	2,0907	6,5334
Banara tomentosa	11	0,113	34,375	0,353	0,9306	2,908
Myrcia splendens	25	0,268	78,125	0,837	2,1663	6,7696
Endlicheria paniculata	5	0,312	15,625	0,974	4,0331	12,6033
Cupania vernalis	7	0,117	21,875	0,367	1,241	3,878
Aspidosperma tomentosum	8	0,088	25	0,274	0,776	2,4251
Ficus sp.	7	0,231	21,875	0,723	2,4275	7,586
Hyeronima alchorneoides	21	1,85	65,625	5,78	22,9326	71,6645
Ficus luschnathiana	2	0,009	6,25	0,027	0,054	0,1688
Psychotria sp.	7	0,061	21,875	0,189	0,4149	1,2965
Alchornea triplinervia	8	0,192	25	0,598	2,0825	6,5079
Actinostemon concolor	26	0,46	81,25	1,439	8,0853	25,2665
Matayba elaeagnoides	7	0,095	21,875	0,297	0,9282	2,9005
Roupala montana	8	0,537	25	1,679	6,5998	20,6242
Euterpe edulis	121	0,744	378,125	2,325	5,2826	16,5082
Myrsine coriacea	4	0,135	12,5	0,423	1,3471	4,2097
Psychotria vellosiana	27	0,497	84,375	1,555	4,534	14,1687

Nome Científico	N	AB	DA	DoA	Vol	Vol/ha
Ocotea pulchella	19	0,373	59,375	1,165	3,9172	12,2412
Psychotria nuda	6	0,031	18,75	0,097	0,1797	0,5615
Piptocarpha axillaris	3	0,052	9,375	0,162	0,5209	1,6279
Cabralea canjerana	12	0,094	37,5	0,292	0,6558	2,0493
Lonchocarpus nitidus	3	0,021	9,375	0,066	0,1398	0,4369
NI 1	8	0,229	25	0,717	2,4013	7,5039
Calyptranthes concinna	18	0,19	56,25	0,594	1,7356	5,4237
Zanthoxylum rhoifolium	7	0,022	21,875	0,069	0,1489	0,4652
Campomanesia xanthocarpa	7	0,125	21,875	0,391	0,978	3,0562
Psidium cattleianum	2	0,008	6,25	0,024	0,0561	0,1754
Sorocea bonplandii	21	0,142	65,625	0,444	0,9302	2,9069
Prunus myrtifolia	1	0,005	3,125	0,017	0,04	0,1249
Syagrus romanzoffiana	3	0,117	9,375	0,365	1,0522	3,2881
Alchornea glandulosa	2	0,056	6,25	0,175	0,6067	1,8959
Cecropia glaziovii	6	0,139	18,75	0,435	1,474	4,6064
Cedrela fissilis	4	0,314	12,5	0,981	3,7929	11,8529
Miconia sp.	2	0,01	6,25	0,03	0,0467	0,146
Coussapoa microcarpa	2	0,042	6,25	0,131	0,4449	1,3902
Aniba firmula	3	0,037	9,375	0,116	0,2519	0,7872
Xylopia brasiliensis	5	0,164	15,625	0,512	1,738	5,4314
Bathysa australis	11	0,165	34,375	0,515	1,1491	3,5911
Nectandra oppositifolia	3	0,134	9,375	0,419	1,6391	5,1223
Ficus citrifolia	1	0,096	3,125	0,301	1,3321	4,1629
Marlierea tomentosa	3	0,027	9,375	0,083	0,2126	0,6644
Eugenia bacopari	4	0,011	12,5	0,035	0,0638	0,1993
Styrax leprosus	3	0,154	9,375	0,481	1,8067	5,646
Miconia cabucu	3	0,016	9,375	0,05	0,1278	0,3992
Virola bicuhyba	1	0,018	3,125	0,057	0,2203	0,6884

Nome Científico	N	AB	DA	DoA	Vol	Vol/ha
Machaerium nyctitans	4	0,015	12,5	0,047	0,0905	0,2829
Hirtella hebeclada	11	0,096	34,375	0,3	0,9068	2,8338
Garcinia gardneriana	1	0,002	3,125	0,006	0,0098	0,0305
Nectandra lanceolata	3	0,243	9,375	0,759	3,2152	10,0474
Sapium glandulosum	4	0,114	12,5	0,355	1,2421	3,8816
Mollinedia clavigera	6	0,032	18,75	0,099	0,2028	0,6338
Ocotea odorifera	2	0,015	6,25	0,046	0,1227	0,3835
Myrtaceae NI1	6	0,043	18,75	0,134	0,3912	1,2226
Annona sylvatica	7	0,048	21,875	0,149	0,3479	1,0871
NI 2	2	0,009	6,25	0,029	0,0617	0,1929
Piptadenia gonoacantha	17	1,152	53,125	3,6	14,5476	45,4613
Guarea macrophylla	4	0,012	12,5	0,037	0,0711	0,2221
Esenbeckia grandiflora	3	0,009	9,375	0,029	0,0549	0,1715
Calyptranthes lucida	6	0,059	18,75	0,183	0,56	1,7499
Lonchocarpus cultratus	1	0,003	3,125	0,01	0,0224	0,0699
Aegiphila integrifolia	3	0,022	9,375	0,069	0,1758	0,5493
Eugenia beaurepairiana	1	0,003	3,125	0,01	0,019	0,0594
Myrciaria floribunda	1	0,156	3,125	0,487	2,1361	6,6752
Total	701	14,09	2190,625	44,03	154,7442	483,5755
Média	9,74	0,196	30,425	0,612	2,1492	6,7163
Desvio Padrão	15,44	0,369	48,256	1,154	4,6102	14,4069

Tabela 52: Valores médios de Ht (Altura total) (m), DAP (Diâmetro Altura do Peito) (cm), CAP (Circunferência Altura do Peito) (cm), por espécie.

Nome Científico	Média HT	Média DAP	Média CAP
Clusia criuva	7,5	7,8	24,5
Miconia cinnamomifolia	20,74	26,23	82,39
Jacaranda Micrantha	6,17	7,69	24,17
Pera glabrata	16,54	11,74	36,89
Posoqueria latifolia	9,88	10,92	34,31
Monteverdia aquifolia	8,05	7,84	24,63
Casearia sylvestris	11,93	11,73	36,85
Allophylus edulis	8,59	9,79	30,76
Morta	5,84	9,83	30,88
Guapira opposita	8,04	9,28	29,17
Banara tomentosa	10,41	10,56	33,17
Myrcia splendens	10,26	10,89	34,22
Endlicheria paniculata	19,4	24,64	77,4
Cupania vernalis	14,54	13,25	41,62
Aspidosperma tomentosum	11,63	10,84	34,04
Ficus sp.	14,43	18,28	57,43
Hyeronima alchorneoides	18,46	25,24	79,31
Ficus luschnathiana	6,5	6,85	21,5
Psychotria sp.	7,88	9,9	31,11
Alchornea triplinervia	14	15,96	50,13
Actinostemon concolor	17,84	12,17	38,24
Matayba elaeagnoides	9,14	10,32	32,43
Roupala montana	15,02	23,33	73,28
Euterpe edulis	6,66	8,09	25,41
Myrsine coriacea	15,59	18,71	58,78
Psychotria vellosiana	11,56	13,91	43,7
Ocotea pulchella	12,48	13,48	42,34

Nome Científico	Média HT	Média DAP	Média CAP
Psychotria nuda	4,67	7,43	23,33
Piptocarpha axillaris	15,67	14,33	45
Cabralea canjerana	8,92	8,28	26
Lonchocarpus nitidus	7,67	9,12	28,67
NI 1	13,25	17,15	53,88
Calyptranthes concinna	8,97	10,04	31,53
Zanthoxylum rhoifolium	6,57	6	18,86
Campomanesia xanthocarpa	10,73	12,16	38,19
Psidium cattleianum	8,5	6,85	21,5
Sorocea bonplandii	7,4	8,86	27,83
Prunus myrtifolia	9	8,28	26
Syagrus romanzoffiana	11,33	20,58	64,67
Alchornea glandulosa	15	16,71	52,5
Cecropia glaziovii	15,21	15,41	48,39
Cedrela fissilis	22,24	28,79	90,46
Miconia sp.	4,5	7,64	24
Coussapoa microcarpa	13,5	14,81	46,5
Aniba firmula	13	11,74	36,89
Xylopia brasiliensis	16,64	19,18	60,26
Bathysa australis	10,58	13,43	42,18
Nectandra oppositifolia	19,33	22,18	69,67
Ficus citrifolia	30	35,01	110
Marlierea tomentosa	11,33	9,87	31
Eugenia bacopari	5,25	5,81	18,25
Styrax leprosus	21	25,25	79,33
Miconia cabucu	8,67	8,06	25,33
Virola bicuhyba	22	15,28	48
Machaerium nyctitans	5,5	6,61	20,75

Nome Científico	Média HT	Média DAP	Média CAP
Hirtella hebeclada	11,03	9,29	29,18
Garcinia gardneriana	4	5,09	16
Nectandra lanceolata	16,6	23,9	75,1
Sapium glandulosum	17	17,99	56,5
Mollinedia clavigera	6,55	7,67	24,11
Ocotea odorifera	9,5	8,91	28
Myrtaceae NI1	12,67	9,34	29,33
Annona sylvatica	8,29	8,23	25,86
NI 2	7	7,32	23
Piptadenia gonoacantha	20,29	25,69	80,71
Guarea macrophylla	6,16	5,86	18,42
Esenbeckia grandiflora	6,5	5,87	18,44
Calyptranthes lucida	8,87	7,48	23,5
Lonchocarpus cultratus	8	6,37	20
Aegiphila integrifolia	9,63	9	28,27
Eugenia beaurepairiana	6	6,37	20
Myrciaria floribunda	30	44,56	140

7.2.1.5.5 Teste Estatístico e Suficiência Amostral

A suficiência amostral é um conceito quantitativo (ou quali-quantitativo) utilizado em estudos fitossociológicos para informar se a amostra utilizada é "representativa" da comunidade vegetal em estudo. A ideia de representatividade nesse caso está relacionada à indicação de que a composição florística e a densidade de árvores por espécie estão adequadamente amostradas (Schilling & Batista, 2008).

Após o processamento dos dados, foram realizados os cálculos estatísticos para verificação da suficiência amostral. O número ótimo de parcelas encontrados foi de 12 unidades amostrais, conforme Tabela 53, portanto o presente inventário florestal foi consolidado com 16 parcelas atingindo suficiência amostral. A precisão mínima utilizada foi de 20% do valor da média total do parâmetro, tendo-se, uma probabilidade de 95% de atender aos requisitos necessários.

Tabela 53: Teste estatístico quanto ao volume.

Parâmetro \ Nível de Inclusão	1
Área Total (ha)	1,68
Parcelas	16
n (Número Ótimo de Parcelas)	12
Volume Medido	154,7442
Média	9,6715
Desvio Padrão	3,4389
Variância	11,8259
Variância da Média	0,5983
Erro Padrão da Média	0,7735
Coeficiente de Variação %	35,5568
Valor de t Tabelado	2,1315
Erro de Amostragem	1,6487
Erro de Amostragem %	17,0472
IC para a Média (95 %)	8,0228 <= X <= 11,3202
IC para a Média por ha (95 %)	401,1396 <= X <= 566,0115
Volume Estimado	812,4069
IC para o Total (95 %)	673,9145 <= X <= 950,8993
EMC	8,3155

7.2.1.5.6 Estrutura Horizontal

Na Tabela 54 é apresentada a distribuição dos parâmetros da estrutura horizontal pelas espécies amostradas, indicando os aspectos fitossociológicos concernentes à Densidade, Frequência, Dominância, Índice de Valor de Importância e Valor de Cobertura.

Em toda a área inventariada foram mensurados 701 indivíduos arbóreos acima de 4 cm de DAP (12 cm de CAP). A Densidade Absoluta (DA) total observada foi de 2190,625 indivíduos por hectare, sendo que a espécie mais abundante foi *Euterpe edulis* (Palmito) com 378,125 ind/ha, correspondendo a 17,26% (Densidade Relativa – DR) do total de indivíduos existentes, seguida por *Miconia cinnamomifolia* (Jacatirão), com 106,25 ind/ha, ou 4,85%, *Guapira opposita* (Maria mole), com 93,75 ind/ha, ou 4,28% e *Psychotria vellosiana* (Café-do-mato), com 84,38 ind/ha, ou 3,85%.

De acordo com os valores de Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) cinco espécies apresentaram melhor distribuição na floresta, sendo elas *Guapira opposita* (Maria mole) com 93,75 de FA e 4,73% de FR, *Euterpe edulis* (Palmito) com 87,5 e 4,42%, Miconia cinnamomifolia, Hyeronima alchorneoides e Casearia sylvestris com 68,75 de FA e 3,47% de FR.

A espécie *Miconia cinnamomifolia* (Jacatirão) apresentou a maior Dominância Absoluta (DoA) dentre as espécies deste inventário, com 7,112 m²/ha, contribuindo com 16,15% de Dominância Relativa (DoR) no total da área existente. A segunda espécie com maior índice de dominância foi a *Hyeronima alchorneoides* (Licurana) com 5,78 m²/ha e atingindo 13,13% de DoR, seguida por *Piptadenia gonoacamtha* (Pau jacaré), com 3,6 m²/ha e 8,18% DoR, *Euterpe edulis* (Palmito), com 2,325 m²/ha e 5,28% DoR.

Nos índices Valor de Cobertura e Valor de Importância Relativos, a espécie *Euterpe edulis* (Palmito) foi a mais representativa, obtendo, respectivamente 11,27% e 8,99%, seguida de *Miconia cinnamomifolia* (Jacatirão), com 10,5% de VC e 8,16% de VI% e *Hyeronima alchorneoides* (Licurana), com 8,06% de VC% e 6,53% de VI%.

Analisando-se os dados da estrutura horizontal, podemos claramente perceber que as espécies *Euterpe edulis* (Palmito)*, Miconia cinnmomifolia* (Jacatirão), *Hyeronima alchorneoides* (Licurana) *e Guapira opposita* (Maria mole) foram as espécies que mais se destacaram na área amostrada, possuindo valores significativamente superiores às demais espécies encontradas na área. Se compararmos a estrutura encontrada na área com o esperado para fragmentos florestais típicos da Floresta Ombrófila Densa, percebe-se a dinâmica da regeneração natural, caracterizando um ambiente em constante evolução, com predomínio de espécies secundárias inicias e tardias.

Tabela 54: Distribuição dos parâmetros da Estrutura Horizontal pelas espécies registradas nas Unidades Amostrais. Legenda: N = Número de Indivíduos; AB = Área Basal; DA = Densidade Absoluta (N/ha); DR = Densidade Relativa; FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta (m²/ha); DoR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância e VC = Valor de Cobertura.

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Euterpe edulis	121	0,744	378,125	17,26	87,5	4,42	2,325	5,28	22,542	11,27	26,958	8,99
Miconia cinnamomifolia	34	2,276	106,25	4,85	68,75	3,47	7,112	16,15	21,003	10,5	24,473	8,16
Hyeronima alchorneoides	21	1,85	65,625	3	68,75	3,47	5,78	13,13	16,122	8,06	19,592	6,53
Piptadenia gonoacantha	17	1,152	53,125	2,43	25	1,26	3,6	8,18	10,6	5,3	11,862	3,95
Guapira opposita	30	0,267	93,75	4,28	93,75	4,73	0,834	1,89	6,174	3,09	10,906	3,64
Psychotria vellosiana	27	0,497	84,375	3,85	62,5	3,15	1,555	3,53	7,382	3,69	10,537	3,51
Actinostemon concolor	26	0,46	81,25	3,71	62,5	3,15	1,439	3,27	6,977	3,49	10,131	3,38
Morta	24	0,223	75	3,42	81,25	4,1	0,697	1,58	5,007	2,5	9,108	3,04
Casearia sylvestris	19	0,224	59,375	2,71	68,75	3,47	0,7	1,59	4,3	2,15	7,771	2,59
Myrcia splendens	25	0,268	78,125	3,57	43,75	2,21	0,837	1,9	5,466	2,73	7,675	2,56
Ocotea pulchella	19	0,373	59,375	2,71	43,75	2,21	1,165	2,65	5,357	2,68	7,565	2,52
Roupala montana	8	0,537	25	1,14	37,5	1,89	1,679	3,81	4,955	2,48	6,848	2,28
Sorocea bonplandii	21	0,142	65,625	3	56,25	2,84	0,444	1,01	4,003	2	6,842	2,28
Calyptranthes concinna	18	0,19	56,25	2,57	50	2,52	0,594	1,35	3,916	1,96	6,44	2,15
Posoqueria latifolia	16	0,179	50	2,28	56,25	2,84	0,559	1,27	3,551	1,78	6,39	2,13
Allophylus edulis	16	0,164	50	2,28	37,5	1,89	0,514	1,17	3,45	1,72	5,342	1,78

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Bathysa australis	11	0,165	34,375	1,57	37,5	1,89	0,515	1,17	2,738	1,37	4,631	1,54
Banara tomentosa	11	0,113	34,375	1,57	43,75	2,21	0,353	0,8	2,37	1,19	4,579	1,53
Alchornea triplinervia	8	0,192	25	1,14	37,5	1,89	0,598	1,36	2,5	1,25	4,393	1,46
Cedrela fissilis	4	0,314	12,5	0,57	31,25	1,58	0,981	2,23	2,798	1,4	4,375	1,46
NI 1	8	0,229	25	1,14	25	1,26	0,717	1,63	2,769	1,38	4,031	1,34
Cabralea canjerana	12	0,094	37,5	1,71	31,25	1,58	0,292	0,66	2,376	1,19	3,953	1,32
Pera glabrata	9	0,15	28,125	1,28	31,25	1,58	0,468	1,06	2,347	1,17	3,924	1,31
Matayba elaeagnoides	7	0,095	21,875	1	43,75	2,21	0,297	0,67	1,673	0,84	3,881	1,29
Hirtella hebeclada	11	0,096	34,375	1,57	31,25	1,58	0,3	0,68	2,25	1,13	3,828	1,28
Aspidosperma tomentosum	8	0,088	25	1,14	37,5	1,89	0,274	0,62	1,764	0,88	3,657	1,22
Endlicheria paniculata	5	0,312	15,625	0,71	12,5	0,63	0,974	2,21	2,925	1,46	3,556	1,19
Campomanesia xanthocarpa	7	0,125	21,875	1	31,25	1,58	0,391	0,89	1,886	0,94	3,463	1,15
Cecropia glaziovii	6	0,139	18,75	0,86	31,25	1,58	0,435	0,99	1,844	0,92	3,421	1,14
Cupania vernalis	7	0,117	21,875	1	31,25	1,58	0,367	0,83	1,832	0,92	3,409	1,14
Nectandra lanceolata	3	0,243	9,375	0,43	18,75	0,95	0,759	1,72	2,152	1,08	3,098	1,03
Ficus sp.	7	0,231	21,875	1	6,25	0,32	0,723	1,64	2,641	1,32	2,957	0,99
Xylopia brasiliensis	5	0,164	15,625	0,71	18,75	0,95	0,512	1,16	1,875	0,94	2,821	0,94

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Myrsine coriacea	4	0,135	12,5	0,57	25	1,26	0,423	0,96	1,532	0,77	2,794	0,93
Zanthoxylum rhoifolium	7	0,022	21,875	1	25	1,26	0,069	0,16	1,156	0,58	2,418	0,81
Psychotria sp.	7	0,061	21,875	1	18,75	0,95	0,189	0,43	1,428	0,71	2,374	0,79
Monteverdia aquifolia	6	0,034	18,75	0,86	25	1,26	0,105	0,24	1,094	0,55	2,356	0,79
Psychotria nuda	6	0,031	18,75	0,86	25	1,26	0,097	0,22	1,075	0,54	2,337	0,78
Sapium glandulosum	4	0,114	12,5	0,57	18,75	0,95	0,355	0,81	1,377	0,69	2,323	0,77
Annona sylvatica	7	0,048	21,875	1	18,75	0,95	0,149	0,34	1,338	0,67	2,284	0,76
Calyptranthes lucida	6	0,059	18,75	0,86	18,75	0,95	0,183	0,42	1,272	0,64	2,218	0,74
Syagrus romanzoffiana	3	0,117	9,375	0,43	18,75	0,95	0,365	0,83	1,257	0,63	2,203	0,73
Styrax leprosus	3	0,154	9,375	0,43	12,5	0,63	0,481	1,09	1,521	0,76	2,152	0,72
Myrtaceae NI1	6	0,043	18,75	0,86	18,75	0,95	0,134	0,3	1,16	0,58	2,106	0,7
Mollinedia clavigera	6	0,032	18,75	0,86	18,75	0,95	0,099	0,23	1,081	0,54	2,028	0,68
Nectandra oppositifolia	3	0,134	9,375	0,43	12,5	0,63	0,419	0,95	1,379	0,69	2,01	0,67
Piptocarpha axillaris	3	0,052	9,375	0,43	18,75	0,95	0,162	0,37	0,796	0,4	1,742	0,58
Jacaranda Micrantha	6	0,032	18,75	0,86	12,5	0,63	0,099	0,23	1,081	0,54	1,712	0,57
Machaerium nyctitans	4	0,015	12,5	0,57	18,75	0,95	0,047	0,11	0,678	0,34	1,625	0,54
Guarea macrophylla	4	0,012	12,5	0,57	18,75	0,95	0,037	0,08	0,655	0,33	1,601	0,53

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Myrciaria floribunda	1	0,156	3,125	0,14	6,25	0,32	0,487	1,11	1,249	0,62	1,565	0,52
Miconia cabucu	3	0,016	9,375	0,43	18,75	0,95	0,05	0,11	0,542	0,27	1,489	0,5
Aniba firmula	3	0,037	9,375	0,43	12,5	0,63	0,116	0,26	0,692	0,35	1,323	0,44
Alchornea glandulosa	2	0,056	6,25	0,29	12,5	0,63	0,175	0,4	0,682	0,34	1,313	0,44
Eugenia bacopari	4	0,011	12,5	0,57	12,5	0,63	0,035	0,08	0,65	0,33	1,281	0,43
Marlierea tomentosa	3	0,027	9,375	0,43	12,5	0,63	0,083	0,19	0,618	0,31	1,248	0,42
Aegiphila integrifolia	3	0,022	9,375	0,43	12,5	0,63	0,069	0,16	0,585	0,29	1,216	0,41
Coussapoa microcarpa	2	0,042	6,25	0,29	12,5	0,63	0,131	0,3	0,582	0,29	1,213	0,4
Lonchocarpus nitidus	3	0,021	9,375	0,43	12,5	0,63	0,066	0,15	0,577	0,29	1,208	0,4
Ficus citrifolia	1	0,096	3,125	0,14	6,25	0,32	0,301	0,68	0,826	0,41	1,141	0,38
Ocotea odorifera	2	0,015	6,25	0,29	12,5	0,63	0,046	0,1	0,39	0,2	1,021	0,34
NI 2	2	0,009	6,25	0,29	12,5	0,63	0,029	0,07	0,351	0,18	0,982	0,33
Ficus luschnathiana	2	0,009	6,25	0,29	12,5	0,63	0,027	0,06	0,346	0,17	0,977	0,33
Esenbeckia grandiflora	3	0,009	9,375	0,43	6,25	0,32	0,029	0,07	0,494	0,25	0,809	0,27
Clusia criuva	2	0,01	6,25	0,29	6,25	0,32	0,03	0,07	0,354	0,18	0,67	0,22
Miconia sp.	2	0,01	6,25	0,29	6,25	0,32	0,03	0,07	0,353	0,18	0,669	0,22
Psidium cattleianum	2	0,008	6,25	0,29	6,25	0,32	0,024	0,05	0,339	0,17	0,654	0,22

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Virola bicuhyba	1	0,018	3,125	0,14	6,25	0,32	0,057	0,13	0,273	0,14	0,588	0,2
Prunus myrtifolia	1	0,005	3,125	0,14	6,25	0,32	0,017	0,04	0,181	0,09	0,496	0,17
Lonchocarpus cultratus	1	0,003	3,125	0,14	6,25	0,32	0,01	0,02	0,165	0,08	0,481	0,16
Eugenia beaurepairiana	1	0,003	3,125	0,14	6,25	0,32	0,01	0,02	0,165	0,08	0,481	0,16
Garcinia gardneriana	1	0,002	3,125	0,14	6,25	0,32	0,006	0,01	0,157	0,08	0,473	0,16

7.2.1.5.7 Estrutura Vertical

Os resultados dos parâmetros relativos da estrutura vertical, apresentados na Tabela 55, revelam que dentre os indivíduos lenhosos amostrados, 145 encontram-se presentes em faixa altimétrica de até 6,0 m/alt. (Estrato Inferior) e a grande maioria dos indivíduos ficam compreendidos entre os estratos intermediário (7,0 e 16,0 m/alt) com 322 indivíduos e estrato superior (acima ou igual a 17,0 m/alt) com 82 indivíduos, o que caracteriza a vegetação em dinâmica de crescimento, com indivíduos que ainda não atingiram o crescimento total do seu potencial, caminhando para estágios mais avançados da vegetação.

Os processos naturais de sucessão são facilmente observados nesse ambiente, principalmente por meio das espécies indicadoras, resultante de uma fase na dinâmica sucessional ao que tudo indica iniciando uma etapa mais evoluída da natureza, definida como estágio avançado de regeneração.

Observa-se que a espécie *Euterpe edulis* (Palmito) foi a que apresentou o maior número de indivíduos no estrato inferior, total de 64 o que demonstra estar em estado de regeneração, com muitas mudas e indivíduos jovens. No estrato intermediário a espécie *Euterpe edulis* também aparece com o maior número de indivíduos (35) seguido pela espécie *Myrcia splendes* com 20 indivíduos e a espécie *Psychtria vellosiana* com 14, quantidades superiores quando comparado ao primeiro estrato, evidenciando a permanência da espécie na floresta, em pleno desenvolvimento.

Entre as espécies que dominam o estrato das árvores superiores a *Miconia cinnamomifolia* se destacou com 14 indivíduos, esta informação já era esperada, visto que essa espécie possui característica morfológica de porte alto, podendo alcançar de 15 a 25 metros de altura (LORENZI H., 2002). As espécies com melhor posição sociológica foram *E. edulis* com 15,76%, seguida por *M. splendens* com 5,01%.

Tabela 55: Número de indivíduos por estrato e posição sociológica das espécies encontradas no levantamento.
Legenda: PSA = Posição Sociológica Absoluta, PSR = Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	3,00 <= HT < 6,00	7,00 <= HT < 16,00	17,00 <= HT < 25,00	Total	PSA	PSR
Clusia criuva	0	2	0	2	3,67	0,49
Miconia cinnamomifolia	1	5	14	20	16,52	2,21
Jacaranda micrantha	2	1	0	3	3,48	0,47
Pera glabrata	2	3	1	6	7,62	1,02
Posoqueria latifolia	4	8	2	14	18,9	2,53
Monteverdia aquifolia	1	4	0	5	8,16	1,09
Casearia sylvestris	3	12	2	17	25,4	3,4

Nome Científico	3,00 <= HT < 6,00	7,00 <= HT < 16,00	17,00 <= HT < 25,00	Total	PSA	PSR
Allophylus edulis	2	11	1	14	22,28	2,98
Morta	10	8	0	18	22,92	3,06
Guapira opposita	8	13	2	23	31,36	4,19
Banara tomentosa	1	6	0	7	11,82	1,58
Myrcia splendens	1	20	0	21	37,48	5,01
Endlicheria paniculata	1	1	1	3	3,13	0,42
Cupania vernalis	1	1	3	5	4,06	0,54
Aspidosperma tomentosum	1	5	2	8	10,92	1,46
Ficus sp.	1	2	2	5	5,42	0,73
Hyeronima alchorneoides	1	9	6	16	20,12	2,69
Ficus luschnathiana	0	1	0	1	1,83	0,24
Psychotria sp.	1	5	0	6	9,99	1,34
Alchornea triplinervia	0	5	2	7	10,1	1,35
Actinostemon concolor	6	10	4	20	25,15	3,36
Matayba elaeagnoides	0	4	1	5	7,8	1,04
Roupala montana	0	5	1	6	9,63	1,29
Euterpe edulis	64	35	2	101	117,91	15,76
Myrsine coriacea	0	1	1	2	2,3	0,31
Psychotria vellosiana	4	15	6	25	33,6	4,49
Ocotea pulchella	1	11	1	13	21,45	2,87
Psychotria nuda	3	1	0	4	4,31	0,58
Piptocarpha axillaris	0	1	2	3	2,77	0,37
Cabralea canjerana	1	9	1	11	17,79	2,38
Lonchocarpus nitidus	0	3	0	3	5,5	0,73
NI 1	0	5	2	7	10,1	1,35

Nome Científico	3,00 <= HT < 6,00	7,00 <= HT < 16,00	17,00 <= HT < 25,00	Total	PSA	PSR
Calyptranthes concinna	2	8	3	13	17,71	2,37
Zanthoxylum rhoifolium	2	3	0	5	7,15	0,96
Campomanesia xanthocarpa	1	4	0	5	8,16	1,09
Psidium cattleianum	0	2	0	2	3,67	0,49
Sorocea bonplandii	4	14	0	18	28,96	3,87
Prunus myrtifolia	0	1	0	1	1,83	0,24
Syagrus romanzoffiana	1	1	1	3	3,13	0,42
Alchornea glandulosa	0	1	1	2	2,3	0,31
Cecropia glaziovii	1	3	0	4	6,32	0,85
Cedrela fissilis	0	1	0	1	1,83	0,24
Miconia sp.	2	0	0	2	1,65	0,22
Coussapoa microcarpa	0	1	1	2	2,3	0,31
Aniba firmula	0	2	1	3	4,13	0,55
Xylopia brasiliensis	0	3	1	4	5,97	0,8
Bathysa australis	0	10	1	11	18,8	2,51
Nectandra oppositifolia	0	1	0	1	1,83	0,24
Ficus citrifolia	0	0	0	0	0	0
Marlierea tomentosa	0	2	1	3	4,13	0,55
Eugenia bacopari	1	0	0	1	0,83	0,11
Styrax leprosus	0	0	2	2	0,93	0,12
Miconia cabucu	1	1	0	2	2,66	0,36
Virola bicuhyba	0	0	1	1	0,47	0,06
Machaerium nyctitans	2	1	0	3	3,48	0,47
Hirtella hebeclada	0	9	1	10	16,96	2,27
Garcinia gardneriana	1	0	0	1	0,83	0,11

Nome Científico	3,00 <= HT < 6,00	7,00 <= HT < 16,00	17,00 <= HT < 25,00	Total	PSA	PSR
Nectandra lanceolata	1	1	0	2	2,66	0,36
Sapium glandulosum	0	1	3	4	3,23	0,43
Mollinedia clavigera	2	3	0	5	7,15	0,96
Ocotea odorifera	0	2	0	2	3,67	0,49
Myrtaceae NI1	0	4	2	6	8,27	1,1
Annona sylvatica	0	6	0	6	11	1,47
NI 2	0	1	0	1	1,83	0,24
Piptadenia gonoacantha	1	5	3	9	11,39	1,52
Guarea macrophylla	1	1	0	2	2,66	0,36
Esenbeckia grandiflora	1	1	0	2	2,66	0,36
Calyptranthes lucida	1	3	1	5	6,79	0,91
Lonchocarpus cultratus	0	1	0	1	1,83	0,24
Aegiphila integrifolia	0	3	0	3	5,5	0,73
Eugenia beaurepairiana	0	0	0	0	0	0
Myrciaria floribunda	0	0	0	0	0	0
Total	145	322	82	549	748,14	100

7.2.1.5.8 Índice De Diversidade

Para melhor entender a diversidade e similaridade da área foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H'), Pielou (J') e índice de Simpson (C).

Através do Índice de Shannon-Weaver (H') é possível medir o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. A diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice. Neste estudo o valor de Shannon foi de 3,67. Visto o índice de Shannon máximo ser 4,277 (H'_{max} = ln S), pode-se dizer que o fragmento apresenta uma considerável riqueza e uniformidade.

A equabilidade de Pielou (J') fica compreendida entre 0 e 1. Quando esta se aproxima de 1, significa que há alta diversidade e que as espécies são teoricamente abundantes entre as parcelas. Na área inventariada foi encontrado um índice de equabilidade de 0,86, demonstrando que as espécies possuem distribuição uniforme e diversidade média.

Ja o Índice de Simpson (C) é um índice de dominância que reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem a mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto mais alto for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Portanto, neste trabalho demonstra-se uma grande dominância de certas espécies, já que o valor calculado foi de 0,95. Estas informações estão detalhadas por parcela na Tabela 56.

Tabela 56: Dados para obtenção dos índices de diversidade. Legenda: ln (S) = (Logarítimo de Base Neperiana); N (Número de indivíduos amostrados); S (Número de espécies amostradas); Índice de Shannon (H'); Índice de Simpson (C); índice de equabilidade de Pielou (J).

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J
1	53	23	3,135	2,88	0,95	0,92
2	46	19	2,944	2,65	0,92	0,9
3	55	25	3,219	2,77	0,91	0,86
4	54	16	2,773	2,35	0,87	0,85
5	39	15	2,708	2,05	0,78	0,76
6	44	23	3,135	2,92	0,95	0,93
7	26	16	2,773	2,56	0,94	0,92
8	33	16	2,773	2,51	0,93	0,91
9	31	17	2,833	2,7	0,95	0,95
10	45	21	3,045	2,71	0,92	0,89
11	58	18	2,89	2,39	0,88	0,83
12	47	19	2,944	2,61	0,91	0,89
13	46	26	3,258	3,12	0,97	0,96
14	45	24	3,178	2,92	0,95	0,92
15	38	15	2,708	2,33	0,89	0,86
16	41	22	3,091	2,91	0,96	0,94

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J
Geral	701	72	4,277	3,67	0,95	0,86

Jackknife T (95%) = 2,13; Intervalo de Confiança para H' = 3,57 a 4,02.

7.2.1.6 Espécies Ameaçadas de Extinção

A relação das espécies vegetais nativas que apresentam interesse especial para conservação abrange, principalmente, espécies classificadas como ameaçadas de extinção ou raras ou endêmicas conforme listas oficiais, dispositivos da legislação ambiental vigente e outras listas de relevância estadual.

Em função da intensa ocupação e exploração das florestas brasileiras, muitas das espécies florestais, não só arboríferas, mas também espécies herbáceas, são consideradas ameaçadas de extinção ou raras. Esta classificação se dá principalmente devido a destruição dos habitats onde estas espécies existiam, além da diminuição ou eliminação de indivíduos para dar continuidade a sobrevivência da espécie. Sabe-se que espécies florestais que produzem madeiras com boas características físicas e mecânicas, foram e ainda são muito visadas para utilização na construção civil e no setor moveleiro, sendo fortemente explorada pela humanidade desde muitos anos.

As espécies vegetais ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas aqui descritas foram enquadradas com base nas Listas Oficiais de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no âmbito Internacional, Nacional e Estadual, regidos pela Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), Portaria MMA nº 443 de 2014 e a Resolução CONSEMA nº 51 de 2014, respectivamente. Foram registradas 5 espécies ameaçadas, distribuídos em 5 gêneros e 4 famílias. O número de indivíduos encontrados dentro de cada *táxon* e sua respectiva categoria de ameaça pode ser vistos na Tabela 57.

Tabela 57: Espécie encontradas ao longo do empreendimento e categoria de ameaças de extinção. Legenda: Criticamente em Perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU), Categoria de risco mais baixo (LR/lc), Quase ameaçada (NT ou LR/nt), Dependente de medidas de conservação (LR/cd).

Espécie (flora)	Nome comum	NI/ha	IUCN, 2014	MMA, 2014	SC, 2014	CONAMA, 261
Euterpe edulis	Palmito jussara	375		VU		
Cabralea canjerana	Canjerana	36	LR/nt			
Cedrela fissilis	Cedro	13	EN	VU		
Ocotea odorifera	Sassafrás	6		EN	CR	
Virola bicuhyba	Bicuíba	3		EN		

Sabendo-se que espécies florestais que produzem madeiras com boas características físicas e mecânicas, foram e ainda são muito visadas para utilização na construção civil e no setor moveleiro, sendo fortemente explorada pela humanidade desde muitos anos. Por esse motivo, espécies como o Cedro e a Canjerana, tiveram uma redução populacional muito grande. Da mesma forma, a espécie *Ocotea odorifera* ocorre em todo o território Brasileiro, e a maior ameaça é seu uso madeireiro, pois possui madeira resistente a insetos, principalmente aos cupins, própria para a construção civil e tabuados de assoalho. Na medicina é usada como tônico e estomáquico e a casca é utilizada contra o reumatismo. O potencial medicinal da Bicuíba, assim como o potencial alimentício da Palmeira-juçara também são responsáveis pela exploração demasiada, a *Euterpe edulis* geralmente apresenta uma elevada abundância, entretanto, possui crescimento lento, sem capacidade de rebrota e dependente de florestas bem preservadas.

Além das espécies supracitadas, seguindo as orientações do Termo de Referência nº 25/2018 elaborado pelo IMA, o qual determina que indivíduos vegetais que não forem identificados a nível específico, mas classificados em gêneros/família incluídos nas listas oficiais de risco de extinção devem ser considerados como sendo de espécie ameaçada, acrescenta-se como espécie ameçadas de extinção deste estudo os exemplares de *Ficus* sp., *Miconia* sp., *Psychotria* sp. e Myrtaceae N1.

7.2.1.7 Cronograma de Supressão

A Tabela 58 apresenta o cronograma geral de supressão da vegetação.

Tabela 58: Cronograma geral de supressão de vegetação.

CRONOGRAMA DE SUPRESSÃO				
ATIVIDADES	**SEMANAS**			
	1	**2**	**3**	**4**
Demarcação da área de supressão de vegetação				
Supressão de vegetação				
Limpeza geral e destoca				
Organização do material				

7.2.1.8 Resumo do Levantamento

A área total amostrada a campo compreende 3200 m². O volume estimado de corte de vegetação nativa do local é de 986,5 m³ ou ainda 1410,7 st. Os resultados finais deste Inventário Florestal foram resumidos na Tabela 59 abaixo.

Tabela 59: Resultados finais e quantitativos do Inventário Florestal. Os volumes estão calculados para as áreas com supressão de vegetação.

Data do relatório	**Outubro de 2017**
Nome do levantamento	Inventário Florestal da LD 138kV Tubarão Sul RB – Secc (Jorge Lacerda – Orleans)
Municípios do levantamento	Treze de Maio, Tubarão e Pedras Grandes
Metodologia	Amostragem Casual Simples
Número de parcelas	16
Área total de supressão	1,70 ha
Área de APP com vegetação	0,49 ha
Modelo volumétrico utilizado	Equação volumétrica ajustada para “Todas as espécies” da FOD (IFFSC, 2013)
Número de indivíduos amostrados	701 exemplares
Volume total para supressão	**986,5 m³ ou 1410,7 st**

7.2.1.9 Considerações Finais

Os remanescentes de FOD hoje encontrados são resultantes de processos sucessionais, mostrando idades, composição florística e estrutura fitossociológica muito variadas. Os principais fatores responsáveis por este mosaico de formações florestais são a retração das áreas cultivadas e o êxodo rural, ocorridos na década de 50 e, mais recentemente, uma legislação ambiental mais rigorosa (VIBRANS et. al., 2013).

As espécies citadas pela resolução Conama 04/94, como indicadoras dos estágios médio e avançada de sucessão, foram amostrados pelo estudo sendo que a espécie mais abundante foi *Euterpe edulis* (Palmito) com 378,125 ind/ha e a espécie que apresentou a maior Dominância Absoluta (DoA) foi a *Miconia cinnamomifolia* (Jacatirão) com 7,112 m²/ha. Ambas são citadas como espécies indicadoras de estagio em regeneração avançada pela resolução do CONAMA nº 4 de 4 de maio de 1994.

De acordo com os índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou a diversidade da floresta estudada é alta, embora varie a qualidade ambiental ao longo dos fragmentos interceptados pelo empreendimento.

7.2.2 Fauna

A Resolução CONSEMA Nº 13 de 2013 estabelece a listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina assim como a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

Em seu Anexo I as atividades de linhas e redes de transmissão/distribuição de energia elétrica com tensões de operação entre 69 e 139 kV são classificadas como de Pequeno Porte sendo necessários Estudos Ambientais Simplificados em seu processo de licenciamento.

A Lei 11.428 de 2006 dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e traz a possibilidade de supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração no caso da implantação de empreendimentos de utilidade pública. Porém nestes casos a mesma lei estabelece a necessidade da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA para o licenciamento do empreendimento independentemente do seu porte.

Assim o referido empreendimento foi objeto de elaboração de EIA/RIMA, sendo neste caso necessária a caracterização da comunidade faunística ocorrente na área do empreendimento, através de levantamentos detalhados e específicos, a cada grupo de vertebrado terrestre abrangido por este estudo no qual se fez necessária a autorização ambiental para levantamento de fauna, Autorização Ambiental Nº 9178/2018 apresentada em anexo, sendo posteriormente realizada campanha de levantamento da comunidade faunística, efetivada no período entre os dias 15 a 19 de Janeiro para levantamentos de Mastofauna, Avifauna e Herpetofauna. Os levantamentos foram realizados na área de influencia direta do referido empreendimento, conforme apresentado no Termo De Referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental LD 138 kv Tubarão RB documento constante no processo de licenciamento ambiental do empreendimento, bem como definições constantes na Instrução Normativa FATMA N° 62 de abril de 2012, que define a documentação necessária para emissão da Autorização Ambiental para Captura, Coleta, Transporte e Destinação de Fauna Silvestre.



ESTADO DE SANTA CATARINA
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
Fundação do Meio Ambiente
Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina

AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

FATMA
226.475
Selo de Autenticidade

AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL
Nº 9178/2018

O Instituto do Meio Ambiente - IMA, no uso das suas atribuições que lhe são conferidas pelo Art. 8º, da Lei Complementar Nº 140/2011, com base no processo de Pedido de Captura, Coleta e Transporte de Fauna Silvestre **nº FNA/10835/CTB** e Parecer Técnico **nº 10887/2018**, concede a presente autorização à atividade abaixo descrita:

Empreendedor

CPF/CNPJ: **00.141.979/0001-18**	NOME / RAZÃO: **Geo Consultores Engenharia e Meio Ambiente Ltda**	
CEP: **88.703-610**	LOGRADOURO: **Rodovia Alfredo Anacleto da Silva , 1424**	COMPLEMENTO: **Caixa Postal 189 CEP 88701-970**
BAIRRO: **Sertão dos Correas**	MUNICÍPIO: **TUBARÃO**	

Para atividade de

ATIVIDADE: **Levantamento de Fauna**		
EMPREENDIMENTO: **CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A**		
CEP: **88.703-610**	LOGRADOURO: **Rodovia Alfredo Anacleto da**	COMPLEMENTO:
BAIRRO: **Sertão dos Correias**	MUNICÍPIO: **TUBARÃO**	
UTM X **684.343**	UTM Y **6.845.845**	

Condições gerais

1. Válida somente sem emendas ou rasuras;
2. Válida exclusivamente no território catarinense;
3. O transporte deverá garantir a integridade e saúde do(s) animal(is) destinado(s) à soltura;
4. A IMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta Autorização caso ocorra:
   a) Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
   b) Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da Autorização;
   c) Superveniência de graves riscos ambientais e de saúde
5. A ocorrência das situações descritas nos itens 1.4a e 1.4b acima, sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente;
6. **O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 120 (cento e vinte) dias antes de expirar o prazo de validade desta Autorização.**

Esta Autorização Ambiental é **válida pelo período de 12 meses**, a contar da data da assinatura digital ou da data abaixo (caso a assinatura seja manual), observadas as condições deste documento, (verso e anverso), bem como de seus anexos que, embora não transcritos, são parte integrante do

Caso esse documento seja assinado digitalmente, favor desconsiderar esse campo.

FLORIANÓPOLIS, 24 de Outubro de 2018

Assinatura e identificação do responsável

Verifique a veracidade das informações usando o QRcode ao lado ou acessando o endereço web abaixo:

http://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/certidao

Página 1 de 3

Figura 107: Autorização Ambiental 9178/2018 vinculada a este estudo.

7.2.2.1 Diagnóstico de Fauna

O levantamento de fauna estava previsto para ser realizado nas áreas selecionadas através de avaliação técnica realizada durante a elaboração da Solicitação de Captura e Coleta de Fauna, sendo aprovados em processo de obtenção de autorização de captura e coleta. Os locais definidos como Unidades de Amostragem (UA), foram selecionados devido a suas características ambientais, sendo identificados ao longo do traçado como pontos chave para encontro e diagnóstico de representantes da fauna nativa, que

possam vir a ocorrer na área de influencia do empreendimento. Estas áreas foram selecionadas através de imagens aéreas sendo posteriormente avaliadas em campo.

Desta forma durante inspeção a campo para aplicação das metodologias, foram realizadas algumas modificações no que se refere as Unidades de Amostragem. As áreas selecionadas anteriormente foram deslocadas para abranger fragmentos com presença de vegetação nativa mais contínua e menos alterada, bem como ambientes de maior complexidade ambiental, sendo alteradas as localizações das Unidades Amostrais anteriormente citadas.

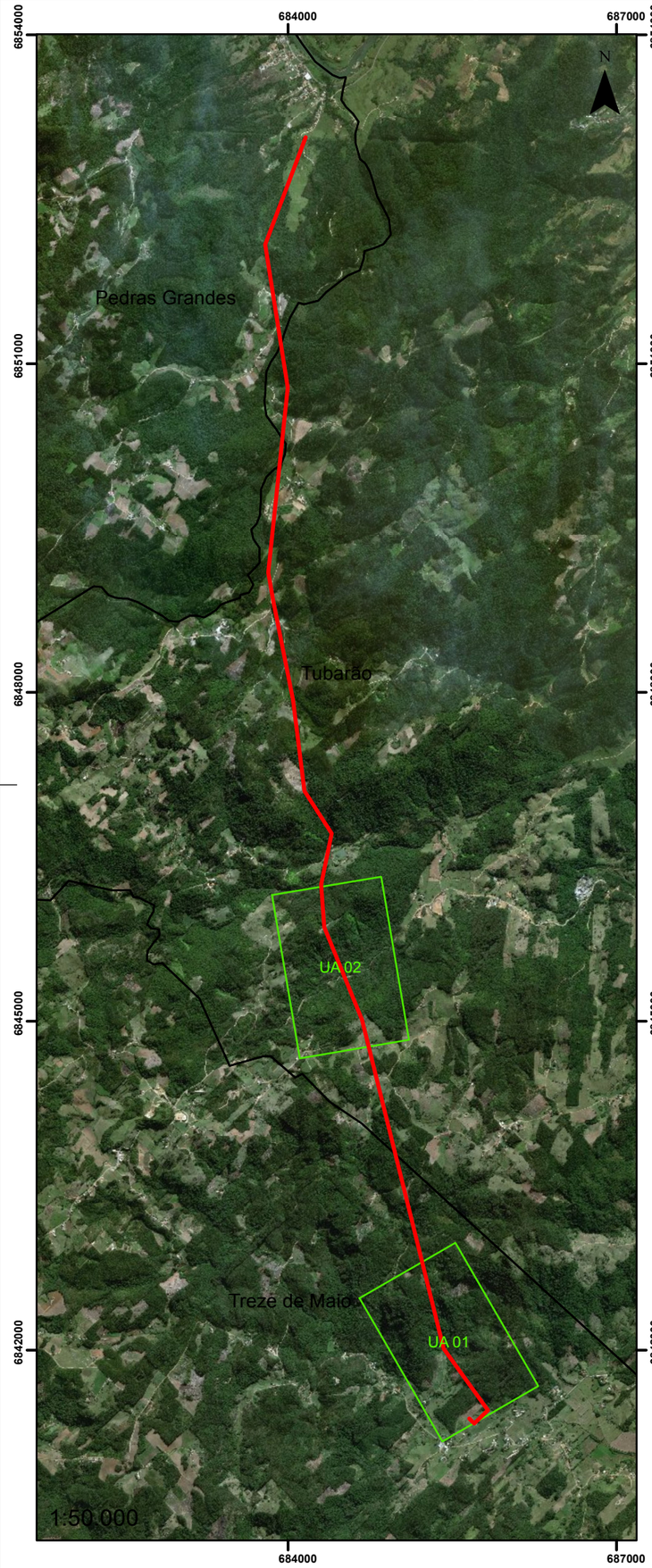
Estas unidades de amostragem foram selecionadas por apresentarem características ambientais diversas, como presença de fragmentos de vegetação secundária em estágio avançado ou primária, áreas de travessia de rios e Áreas de Preservação Permanente (APPs), características estas que propiciam a existências de ambientes favoráveis a presença de integrantes da fauna silvestre brasileira. Os locais selecionados como Unidades de Amostragem são apresentados em mapa.

Em cada Unidade de Amostragem (UA), foram definidas áreas diretamente afetadas (ADA), áreas de influência direta (AID) e áreas de influência indireta (AII), sendo esta definição utilizada para a escolha das áreas de amostragem em cada ponto.

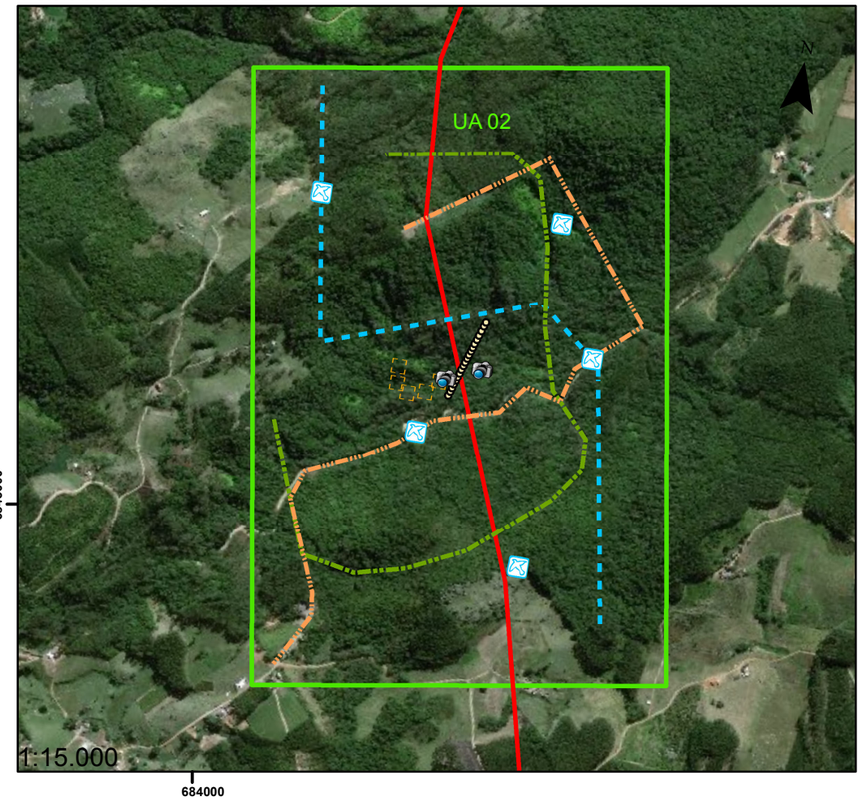
Sendo assim em cada Unidade de Amostragem (UA) foram definidos locais inseridos nas áreas de influencia direta (AID), ou prioritariamente na área diretamente afetada (ADA) para aplicação das metodologias especificas de cada grupo. As áreas de influência indireta foram diagnosticadas através de dados secundários, como bibliografias técnicas e com registros indiretos, como entrevistas com moradores, neste caso, sendo estes dados utilizados somente para complementação das listas de dados secundários.

Em cada Unidade de Amostragem (UA), foram utilizadas metodologias específicas para cada grupo faunístico. Essas metodologias adotadas foram definidas segundo preconizado por literaturas técnicas específicas, utilizadas neste caso como base para os estudos e levantamentos, bem como para as revisões bibliográficas.

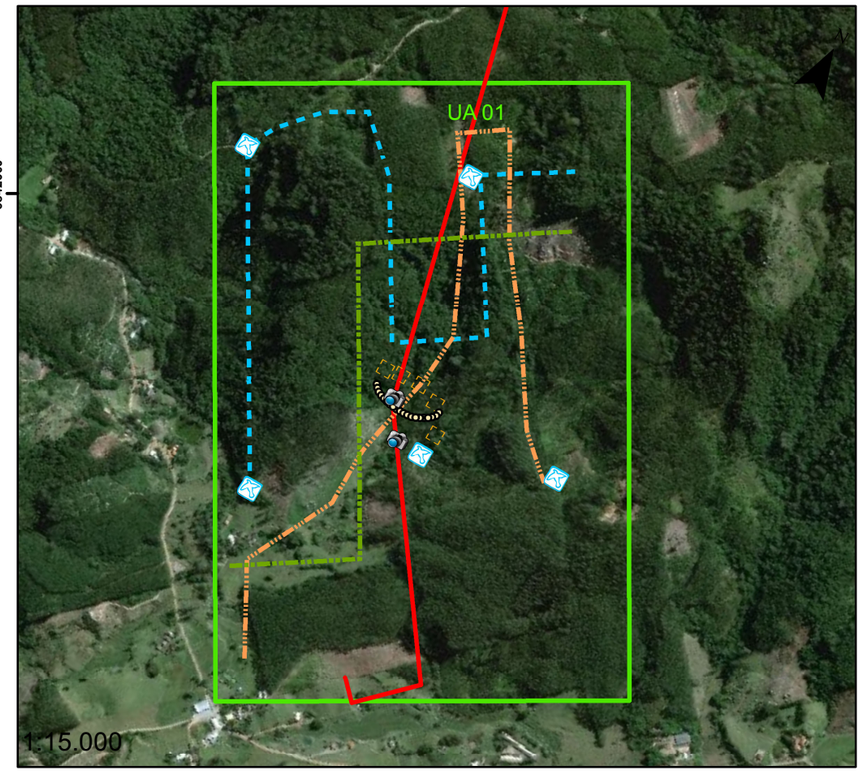
MAPA - UNIDADES DE AMOSTRAGEM DE FAUNA



Unidade Amostral 02



Unidade Amostral 01



Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Unidade Amostral de Fauna
- Limites Municipais

Amostragem de Fauna

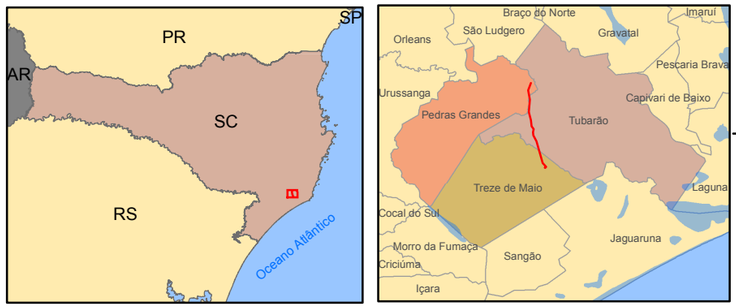
Metodologia

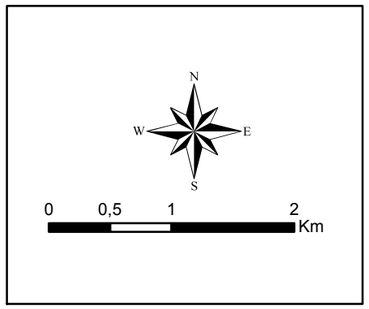
- Armadilha Fotográfica
- Armadilha tipo Sherman
- Ponto de Escuta
- Rede de Neblina
- Amostragem Avifauna
- Amostragem Herpetofauna
- Amostragem mamíferos médio e grande porte

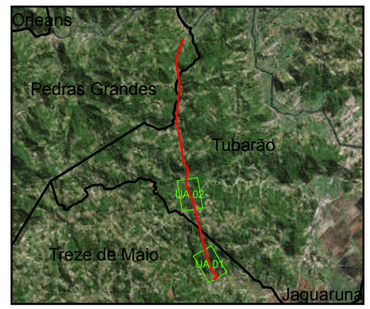
Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015

Planta de Situação







Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Localização das Unidades de Amostragem de Fauna**			
Escala: 1:50.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 12 / Revisão: 00

Desta forma, visando a realização de amostragens em áreas com presença de fragmentos florestais com maior complexidade ecológica, esses locais foram alterados, com ambientes que proporcionem melhor qualidade ambiental e possibilidade de área de vida para espécies pertencentes a comunidade faunística, mais exigentes e de maior importância ecológica e/ou conservacionista.

Estes locais são apresentados a seguir, com descrição suscinta da área de amostragem.

A Unidade de Amostragem 1 (UA1), (Longitude UTM 684478.61 m E Latitude UTM 6845487.01 m S) se situa em fragmento de vegetação nativa, inserido no município de Treze de Maio, conforme apresentado no mapa anterior. Este local apresenta fragmento de vegetação nativa de Floresta Ombrófila Densa, apresentando nas adjacências e ao redor predomínio de áreas de plantio de *Eucalyptus* sp. bem como áreas de pastagem com presença de gado bovino, possuindo nas áreas de vegetação nativa, individuos arbóreos de grande porte e abundância da espécie da família arecacea *Euterpe edulis* (palmito – juçara), sendo amostrados os locais que serão influenciados pela implantação do empreendimento, situados na área de influencia direta e área diretamente afetada. Foram buscados locais mais preservados situados nesta Unidade de Amostragem, situados nas áreas próximas a corpos hídricos incluindo córregos, nascentes e acessos a essas áreas. Foram levados em conta fatores como proximidade com o local do empreendimento e seus impactos, assim como foi buscado o levantamento das comunidades faunísticas nas diferentes heterogeneidades locais e nos locais propícios e específicos a cada grupo.



Figura 108: Vista sentido oeste da área do fragmento amostrado na UA1.



Figura 109: Vista do mosaico de ambientes onde foi locada a Unidade Amostral 1, com áreas de pastagens e silvicultura e presença de fragmento de vegetação nativa em diversos estágios de sucessão ecológica.

A Unidade de Amostragem 2 (UA2), (Latitude UTM 6842058.61 m S, Longitude UTM 685411.44 m E), representa um fragmento de vegetação nativa em estágio secundário médio a avançado de sucessão ecológica, situada no município de Tubarão. Além do expressivo fragmento florestal, esta unidade amostral também abrange áreas de caráter antrópico com presença de individuos isolados de silvicultra, abrangendo principalmente a espécie *Eucalyptus* sp.

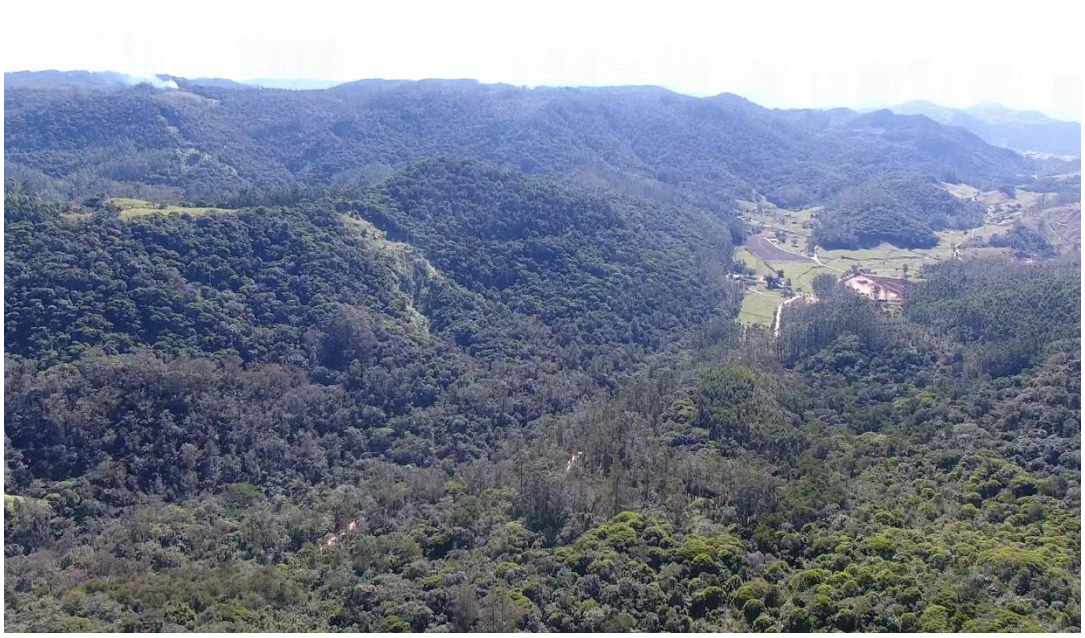


Figura 110: Vista áerea da Unidade Amostral 2.



Figura 111: Vista de interior de fragmento de vegetação nativa, abrangendo áreas selecionada para a UA2. Destaque para a presença da espécie arbórea *Euterpe edulis* (palmito- juçara)

Os levantamentos nas duas Unidades de Amostragem (UA), foram realizadas durante campanha com dois dias de duração por Unidade de Amostragem, totalizando quatro dias de amostragem por campanha. As amostragens se deram em dois dias consecutivos por Unidade de Amostragem, devido as características dos apetrechos utilizados para levantamentos de dados primários, como instalação de armadilhamento fotográfico, armadilhas de contenção (*Live traps*) e redes de neblina, sendo estas ultimas utilizadas para o diganóstico de quirópteros.

As amostragens se deram através de diversas metodologias, sendo utilizados equipamentos específicos para cada grupo amostrado. Para isso, foram utilizados métodos indiretos e diretos de amostragem, incluindo no primeiro a busca por vestígios (carcaças, material fecal, pêlos, pegadas, tocas) e busca ativa, com o contato visual ou auditivo com as espécies (répteis, anfíbios e aves), sendo este realizado em transectos predefinidos paralelamente a linha do empreendimento e nas áreas definidas nestes levantamentos. Os métodos diretos utilizados se consistiram de metodologias de captura, utilizada para pequenos mamíferos, com armadilhas conhecidas como *live traps* (*no* modelo *Sherman* e *armadilhas* modelo *Tomahawk*) armadilhas fotográficas e redes de neblina, estas ultimas somente utilizadas para levantamento de quirópteros.

Os resultados obtidos através da execução das metodologias e levantamentos específicos de cada grupo são apresentados a seguir, sendo para melhor entendimento e apresentação dos resultados, separados por capítulos/grupos. Poderão ser realizadas campanhas complementares, conforme solicitação do órgão ambiental, para avaliação do cenário real da fauna nativa da área de influencia do empreendimento, a ser realizada em outras estações do ano, concomitantemente com a implantação e operação do empreendimento, compondo assim o monitoramento da fauna na área de influência durante as diferentes etapas relacionadas a construção e operação do empreendimento.

7.2.2.2 Mastofauna

A classe dos mamíferos inclui um dos mais variados e difundidos grupos de animais vertebrados, possuindo grandes variações morfológicas e de ocupação de habitats. Podemos citar como exemplo de variação morfológica do grupo as diferenças entre um camundongo (*Mus musculus*) e a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*) o maior mamífero existente. Os habitats ocupados variam igualmente, havendo mamíferos ocupando diversos ambientes, desde florestas úmidas, oceanos, regiões polares e até desertos (REIS et al. 2011;MMA 2003).

Os mamíferos participam da estrutura e função dos ecossistemas da Terra, ocupando diversos ambientes, como terrestres e aquáticos. Possuem ainda extensa interação ecológica, sendo pela interação com a vegetação pelo consumo de frutos, promovendo a dispersão e/ou predação de suas sementes, pelo consumo de folhagem ou, ainda, por servirem como fonte de alimento para uma variedade de predadores, além de participarem de quase toda a estrutura de redes alimentares (Reis, 2006).

O Brasil é um país com grande riqueza de espécies de mamíferos, a revisão da Lista Anotada (PAGLIA *et al,* 2012) indica a ocorrência no Brasil de 701 espécies de mamíferos, distribuídos em 243 Gêneros, 50 Famílias e 12 Ordens.

Atualmente vem havendo um considerável incremento de espécies descritas, principalmente dentro dos grupos de pequenos mamíferos terrestres e quirópteros, os primeiros incluídos dentro dos grupos de roedores e marsupiais. (SPONCHIADO, 2011; REIS et al. 2011).

Ainda segundo Reis (2011) o conhecimento sobre a mastofauna brasileira se encontra fragmentado, com alguns grupos mais conhecidos do que outros. Existem principalmente quatro ordens mais diversificadas e com expectativas no aumento do número de espécies conhecidas, sendo estas Rodentia, Chiroptera, Didelphimorphia e Primates.

Segundo Cherem *et al* (2004) o estado de Santa Catarina apresenta uma mastofauna bastante diversificada, contando com 139 espécies de mamíferos terrestres distribuídos entre 10 ordens e 28 famílias.

A região do empreendimento, abrangendo os municípios de Treze de Maio, Tubarão e Pedras Grandes, não possui muitos estudos sobre sua comunidade mastofaunística. Alguns estudos foram consultados, porém são representados por estudos de curta duração, bem como abrangem localidades que abarcam outras formações vegetais distintas das abrangidas pelo empreendimento.

Assim, estudos e inventários faunísticos realizados para conhecimento da comunidade faunística, bem como levantamentos complementares de fauna, contribuem muito para o aprimoramento do conhecimento sobre a mastofauna local, sobretudo a ocorrente na área de influencia do empreendimento.

7.2.2.3 Mamíferos terrestres de médio a grande porte

7.2.2.3.1 Introdução

Este capítulo, apresenta os resultados obtidos na primeira campanha de amostragem de mastofauna de médio a grande porte, que aqui abrange os mamíferos de médio e grande porte (≥ 1 kg) levantados neste estudo através da aplicação de metodologias especificas para detecção do grupo e dados bibliográficos obtidos em literaturas especializadas, artigos científicos e trabalhos técnicos.

Os mamíferos de médio e grande porte são geralmente espécies que possuem baixas taxas reprodutivas, pequenos números de filhotes, grandes áreas de vida, maior exigência de recursos, de diversidades de habitat, entre outras necessidades. Devido a estas características ecológicas, muitas dessas espécies estão, ao menos potencialmente, ameaçadas de extinção.

Segundo Reis et al (2011) geralmente as espécies ameaçadas estão no topo da cadeia alimentar, como é o caso dos mamíferos carnívoros, ou são herbívoros de grande porte, pressionados pela atividade da caça, sendo neste caso potencialmente ameaçadas, ou com susceptibilidade a extinções locais.

7.2.2.3.2 Metodologia

Para o levantamento de mamíferos de médio a grande porte, foi destinado quatro dias e quatro noites de amostragem, divididas entre dois dias de amostragem por ponto amostral, realizado nas duas unidades de amostragem selecionadas. Entrevistas com moradores locais ou revisões bibliográficas não foram consideradas para a listagem de ocorrência de espécies na área de influencia direta, somente para incremento de listagens de espécies ocorrentes na área de influencia indireta.

Neste caso somente métodos de identificação envolvendo técnicas científicas, aplicadas em campo durante a execução desta campanha foram consideradas como métodos primários, bem como a identificação de indivíduos situados na área de influencia direta.

Como metodologia foram adotadas para diagnóstico de mamíferos de médio a grande porte, o uso de armadilhamento fotográfico, bem como a metodologia de busca ativa e encontro com vestígios.

A identificação e caracterização do material teve como base BECKER & DALPONTE (1991), SILVA (1994) e GONZÁLES (2001). A nomeclatura e as sequências taxonômicas adotadas seguiram (GONZÁLEZ, 2001; WILSON & REEDER 2005; IUCN, 2016), enquanto que os nomes populares seguiram SILVA (1994).
O nível de ameaça seguirá a Resolução CONSEMA 002, de 06 de dezembro de 2011, que reconhece a lista de espécies ameaçadas de extinção para o estado de Santa Catarina e dá outras providencias a lista Nacional, estabelecida via PORTARIA nº 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014, bem como a listagem Internacional, estabelecida pela IUCN, 2016.

Armadilhamento fotográfico:

Para a aplicação desta metodologia foi realizada a instalação de duas armadilhas fotográficas modelo Bushnell Trophy Cam HD Brown Model 119874 em cada Unidade de Amostragem, mantidas em funcionamento por duas noites consecutivas, em pontos selecionados em campo, potencialmente favoráveis ao registro da fauna existente, conforme selecionado em campo, bem como de acordo a MARQUES & MAZIM (2005), como trilhas, acessos a corpos hídricos, e pontos identificados em campo como passadouros e trilhas de animais silvestres, nas coordenadas geográficas apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 60: Tabela da Unidade de Amostragem, numero da câmera, coordenadas geográficas e ambiente de instalação das armadilhas fotográficas instaladas para amostragem de mamíferos de médio a grande porte na área de influencia do empreendimento Linha de Distribuição em 138 kV Tubarão .

Unidade de Amostragem	Municipio	Numero da Câmera	Coordenadas UTM	Ambiente da instalação
UA1	Treze de Maio	ARM 1	685476.64 m E 6841942.05 m S	Borda de fragmento próximo a corpo dágua
UA1	Treze de Maio	ARM 2	685419.85 m E 6842027.13 m S	Interior de vegetação próximo a corpo hídrico
UA2	Tubarão	ARM 3	684447.91 m E 6845479.37 m S	Próximo a corpo hídrico no interior de fragmento de vegetação nativa.
UA2	Tubarão	ARM 4	684531.67 m E 6845515.83 m S	Trilha no interior de fragmento de vegetação nativa.

As armadilhas foram instaladas a aproximadamente 1 metro de altura, buscando-se a instalação prioritária nas Áreas Diretamente Afetadas (ADA) ou Área de Influencia Direta (AID) durante esta amostragem.

Foram utilizadas como iscas misturas de frutas (laranjas e bananas) tubérculos, sardinha, farinha de milho e bacon, conforme apresentado nas figuras abaixo, objetivando contemplar todo o espectro trófico do grupo por esta metodologia. O esforço amostral total utilizado neste levantamento foi de 8 armadilhas/dias, noites, (2 x armadilhas fotográficas x 2 Unidades de Amostragem x 2 dias/noites).



Figura 112: Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 1.



Figura 113: Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 1.



Figura 114: Vista de Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 2.

Busca ativa e por vestígios:

A metodologia de busca ativa, foi aplicada concomitantemente com a instalação do armadilhamento fotográfico, bem como em transectos situados na área de influencia do empreendimento, através da busca pelo contato visual com a espécie, neste caso através da metodologia de transecção linear, descrito por Buckland *et al*. (1993) onde as áreas de amostragem foram percorridas lentamente, a fim de registrar a ocorrência de integrantes da mastofauna nativa.

Esta metodologia foi empregada, percorrendo-se os locais abrangidos pelo empreendimento, dentro da Área Diretamente Afetada (ADA), e Área de Influência Direta (AID). Estas transecções possuíram comprimento de até 3 km, percorridos por dia, buscando-se preferencialmente locais favoráveis ao encontro com indícios e vestígios como pegadas e rastros, tocas, locais próximos a corpos hídricos, estradas, trilhas e caminhos. Além disso, este método fundamentou-se na procura de outros indícios, como o encontro de carcaças, material fecal e se possível contato auditivo e/ou visual dos mamíferos. O levantamento realizado por transecções teve como esforço amostral total 18 km/dias de amostragem (3 Km x 3 Unidades de Amostragem x 2 dias de amostragem).



Figura 115: Pesquisador executando a metodologia de busca ativa em trilha na Unidade de Moatragem 3.

Foi considerado no levantamento, o encontro com animais silvestres atropelados em rodovias ou estradas e acessos situados em áreas próximas ao empreendimento, visando auxiliar na composição das listagens de espécies ocorrentes na área de influencia direta e indireta, sendo também inclusos os resultados acidentais obtidos por terceiros (demais pesquisadores) durante outros levantamentos realizados para elaboração deste estudo, ou em estudos realizados nas mesmas áreas das Unidades de amostragem.

7.2.2.3.3 Resultados

São considerados, segundo Reis *et al* (2011), IUCN (2013) bem como em estudos realizados em áreas próximas (GEOCONSULTORES, 2015) para a área de influencia indireta do empreendimento Linha de Distribuição em 138 kV Tubarão RB, a provável ocorrência de 23 espécies pertencentes ao grupo de mamíferos de médio a grande porte, conforme apresentado na tabela abaixo.

São apresentados também na tabela abaixo os resultados obtidos através da campanha de levantamento de dados primários da comunidade de mamíferos de médio a grande porte da área de influência direta do empreendimento.

Tabela 61: Lista das espécies de mamíferos de médio a grande porte (≥1 kg) de provável ocorrência, segundo Cherem et. al. (2011), nas áreas de influência indireta e direta do empreendimento Linha de Ditribuição em 138kv Tubarã RB –, e espécies registradas (espécies silvestres) durante os levantamentos realizados. Conservação IUCN (2016), MMA (2014) CONSEMA (2011). Graus de ameaça: (LC) Pouco Preocupante, (Na) Não ameaçada; (NE) Não avaliada; (NT) Quase ameaçada; Vulnerável (Vu); Em Perigo (EM); Exótica (Ex); Domesticada (DO) Forma de Registro de dados primários: Armadilha Fotográfica (AF), Fezes (F), Visualização (VI), Pegadas (P), Carcaça (CA), Tocas (TO), espécie não confirmada.

Táxon	Nome comum	Forma de Registro	Conservação		
			IUCN	MMA	SC
DIDELPHIMORPHIA					
Didelphidae					
Didelphis albiventris	Gambá-orelha-branca		LC	NA	NA
Didelphis aurita	Gambá-da-orelha-preta	AF, UA1	LC	NA	NA
PRIMATES					
Cebidae					
Sapajus nigritus	Macaco-prego		LC	NA	NA
XENARTHRA					
Dasypodidade					
Cabassous tatouay	Tatu-de-rabo-mole	TO, ?	LC	NA	NA
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	TO, ?, PE, UA1	LC	NA	NA
Dasypus septemcinctus	Tatu-mulinha	TO, ?	LC	NA	NA
Euphractus sexcinctus	Tatu-peludo	TO, ?	LC	NA	NA
PILOSA					
Myrmecophagidae					
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim		LC	NA	NA
CARNIVORA					

Táxon	Nome comum	Forma de Registro	Conservação		
Canidae					
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	PE, AF, UA1, UA2	LC	NA	NA
Felidae					
Leopardus guttulus	Gato-do-mato-pequeno		VU	VU	NA
Leopardus pardalis	Jaguatirica		LC	NA	EN
Leopardus wiedii	Gato- maracajá		NT	VU	NA
Puma yagouaroundi	Jaguarundi		LC	VU	NA
Procyonidae					
Procyon cancrivorus	Mão-pelada		LC	NA	NA
Mustelidae					
Lontra longicaudis	Lontra		DD	NA	NA
Galictis cuja	Furão	PE, UA2	LC	NA	NA
LAGOMORPHA					
Leporidae					
Lepus europaeus	Lebre		LC	EX	EX
Caviidae					
Cavia magna	Préa		LC	NA	NA
Hydrochoeridae					
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara		LC	NA	NA
Cuniculidae					
Cuniculus paca	Paca		LC	NA	VU
Dasyproctidae					

Táxon	Nome comum	Forma de Registro	Conservação		
Dasyprocta azarae	Cutia		DD	NA	NA
Erethizontidae					
Sphiggurus villosus	Ouriço		LC	NA	NA
Myocastoridae					
Myocastor coypus	Ratão-do-banhado		LC	NA	NA

Como apresentado na tabela acima, foram registradas 4 espécies distintas, registradas através da aplicação das metodologias apresentadas anteriomente, bem como o registro de uma famillia na qual não foi possível a identificação a nível especifico.

A família na qual não foi possível a identificação de espécie foi a Dasypodidae, família que abrange os mamíferos conhecidos popularmente como tatus. O registro da família, foi obtido através do encontro com tocas características do grupo, conforme apresentado nas figuras a seguir.



Figura 116: Vista de toca caracteristica da família dasypodidae.

Ainda abrengendo a família dasypodidae, foi obtido um registro relacionado a esta família, sendo este registro vinculado a espécie *Dasypus novencinctus* (tatu-galinha), espécie registrada ma Unidade Amostral 1, através de suas pegadas, conforme ilustrado na figura baixo.



Figura 117: Pegada da espécie *Dasypus novencinctus* (tatu-galinha).

Dasypus novemcinctus (tatu-galinha) é uma espécie pertencente a família Dasypodidae, possuindo a maior distribuição geográfica da família. Ocorre desde o sul dos Estados Unidos até o noroeste da Argentina e do Uruguai. No Brasil ocorre em todos os estado e Biomas. É considerada de baixo risco (LC) de extinção mundialmente IUCN (2012) e no país, não constando na lista de espécies ameaçadas do estado de Santa Catarina. O comprimento da cabeça e do corpo varia entre 39.7 cm a 57.3 cm, e o da cauda entre 29 e 45 cm. Pesa entre 3,2 e 7,7 kg sendo a segunda maior espécie do gênero. Possui geralmente 9 cintas móveis na região mediana da carapaça, porém podendo variar entre 8 e 11. Alimenta-se principalmente de invertebrados, podendo, porém, consumir material vegetal, vertebrados pequenos, ovos e carniça. Possui hábitos geralmente crepusculares e noturnos, podendo, porém, forragear durante o período diurno, dependendo das temperaturas. É considerada uma espécie de importância cinegética.

Um carnívoro registrado através deste estudo, foi o canídeo *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), espécie ocorrente em todos os biomas brasileiros, com exceção do bioma amazônico, bem como nos países do Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolivia, Venezuela, Suriname, Guianas. A espécie se adapta muito bem a áreas alteradas, utilizando-se de bordas de fragmentos de vegetação e de áreas antrópicas, sendo relatado o avanço da espécie para regiões de bordas da mata amazônica. A espécie não consta em nenhuma listagem de espécies ameaçadas de extinção, sendo registrada neste estudo através da metodologia de armadilhamento fotográfico na Unidade de Amostragem 2, bem como por registro de suas pegadas nas Unidades de Amostragem 1.



Figura 118: Individuo pertencente a espécie *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), registrados na Unidade de Amostragem 2.

Outra espécia de carnívoro registrada neste estudo, foi o mustelídeo *Galictis cuja* (furão), pequeno mamífero carnívoro, com corpo longo e membros curtos. O comprimento da cabeça e do corpo varia de 40 a 45 cm, e cauda de 15 a 20 cm. O seu peso oscila entre 1 a 3 kg. Patas, ventre, garganta e face de cor negra, com dorso amarelado. Na cabeça possui uma faixa branca que se estende da testa até a lateral do pescoço. Possui membros curtos que lhe auxiliam a se esconder em tocas e vegetação baixa e densa. Normalmente forrageia no solo, sendo, porém, rápido e bastante ágil, se constituindo também em exímio escalador. Alimenta-se preferencialmente de pequenos vertebrados, como anfíbios, répteis, pequenos mamíferos, aves e seus ovos. Possui hábitos normalmente crepusculares e noturnos, sendo, porém, encontrado de dia, a exemplo deste registro obtido no período matutino. Possui distribuição pelo Uruguai, sudeste do Peru, oeste e sul da Bolivia, região central do Chile, sul e sudeste do Brasil e Argentina, em altitudes que variam de 0 a 4200 m. É considerada de Baixo Risco (LC) na IUCN (2012), no Brasil e em Santa Catarina, não constando nos Apêndices da CITES (2012).



Figura 119: Vista de pegadas da espécie *Galictis cuja* (furão).

A ordem *Didelphimorfia foi representada neste estudo pela espécie Didelphis aurita (gambá-de-orelha-preta), espécie comum em áreas florestadas, fragmentos de vegetação e áreas antrópicas situadas a leste e centro-oeste do Brasil, Uruguai, Paraguai, parte da Argentina e Bolívia. A espécie é bastante adaptada a alterações ambientais causadas por atividades humanas, inclusive se beneficiando da ocupação humana. Se alimenta de pequenos vertebrados, invertebrados, frutos e carniça. A espécie foi registrada através do registro de individuo em armadilha fotográfica, na Unidade de Amostragem 1, conforme ilustrado na figura abaixo.*



Figura 120: *Didelphis aurita* (gambá-de-orelhas-pretas). Unidade de Amostragem 2.

7.2.2.3.4 Conclusão

Foram registrados, conforme apresentado anteriormente através da aplicação das metodologias descritas, 4 espécies de mamíferos de médio a grande porte, todas consideradas nativas e uma família no qual não foi possível o registro a nível especifico. Um registro obtido neste estudo não foi vinculado a nível especifico, sendo estes relacionados a família Dasypodidae.

O empreendimento em áreas de vegetação nativa, devido a atividade de lançamento de cabos, deverá realizar supressão de faixa de até 3 metros de extensão, bem como em áreas de acessos com supressão de aproximadamente 5 metros, impactando diretamente na área de vida de espécies arborícolas ou com hábitos escansoriais.

Desta forma, o grupo de mamíferos de médio a grande porte, é caracterizado por possuir área de vida grande, e grande capacidade de deslocamento. Desse modo o impacto relacionado a implantação do empreendimento, não é considerado de grande magnitude, sendo, porém, recomendadas estrutura de acompanhamento técnico das atividades de supressão de vegetação, bem como da implantação da obra e educação ambiental aos colaboradores envolvidos com a implantação do empreendimento. As espécies de interesse cinegético registradas nete estudo, foram representadas pelo dasypodidae *Dasypus novencinctus* (tatu-galinha), espécie comumente caçada pelo apreço por sua carne.

Apesar dos resultados obtidos, cabe ressaltar que a área estudada abrange fragmentos consideráveis de vegetação nativa, possivelmente abrangendo uma comunidade mastofaunística muito superior a registrada. Durante a realização destes estudos, a elevada pluviosidade foi considerada um fator limitante para maiores registros, pois interfere na atividade destes animais, bem como na forma de registra-los, limitando o encontro com pegadas por exemplo.

Em estudos realizados por este autor (obs pessoal), em área distante cerca de 4 km do empreendimento e respectivas Unidades de Amostragem, foram obtidos diversos registros abrangendo espécies comumente registradas em inventários de mastofauna, como as espécies *Eira barbara* (irara), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) e inclusive a espécie ameaçada de extinção *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno), que não foram registrados neste estudo, porém possuem alto potencial para sua ocorrência.

Tendo isto em vista sugere-se desta forma, que ajam atividades de educação ambiental com os trabalhadores e inclusive moradores, abrangendo os programas de Comunicação Social e Programa de Educação ambiental, sendo abordados temas de controle de caça, legislação ambiental, inclusive lei de proteção a fauna, proteção da fauna, bem como minimização de velocidade de veículos próximos a áreas naturais, visando minimizar os impactos negativos que o empreendimento possa vir a causar a comunidade faunística das áreas de influencia, devido ao aumento de fluxo de veículos, maquinário, pessoal e intervenções em áreas naturais.

7.2.2.4 Mamíferos de pequeno porte

7.2.2.4.1 Introdução

Mamíferos de “pequeno porte’’ é um termo utilizado para designar mamíferos não voadores que possuem a média corporal dos indivíduos na fase adulta igual ou inferior a 1 Kg. Fazem parte desse grupo, animais representantes das Ordens Rodentia e Didelphimorphia, conhecidos como roedores e marsupiais. A Ordem Rodentia é mais rica em espécies no Brasil com 243 espécies, já a ordem Didelphimorphia conta com 55 espécies descritas (REIS et al., 2011). São previstos 33 espécies de pequenos mamíferos para o estado de Santa Catarina, sendo praticamente todos potenciais para ocorrência na área em estudo.

Os pequenos mamíferos são espécies de difícil detecção na natureza, sendo necessário o emprego de técnicas de captura e coleta, que associado ao delineamento amostral, aos objetivos do estudo e área de amostragem, restringem ainda mais o conhecimento deste grupo. Os pequenos mamíferos representam importante papel nos ecossistemas, sendo dispersores de sementes e principal fonte de alimento para diversos grupos, como répteis (serpentes), aves e mamíferos com dieta carnívora. São importantes indicadores ambientais, já que são espécies de baixa mobilidade, do desprezível impacto com a coleta de alguns indivíduos em suas populações (na maioria das vezes), possuindo também alto grau de endemismos.

7.2.2.4.2 Metodologia

Os registros obtidos nesta campanha de amostragem, foram obtidos exclusivamente através da aplicação de metodologias de captura e coleta, implementadas em campo, sendo estas apresentadas no pedido de Solicitação de Concessão de Autorização para Captura e Coleta de Fauna Silvestre.

As amostragens foram conduzidas entre os dias 15 e 19 de janeiro, abrangendo 4 dias consecutivos de amostragem, através de dois dias de amostragem por Unidade Amostral, sendo utilizada como metodologia de captura e coleta de pequenos mamíferos a instalação de armadilhas "live trap", ou gaiolas como apresentado abaixo, bem como a visualização de indivíduos pertencentes ao grupo, através do encontro ocasional.

Live traps (gaiolas)

A metodologia de armadilhas tipo ”live traps” utilizada neste estudo, se consistiu na instalação de 20 armadilhas dos modelos “Shermanns” e “Tomahawk”, armadas com distanciamento de aproximadamente 10 metros cada, instaladas no solo e no extrato arbóreo da área de amostragem, ao longo do transecto, sendo iscadas com mistura de farinha de milho, frutas, sardinha, pasta de amendoim e essência de baunilha, viando abranger o mais amplo espectro trófico, e instaladas por dois dias consecutivos em cada Unidade de Amostragem, revisadas no inicio da manha e aos fins de tarde, somando-se 6 dias de campanha, somando-se 120 armadilhas/dias (20 Armadilhas X 3 Unidades de Amostragem X 2 dias de Amostragem).



Figura 121: Armadilha tipo "tomahouk" instalada em trato arbóreo.



Figura 122: Armadilha tipo "shermann" instalada em solo na Unidade de Amostragem 2.

Todos os mamíferos de pequeno porte capturados durante este período foram identificados, tiveram seus dados biométricos planilhados, sendo posteriormente marcados e soltos no mesmo local de captura. As transeções foram registradas através de coordenadas UTM mediante o uso de GPS (Global Positioning System) como apresentado no mapa de amostragem de fauna.



Figura 123: Tomadas de dados biométricos de pequenos mamíferos.

Foram consideradas nesta amostragem, as informações obtidas em outros levantamentos, bem como do encontro com carcaças, indivíduos atropelados, encontros ocasionais, através do encontro com integrantes da mastofauna silvestre de pequeno porte, sendo estes registros considerados para complementação das listagens obtidas através da aplicação das metodologias descritas acima.

7.2.2.4.3 Resultados

São considerados segundo Reis *et al* (2011), IUCN (2016) e Cherem *et el* (2004) a provável ocorrência de 29 espécies de mamíferos de pequeno porte para a área de influencia do empreendimento. São apresentados também na tabela abaixo os resultados obtidos através da campanha de levantamento de dados primários da comunidade de mamíferos de pequeno porte da área de influência direta do empreendimento.

Tabela 62: Lista de espécies de mamíferos terrestres de pequeno porte com provável ocorrência e com ocorrência confirmada através das amostragens realizadas para a área do empreendimento LD 138kV Joinville – São Francisco do Sul. Conservação: IUCN red list (2016), MMA (2014) e CONSEMA (SC) (2011). Legenda: LC (pouco preocupante), DD (dados deficientes) Na (não ameaçado), Vu (vulnerável), EM (em perigo), CR (criticamente em perigo), EX (exótico), Doméstico (DO); Forma de registro: Visualização (VI), *Live traps* (LI), Carcaça (CA), Espécie não definida (?), Registro de Terceiros (TE); Registro na Unidade de Amostragem 1 (UA1), Unidade de Amostragem 2 (UA2), Unidade de Amostragem 3 (UA3).

Táxon	**Nome comum**	**Unidade de Amostragem**	**Forma de Registro**	**Conservação**		
				IUCN	**MMA**	**Lista SC**
DIDELPHIMORPHIA						
Didelphidae						
Lutreolina crassicaudata	Cuíca			LC	NA	VU
***Monodelphis* iheringi**	Cuica-de-tres-listras			LC	NA	NA
Monodelphis americana	Cuica-de-tres-listras			LC	NA	NA
Philander frenatus	Cuica	UA2	AF, VI	LC	NA	NA
Chironectes minimus	Cuíca-dágua			LC	NA	VU
Gracilinanus microtarsus	Guaiquica			LC	NA	NA
Micoureus paraguayanus	Guaiquica					
RODENTIA						
Sciuridae						

Táxon	Nome comum	Unidade de Amostragem	Forma de Registro	Conservação		
Guerlinguetus ingrami	serelepe			NA	NA	NA
Cricetidae						
Delomys dorsalis	Rato			LC	NA	NA
Delomys sublineatus	Rato			LC	NA	NA
***Delomys* sp.**	Rato					
Akodon montensis	Rato			LC	NA	NA
Akodon serrensis	Rato			LC	NA	NA
Brucepattersonius iheringi	Rato			LC	NA	NA
Oxymycterus judex	Rato			LC	NA	NA
Oxymycterus nasutus	Rato			LC	NA	NA
Nectomys squamipes	Rato-do-mato	UA2	CA	LC	NA	NA
***Oligoryzomys* sp.**	Rato-do-mato					
Oligoryzomys flavescens	Rato-do-mato			LC	NA	NA
Oligoryzomys nigripes	Rato-do-mato			LC	NA	NA
Euryoryzomys russatus	Rato-do-mato			LC	NA	NA
Juliomys pictipes	Rato-do-mato			LC	NA	NA
Sooretamys angouya	Rato-do-mato			LC	NA	NA
Thaptomys nigrita	Rato			LC	NA	NA
Caviidae						
Cavia magna	Préa			LC	NA	NA
Muridae						
Mus musculus	Camundongo			EX	EX	EX
Rattus rattus	Rato-preto			EX	EX	EX
Rattus novergincus	Ratazana			EX	EX	EX
Echimyidae						
Kannabateomys amblyonyx	Rato-da-taquara			LC	NA	NA

Através da aplicação das metodologias empregadas nas Unidades de Amostragem, foram possíveis o registro e a identificação de duas espécies pertencentes a duas famílias distintas, sendo um exemplar da família cricetidae, o roedor *Nectomys squamipes* (rato-d'agua) registrado através da metologia de contenção e (live trap) e um exemplar da família Didelphidae sendo este o marsupial *Philander frenatus* (cuica-de-quatro-olhos), visualizado em deslocamento pela Unidade de Amostragem 2, bem como registrado através da metodologia de armadilhamento fotográfico.

Os resultados obtidos através da aplicação das metodologias descritas anteriormente, são apresentados apresentados a seguir.



Figura 124: *Philander frenatus* pequeno mamífero pertencente a família Didelphidae registrado através de metodologias de armadilhamento fotográfico.

Philander frenatus (cuica-de-quatro-olhos), segundo Chemisqui & Flores (2012) sua distribuição esta restrita as Florestas úmidas da Mata Atlântica e Floresta Paranaense do sudeste do Brasil, leste do Paraguai e nordeste da Argentina em Misiones. De habitos noturnos e solitários, habita florestas maduras e secundarias ao logo da região costeira da Mata Atlântica (MA) do Brasil (Emmons & Feer, 1997). No entanto, tem demonstrado ser adaptável e capaz de colonizar ampla variedade de habitats, apresentando uma preferência por áreas de floresta próximas a rios ou áreas húmidas, tipicamente com camada de folhagem densa e áreas rochosas (Moura et al., 2005). Considerada uma espécie terrestre com capacidade de deslocamento nas arvores, frequentando comumente o estrato arbóreo (Fonseca & Kierulff, 1989; Cunha & Vieira 2002; Vieira & Monteiro-Filho, 2003). Em ambientes fragmentados utiliza pastagens para se deslocar entre fragmentos (Pires et al., 2002) e forragear (Lira et al., 2007). Em relação a alimentação, *P. frenatus* é usualmente classificado como insetívoro-onívoro (Charles-Dominique 1983; Santori et al., 1997), registrando invertebrados como o principal item alimentício, seguido de frutas e pequenos vertebrados (Macedo et al., 2009).



Figura 125: *Nectomys squamipes* (rato-d'água) durante soltura após captura e biometria.

É uma espécie de pequeno mamífero de grandes dimensões, habitando ambientes florestais e matas ripárias da Mata Atlântica. É uma espécie de hábitos semiaquáticos, sendo inclusive capturada em beira de curso d'água, na Unidade de Amostragem 2. Possui características alimentares onívoras alimentando-se de peixes, fungos, frutos, sementes e artrópodes (BONVICINO, 2008). Distribui-se no Brasil, Argentina e Paraguai, sendo no Brasil distribuído do Sul do pais até o Nordeste, ocorrendo ainda no Sudeste e Centro-oeste, com exceção da região Norte. (IUCN, 2016)

7.2.2.4.4 Conclusões

Através da realização das amostragens componentes deste estudo, foram possives 3 registros obtidos através da aplicação das metodologias descritas. Desta forma estes 3 registros possibilitaram a identificação de duas espécies pertencentes a duas famílias distintas, sendo um exemplar da família cricetidae, o roedor Nectomys squamipes (rato-d'agua) registrado através da metologia de contenção (live trap) e um exemplar da família Didelphidae sendo este o marsupial *Philander frenatus* (cuica-de-quatro-olhos), registrado através de sua visualização em tânsito pela Unidade de Amostragem 2 (UA2) e seu registro em armadilha fotográfica na mesma área de amostragem.

Nenhuma das espécies registradas, consta em listagens de espécies ameaçadas de extinção, seja ela em âmbito mundial (IUCN, 2016), nacional (PORTARIA Nº 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014) e estadual (Resolução CONSEMA n° 002 de 2011).

Os roedores e pequenos mamíferos, são considerados ainda, importantes participantes da cadeia alimentar, servindo de alimento para uma série de animais como serpentes, rapinantes diurnos e noturnos e mamíferos carnívoros. Porém devido as suas áreas de vida, suas distribuições e taxas reprodutivas, acredita-se que o empreendimento não trará maiores impactos ao grupo.

7.2.2.5 Quirópteros

7.2.2.5.1 Introdução

A importância ecológica do grupo dos morcegos destaca-se na região neotropical, onde o mesmo apresenta a maior diversidade biológica. Nessa região, os morcegos estão fortemente associados à manutenção das florestas, seja por sua relação com a polinização das flores, seja pela dispersão de sementes pelas espécies frugivoras. A elevada diversidade, aliada a forte interação ambiental, torna as comunidades de quirópteros neotropicais bastante complexas.

Os recursos e as condições do ambiente são um dos fatores que determinam a presença de espécies em seus habitats. Quirópteros é um grupo bem diversificado (TEELING, ET. AL., 2002; TEELING, ET. AL., 2005) e ocupam diversos nichos ecológicos, alimentam-se de frutos, folhas, néctar, invertebrados, pequenos vertebrados, sangue, utilizam como abrigo e poleiros para alimentação copa de árvores, tronco oco, folhas de palmeiras, cavernas e fendas em rochas. Morcegos são de grande importância para a manutenção do ecossistema, devido a sua grande diversidade relacionada com suas interações com o ambiente, os morcegos são espécies chaves em diversos ambientes além de servirem como ferramenta na identificação de transformações do habitat (BIANCONI; MIKICH; CONSSON; PONS; MASSON, 1999).

A Região Sul do Brasil apresenta um total de 70 espécies de morcegos, distribuídas em sete famílias (Embalonuridae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Furipteridae, Thryropteridae, Vespertilionidae e Molossidae). O Paraná apresenta 64 espécies, seguido por Santa Catarina 47 e o Rio Grande do Sul com 40. A família Phyllostomidae é a principal responsável pela maior riqueza encontrada no Paraná, seguido por Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Por outro lado, a riqueza da Família Vespertilionidae se mantém praticamente constante (variando de 15 a 17 espécies), enquanto na família Molossidae, Santa Catarina se mostra com menor número de espécies registradas (8) (PASSOS, et. al., 2010).

7.2.2.5.2 Metodologia

Para a captura de morcegos foi aplicado um esforço amostral de quatro noites, distribuídos por duas Unidades de Amostragem, sendo dois dias consecutivos por Unidade de Amostragem. Foi utilizado cinco redes de neblina com dimensões de 12 x 2,5 totalizando 150 m² de rede por noite, totalizando 600 m² de redes de neblina ao total da amostragem. As redes foram armadas

no período aproximado entre 18:00 h e 24:00, sendo dispostas em trilhas, clareiras e próximo a corpos de água, sendo vistoriadas em intervalos de 30 minutos.

As redes foram expostas a partir do crepúsculo com seis horas de exposição, por duas noites consecutivas em cada ponto de amostragem, sendo revisadas as redes periodicamente a cada 30 minutos. O esforço de captura foi calculado segundo Straube e Bianconi (2002).



Figura 126: Rede de neblina Instalada em campo, na Unidade de Amostragem 1.



Figura 127: Vista de rede de neblina intalada na Unidade de Amostragem 2.



Figura 128: Vista de rede de neblina próximo a corpo hídrico na Unidade de Amostragem 2.



Figura 129: rede de neblina instalada na Unidade de Amostragem 2.

Desta forma os morcegos capturados eram retirados das redes de neblina, sendo em seguida acondicionados em sacos de algodão, para posteriormente serem levantados seus dados biométricos (comprimento do antebraço, peso, sexo, categoria de idade e estado reprodutivo) para auxiliar na identificação dos espécimes (Miranda, 2011).

O peso foi verificado com uma balança que possui precisão de 0,2 g, o comprimento do antebraço foi medido com o auxílio de um paquímetro de precisão de 0,5 milímetros, para verificar o sexo e estado reprodutivo foram observadas as genitálias e apalpado o abdômen das fêmeas, a categoria de idade foi determinada segundo Kunz (1988).



Figura 130: Vista de tomadas de dados biométricos (medidas de antebraço).



Figura 131: Vista de pesagem durante realização de biometria.

Os morcegos capturados permaneceram em sacos de algodão até o fim da amostragem de cada noite, para evitar recapturas em uma mesma noite. Desta forma, após ter tomado nota dos dados biométricos os morcegos foram soltos no mesmo local de captura.

Foi aplicado um esforço amostral total de 600 m² x 6 horas x 4 dias rede totalizando 14.400 m²/horas de redes. Abaixo são apresentados as coordenadas geográficas de referencia, das Unidades de Amostragem onde se instalaram as redes de neblina.

Após o término dos levantamentos e após a realização da biometria, os individuos eram soltos no mesmo local de captura confome ilustrado na figura a seguir.



Figura 132: Soltura de exemplar da espécie *Artibeus obscurus.*

Tabela 63: Coordenadas de referencia dos locais onde foram realizados os levantamentos de quirópteros para a Linha de Distribuição em 138 kV Tubarão RBl.

UNIDADE DE AMOSTRAGEM	Nº REDES	COORDENADAS DE REFERENCIA		CONDIÇÕES DO TEMPO
UA1	5	UTM 684478.61 mE	UTM 6845487.01 m S	Chuvoso
UA2	5	UTM 6842058.61 m S	UTM 685411.44 m E	Chuvoso

7.2.2.5.3 Resultados

Se considerarmos as espécies conhecidas para o estado e a ecologia destas (PASSOS, et. al., 2010), ainda, consultando os trabalhos realizados em ambientes litorâneos situados na área de influencia, fornecem uma lista de espécies de possível ocorrência na região (Tabela 64).

Tabela 64: Espécies de morcegos com possível ocorrência, bem como espécies registradas nas áreas de influencia direta e indireta do empreendimento Linha de Distribuição em 138 kV Tubarão RB. Unidades de Amostragem: Unidade de Amostragem 1 (UA1), Unidade de Amostragem 2 (UA2).

Táxon	Nome comum	Espécies registradas e Unidade de Amostragem	Conservação		
			IUCN	MMA	Lista SC
CHIROPTERA					
Noctilionidae					
Noctilio albiventris	Morcego-buldogue		LC	NA	NA
Noctilio leporinus	Morcego-pescador		LC	NA	NA
Phillostomidade					
Anoura caudifer	Morcego		LC	NA	NA
Anoura geoffroyi	Morcego		LC	NA	NA
Artibeus fimbriatus	Morcego		LC	NA	NA
Artibeus planirostris	Morcego		LC	NA	NA
Artibeus lituratus	Morcego		LC	NA	NA
Artibeus obscurus	Morcego	UA1	LC	NA	NA
Carollia perspicillata	Morcego	UA1, UA2	LC	NA	NA

Táxon	Nome comum	Espécies registradas e Unidade de Amostragem	Conservação		
Chiroderma doriae	Morcego		LC	NA	NA
Chrotopterus auritus	Morcego		LC	NA	NA
Desmodus rotundus	Morcego-vampiro	UA1	LC	NA	NA
Diaemus youngii	Morcego		LC	NA	NA
Diphylla ecaudata	Morcego-vampiro		LC	NA	EN
Glossophaga soricina	Morcego		LC	LC	NA
Macrophyllum macrophyllum	Morcego		LC	LC	NA
Micronycteris megalotis	Morcego		LC	LC	NA
Platyrrhinus linneatus	Morcego		LC	LC	NA
Pygoderma bilabiatum	Morcego		LC	NA	NA
Sturnira lilium	Morcego		DD	NA	NA
Tonatia bidens	Morcego		DD	NA	CR
Vampyressa pussilla	Morcego		DD	NA	NA
Mimon bennetti	Morcego	UA1	LC	NA	NA
Vespertilionidade					
Eptesicus brasiliensis	Morcego		LC	NA	NA
Eptesicus diminutus	Morcego		DD	NA	NA
Eptesicus furinalis	Morcego		LC	NA	NA
Eptesicus taddeii	Morcego		LC	VU	NA
Histiotus montanus	Morcego		LC	NA	NA
Histiotus velatus	Morcego		DD	NA	NA
Lasiurus blossevillii	Morcego		LC	NA	NA
Lasiurus cinereus	Morcego		LC	NA	NA
Lasiurus ega	Morcego		LC	NA	NA
Myotis albescens	Morcego		LC	NA	NA
Myotis dinelli	Morcego		LC	NA	NA
Myotis levis	Morcego		LC	NA	NA
Myotis nigricans	Morcego		LC	NA	NA
Myotis riparius	Morcego	UA1	LC	NA	NA
Myotis ruber	Morcego-ruivo		NT	NA	NA
Myotis simus	Morcego		DD	NA	VU
Molossidae					
Cynomops abrasus	Morcego		DD	NA	NA
Eumops auripendulus	Morcego		LC	NA	NA
Eumops bonariensis	Morcego		LC	NA	NA
Eumops hansae	Morcego		LC	NA	NA

Táxon	Nome comum	Espécies registradas e Unidade de Amostragem	Conservação		
Molossops neglectus	Morcego		LC	NA	NA
Molossops temminckii	Morcego		LC	NA	VU
Molossus rufus	Morcego		LC	NA	NA
Molossus molossus	Morcego		LC	NA	NA
Nyctinomops laticaudatus	Morcego		LC	NA	NA
Nyctionomops macrotis	Morcego		LC	NA	NA
Promops nasutus	Morcego		LC	NA	NA
Tadarida brasiliensis	Morcego		LC	NA	NA

Através da execução das metodologias definidas para este estudo, foram capturados doze (12) individuos da ordem Chiroptera distribuídos em cinco (5) espécies distintas, distribuídas em duas famílias distintas. Os resultados obtidos na realização deste estudo, bem como a apresentação das espécies registradas são demonstradas a seguir:

Artibeus obscurus pode utilizar diferentes estruturas para se abrigar, podendo ser abrigos naturais ou estruturas construídas pelo homem, por exemplo, interior de troncos de árvores, copa de árvores, em baixo de pontes, prédios etc. Por ser um Stenodermatinae, tem habito alimentar predominante por frutos, com preferência por espécies de Cecropiaceae e Moraceae sendo o gênero Ficus o mais abundante e frequente registrado em sua dieta. Outros itens alimentares (frutos e insetos) com menor abundancia e frequência são citados em Galetti e Morellato, (1994) e Passos e Graciolli (2004). Esta espécie é abundante e tem ocorrência na maior parte do território Brasileiro. Tem sido capturada em diferentes tipos de habitat, vegetação em diversos estágios sucessionais tanto em Restingas como em Terras Baixas, Monta, Sub-Montana, Alto-Montana.



Figura 133: *Artibeus obscurus* (morcego), registrado neste estudo.

Carolia perspicillata (Figura 134) pode utilizar diferentes estruturas para se abrigar, podendo ser abrigos naturais ou estruturas construídas pelo homem, por exemplo cavernas, fendas em pedras, interior de troncos de árvores, copa de árvores, telhado de casas, em baixo de pontes e prédios.

Por ser um Stenodermatinae, tem habito alimentar predominante por frutos, com preferência por espécies de Piperaceae sendo o gênero Piper o mais abundante e frequente registrado em sua dieta. Os resultados de Mickich (2002) e Fabiam, et al (2008) demonstram o consumo de outras espécies de plantas. Quanto ao seu período reprodutivo, os trabalhos de Mello, et al (2004) demonstram que *C. perspicillata* é dependente da produtividade e frutos de Piper, o que é diretamente dependente do clima regional. Pode gerar até dois filhotes por gestação, tendo poliestria estacional. Esta espécie tem ocorrência na maior parte do território Brasileiro, sendo que mais abundante conforme se aproxima da linha do Equador. Tem sido capturada em diferentes tipos de habitat, vegetação em diversos estágios sucessionais tanto em Restingas como em Terras Baixas, Monta, Sub-Montana, Alto-Montana. *C. perspicillata* ocupa um largo nicho ecológico podendo explorar os recursos de vegetação preservada e perturbadas por atividades humanas.



Figura 134: Exemplar de *C. perspicillata* capturado neste estudo.

Mimon bennettii (Figura 135) pode utilizar diferentes estruturas para se abrigar, podendo ser abrigos naturais, por exemplo cavernas, fendas em pedras, interior de troncos de árvores, copa de árvores, tocas ou cavernas de terra (Ortega e Arita, 1997; Esberard, et al. 2005). Por ser um Phyllostominae, tem habito alimentar predominante animalivoro, Carvalho, (2008) descreve os

itens alimentares de uma população desta espécie sendo Coleoptera mais frequente e abundante em suas amostras, sendo frutos e pequenos vertebrados sugeridos por Ortega e Arita (1997) e Nogueira, et al (2007).

Ainda há pouco conhecimento sobre seu período reprodutivo. Esta espécie tem ocorrência na maior parte do território Brasileiro, geralmente associado ao bioma Mata Atlântica. Tem sido capturada em diferentes tipos de habitat, vegetação em diferentes estágios sucessionais, matas primarias e secundarias (Nogueira, et al 2007).



Figura 135: Exemplar de *M. bennettii* capturado durante a realização destas amostragens.

Desmodus rotundus (morcego-vampiro) tem ocorrência restrita a América Latina, ocorrendo do México ao norte da Argentina. Sua alimentação se consiste basicamente de sangue de mamíferos, incluindo aqui sangue humano, bem como ocasionalmente de aves. A espécie possui elevada importância em relação a saúde pública, sendo considerada a principal dispersora da doença da raiva, em rebanhos e animais domésticos. A espécie se adaptou com a expansão humana e das atividades agropecuárias, sendo que atualmente as principais fontes de alimentação são os animais domésticos.

O controle da ocorrência de raiva em regiões onde os ataques a rebanhos são comuns, vem sendo realizados através da captura de indivíduos pertencentes a esta espécie, sendo coletados alguns espécimes, visando identificar a presença de raiva em populações, sendo aplicados em outros a pasta vampiricida, utilizada para controle e extermínio de populações desta espécie, tendo em vista o hábito social dos individuos de se lemberem. Estas medidas de controle populacional são bastante controversas no meio cientifico.



Figura 136: Vista de individuo da espécie *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro).

Myotis riparius é um morcego insetívoro que geralmente está associado a ambientes com água, o que pode justificar a presença desta espécie na área. Ocorrem em florestas, em áreas próximas a corpos de água. Tem como habito a escolha de abrigos seja em áreas florestadas ou também sendo encontrado abrigando-se em construções humanas, formando inclusive colônias que podem chegar até 50 indivíduos. Alimenta-se de insetos, procurando as presas geralmente perto de cursos de água. Apesar de ocorrer em áreas florestadas, ocorre em áreas alteradas e com características antrópicas.



Figura 137: *Myotis riparius* espécie registrada nestes estudo.

Tabela 65: Espécies registradas neste estudo, Hábitos alimentares relacionados, abundacia relativa e Frequencia de Captura (%) das espécies registradas.

Família - Phyllostomidae	Hábito alimentar	Abundância (N)	Frequência de captura (%)
Subfamília - Stenodermatinae			
Artibeus obscurus (Schinz, 1821)	Frugívoro	1	8,5
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Frugívoro	8	66
Subfamilia Desmodontinae			
Desmodus rotundus (E. Geoffroy, 1810)	Hematófago	1	8,5
Subfamilia Phyllostominae			
Mimon bennettii (Gray, 1838)	Animalívoro	1	8,5
Subfamília - Vespertilionidae			
Myotis riparius.	Insetívoro	1	8,5
Total		**12**	**100**

7.2.2.5.4 Conclusões

Conforme apresentado acima, foram realizadas 12 capturas referentes a 5 espécies distintas de morcegos quirópteros. Destas espécies capturadas, nenhuma se encontra listada em listagens de espécies ameaçadas de extinção, seja em âmbito mundial, nacional ou estadual.

Durante este estudo, foram registradas espécies com amplo espectro de guildas alimentares abrangidas, o que reforça a complexidade ambiental dos fragmentos amostrados, bem como atesta a qualidade ambiental destes ambientes para o grupo. Esta complexidade é apresentada inclusive nos resultados, que representa uma comunidade de quirópteros relativamente diversa, apesar de um estudo de curta duração, como na guilda alimentar abrangida por este grupo, abrangendo morcegos insetívoros, frugivoros, hematófagos e inclusive animalivoros, como no caso da espécie *Mimon bennetti*.

Em relação as guildas alimentares abrangidas por este estudo, esta foi composta principalmente por morcegos frugivoros, *A. obscurus C. perspicillata* e são espécies essencialmente frugivoras, que complementam a alimentação com insetos, sendo a exemplo de *A. obscurus* também de polén e até folhas (Reis *et al* , 2011).

As áreas onde as unidades amostrais foram instaladas se situam em paisagem mista, com matriz predominantemente florestal, formada por fragmentos de vegetação secundária média e avançada, áreas em diferentes estágios sucessionais, presença de capoeiras, pastagens etc e

áreas de silvicultura. Desta forma, acredita-se que o empreendimento poderá causar certo impacto, em relação a fragmentação de florestas naturais, bem como sendo possivel barreira durante deslocamentos maiores, realizados por exemplo, pelas espécies do gênero *Artibeus*, espécies com habito alimentar basicamente frugivoro e que se deslocam por áreas maiores durante o forrageio, sendo potencial no caso de colisões com estruturas do empreendimento.

Destaque neste levantamento para registro da espécie hematófaga *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro). A espécie possui elevada importância em relação a saúde pública, sendo considerada a principal dispersora da doença da raiva, em rebanhos e animais domésticos. A espécie se adaptou com a expansão humana e das atividades agropecuárias, sendo que atualmente as principais fontes de alimentação são os animais domésticos. O controle da ocorrência de raiva em regiões onde os ataques a rebanhos são comuns, vem sendo realizados através da captura de indivíduos pertencentes a esta espécie, sendo coletados alguns espécimes, visando identificar a presença de raiva em populações, sendo aplicados em outros a pasta vampiricida, utilizada para controle e extermínio de populações desta espécie, tendo em vista o hábito social dos individuos de se lemberem.

Em relação aos fragmentos florestais, bem como o avanço antrópico nestas áreas, onde verifica-se intensa pressão, através por exemplo do corte seletivo de individuos da espécie *Euterpe edulis* (palmito-juçara), desta forma considera-se este empreendimento de baixo impacto para as espécies registradas.

Apesar disso, a presença de acessos previamente implantados ao longo do empreendimento, bem como a seleção de áreas mais alteradas, para o traçado definido para o empreendimento é considerada medida minimizadoras dos impactos negativos relacionados ao mesmo.

Sugere-se neste caso medidas de controle de supressão vegetal, tendo em vista a importante relação entre a vegetação e este grupo de mamíferos, pois estes fragmentos servem como trampolins entre florestas que estão desconectadas, sendo que os morcegos frugivoros exercem importante papel através da dispersão de sementes, contribuindo para o fluxo gênico de espécies vegetais e regeneração de áreas em processo de sucessão ecológica.

7.2.2.6 Avifauna

7.2.2.6.1 **Introdução**

A classe Aves (Chordata: Vertebrata) abrange mais de 11.500 espécies (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015) distribuídas em todo o mundo e se constitui o grupo mais homogêneo de vertebrados, em termo de morfologia (SICK, 1997). O Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos tem catalogado 1919 espécies de aves com registro comprovado para o Brasil (PIACENTINI et al, 2015). Para o estado de Santa Catarina a primeira grande obra sobre este grupo catalogou 596 espécies (ROSÁRIO, 1996), número este, que com o aumento de pesquisas cientificas no estado, subiu para cerca de 650 (BORCHARDT-JR. et al., 2004; PIACENTINI et al., 2004, 2006; AZEVEDO; GHIZONI-JR., 2005; AMORIM; PIACENTINI, 2006; GHIZONI-JR.; SILVA, 2006; RUPP et al., 2007, 2008).

Para a região do estudo, segundo o site colaborativo Wikiaves (2018) e levantamentos bibliográficos de distribuição (PERLO, 2009; SIGRIST, 2013), são esperados para a região do empreendimento 292 espécies de aves. Com relação as espécies de interesse conservacionista, podemos citar aquelas mais raras, incluídas em listas de ameaça ou endêmicas dentro do bioma Mata Atlântica, como o Não-Passeriformes *Crypturellus noctivagus* (jaó-do-sul) e os Passeriformes *Myrmotherula unicolor* (choquinha-cinzenta), *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga), *Tangara cyanoptera* (sanhaço-de-encontro-azul), e *Euphonia chalybea* (cais-cais), todas incluídas em alguma lista de ameaça, seja a nível global, nacional ou estadual.

Como uma das mais importantes características do meio, a vegetação exerce enorme influência nas comunidades de aves. Interações na vegetação produzem efeitos diretos na avifauna, principalmente pela redução ou alteração de dois atributos chaves para este grupo: alimento e abrigo (ODUM, 1971). Segundo Desgrandes (1987), aves são animais sensíveis ao padrão fisionômico e à composição da flora associada. A maioria das aves de florestas tropicais, por exemplo, são intolerantes às condições externas desses ambientes, possuindo poder limitado de dispersão em áreas adjacentes as florestas (TURNER; CORLETT, 1996).

A estrutura das comunidades faunísticas reflete e pode definir as condições de preservação de cada ambiente. Sendo assim, apenas detalhando os níveis tróficos presentes nas comunidades faunísticas ocorrentes, pode-se ter ideia de sua preservação e os principais fatores que impactam este ambiente. Muitos grupos podem ser usados como indicadores de qualidade ambiental (bioindicadores), sendo que vários são os critérios que podem determinar e facilitar o diagnóstico das espécies estudadas, entre eles, e talvez o mais importante seja o critério que indica a fácil observação, onde a espécie estudada deve oferecer condições que venha a

facilitar os trabalhos de visualização, ou então que sejam emissoras de sons que é o caso em especial das aves, onde se deixam ser visualizadas e através de seu canto podem ser identificadas a nível especifico.

As aves são de extrema importância por serem de fácil obtenção de dados em um curto espaço de tempo, pois habitam os mais diversos ambientes, apresentam, em sua maioria, comportamento ativo no período diuno, e são de fácil amostragem através de vocalização ou de suas formas e cores, podendo ser monitoradas ao longo do tempo e utilizadas como bioindicadores de alterações ambientais para a área de estudo (STOTZ et al., 1996; TURNER; CORLETT, 1996).

7.2.2.6.2 **Metodologia**

Para caracterização da avifauna foram definidas duas Unidades de Amostragem em distintos pontos da linha, tentando abranger os diferentes tipos de ambientes que compõem a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, além de visar os locais que apresentam os maiores fragmentos florestais. As Unidades de Amostragem são melhor descritas na introdução do capítulo da Fauna.

As prospecções em campo foram realizadas através da metodologia de pontos fixos e transecções (aproximadamente 3 km por UA), buscando abranger a maior área possível dentro das unidades. Ambas as metodologias foram aplicadas durante os horários de maior atividade para este grupo, no início da manhã (07:00 - 11:00 horas) e no período da tarde (15:00 - 19:00 horas). Para registro de espécies de aves com hábitos noturnos, como Strigiformes e Caprimulgiformes, foram realizadas amostragens também no período das 19:00 - 23:00 horas.

A metodologia de pontos fixos consiste na permanência do pesquisador em um ponto por um período previamente determinado, registrando todas as aves que são visualizadas ou ouvidas (BIBBY et al. 1992, BIBBY et al. 2000) (Figura 138). Foram definidos cinco pontos em cada UA que foram amostrados por 10 minutos, cada, no período da manhã e 10 minutos no período da tarde. O restante do tempo de amostragem foi aplicado na realização das transecções, sendo apenas um transecto de aproximadamente 3 km por cada UA percorrido através de caminhada lenta, nas áreas diretamente afetadas e áreas de influência direta do empreendimento.



Figura 138: Técnico durante aplicação da metodologia de pontos fixos.

As prospecções foram realizadas durante dois dias consecutivos em cada unidade amostral, totalizando 24 horas de esforço amostral por unidade e 48 horas/esforço no total. Os estudos se estenderam do dia 15 a 18 de janeiro de 2019.

Todas as Unidades Amostrais são apresentadas no mapa em anexo, bem como os pontos fixos e as transecções amostradas dentro das Unidades de Amostragem.

As espécies foram identificadas através de observações visuais (com o uso de binóculo NIKON Monarch 8x42 mm) ou reconhecimento auditivo através da vocalização, quando possível os indivíduos foram fotografados com máquina CANON EOS REBEL XS, com lente CANON 55-250 mm ou gravados com gravador PANASONIC RR-US 511. A identificação das espécies contou com o auxílio de literaturas específicas (PERLO, 2009; SIGRIST, 2013) e o site Wikiaves.

Também foi elaborada uma lista de provável ocorrência para a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, realizada através registros publicados no site Wikiaves realizados na região, além de minuciosa análise de distribuição (ROSÁRIO, 1996; PERLO, 2009; SIGRIST, 2013).

A ordem sistemática e a nomenclatura das espécies de aves utilizadas seguem o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos CBRO (2014).

O nível de ameaça seguiu a Resolução CONSEMA n° 02 de 2011 que define a lista de espécies ameaçadas de Santa Catarina, o livro vermelho da fauna brasileira de espécies ameaçadas de extinção MMA (2014) e a lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2012).

7.2.2.6.3 **Resultados**

Através dos levantamentos de dados secundários foram listadas 292 espécies com provável ocorrência para a AII do empreendimento, estas classificadas em 24 ordens e 61 famílias. O levantamento levou em consideração os municípios de Treze de Maio, Tubarão e Pedras Grandes.

A diversidade expressiva apontada pelo levantamento secundário está relacionada a grande região que abrange, atingindo diversos tipos de ambientes. Ao todo 51 espécies são consideradas por Bencke (2006) como endêmicas para o bioma Mata Atlântica e 12 endêmicas do Brasil (PIACENTINI et al, 2015).

Para a AID do empreendimento, através das metodologias anteriormente descritas, foram registradas 125 espécies, classificadas em 17 ordens e 42 famílias, este número representa aproximadamente 19% das espécies ocorrentes no estado de Santa Catarina e 43% das espécies incluídas na lista de provável ocorrência para a AII do empreendimento.

De forma a ilustrar todas as ocorrências dos representantes da avifauna a Tabela 66 fornece todos os táxons registrados para o levantamento primário e secundário do empreendimento, bem como o estado de ameaça das espécies, o status de endemismo, entre outras informações.

Tabela 66: Lista das espécies de aves de registro secundário para a Área de Influência Indireta e primário para a Área de Influência Direta do empreendimento Linha de Distribuição em 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans) – municípios de Treze de Maio, Tubarão e Pedras Grandes /SC. (BIB) Registros Secundário; Conservação IUCN (2012), MMA (2008), CONSEMA (2011): (LC) Pouco Preocupante, (NA) Não ameaçada; (NE) Não avaliada; (NT) Quase Ameaçada; (VU) Vulnerável; (EN) Em Perigo; (EX) Exótica. Status: (EMA) Endêmico da Mata Atlântica segundo Bencke (2006); (EB) Endêmico do Brasil segundo Piacentini et al (2015).

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
Tinamiformes Huxley, 1872								
Tinamidae Gray, 1840								
***Crypturellus obsoletus* (Temminck, 1815)**	inambuguaçu	x	2	4	LC	NA	NA	
***Crypturellus noctivagus* (Wied, 1820)**	jaó-do-sul	x	-	-	NT	VU	EN	EB, EMA
***Crypturellus tataupa* (Temminck, 1815)**	inambu-chintã	x	2	3	LC	NA	NA	
***Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815)**	perdiz	x	-	-	LC	NA	NA	
***Nothura maculosa* (Temminck, 1815)**	codorna-amarela	x	-	-	LC	NA	NA	
Anseriformes Linnaeus, 1758								
Anhimidae Stejneger, 1885								
***Chauna torquata* (Oken, 1816)**	tachã	x	-	-	LC	NA	NA	
Anatidae Leach, 1820								
***Dendrocygna bicolor* (Vieillot, 1816)**	marreca-caneleira	x	-	-	LC	NA	NA	
***Dendrocygna viduata* (Linnaeus, 1766)**	irerê	x	-	-	LC	NA	NA	
***Coscoroba coscoroba* (Molina, 1782)**	capororoca	x	-	-	LC	NA	NA	
***Callonetta leucophrys* (Vieillot, 1816)**	marreca-de-coleira	x	-	-	LC	NA	NA	
***Amazonetta brasiliensis* (Gmelin, 1789)**	ananaí	x	2	-	LC	NA	NA	
***Anas georgica* Gmelin, 1789**	marreca-parda	x	-	-	LC	NA	NA	
***Anas bahamensis* Linnaeus, 1758**	marreca-toicinho	x	-	-	LC	NA	NA	
***Anas versicolor* Vieillot, 1816**	marreca-cricri	x	-	-	LC	NA	NA	
Galliformes Linnaeus, 1758								
Cracidae Rafinesque, 1815								
***Penelope obscura* Temminck, 1815**	jacuguaçu	x	-	-	LC	NA	NA	
***Ortalis squamata* (Lesson, 1829)**	aracuã-escamoso	x	4	-	LC	NA	NA	EMA
Podicipediformes Fürbringer, 1888								
Podicipedidae Bonaparte, 1831								

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
***Rollandia rolland* (Quoy & Gaimard, 1824)**	mergulhão-de-orelha-branca	x	-	-	LC	NA	NA	
***Podilymbus podiceps* (Linnaeus, 1758)**	mergulhão-caçador	x	-	-	LC	NA	NA	
***Podicephorus major* (Boddaert, 1783)**	mergulhão-grande	x	-	-	LC	NA	NA	
Ciconiiformes Bonaparte, 1854								
Ciconiidae Sundevall, 1836								
***Ciconia maguari* (Gmelin, 1789)**	maguari	x	-	-	LC	NA	NA	
***Mycteria americana* Linnaeus, 1758**	cabeça-seca	x	-	-	LC	NA	NA	
Suliformes Sharpe, 1891								
Fregatidae Degland & Gerbe, 1867								
***Nannopterum brasilianus* (Gmelin, 1789)**	biguá	x	-	-	LC	NA	NA	
Pelecaniformes Sharpe, 1891								
Ardeidae Leach, 1820								
***Botaurus pinnatus* (Wagler, 1829)**	socó-boi-baio	x	-	-	LC	NA	NA	
***Ixobrychus involucris* (Vieillot, 1823)**	socoí-amarelo	x	-	-	LC	NA	NA	
***Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758)**	socó-dorminhoco	x	-	-	LC	NA	NA	
***Butorides striata* (Linnaeus, 1758)**	socozinho	x	-	-	LC	NA	NA	
***Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758)**	garça-vaqueira	x	5	-	LC	NA	NA	
***Ardea cocoi* Linnaeus, 1766**	garça-moura	x	-	-	LC	NA	NA	
***Ardea alba* Linnaeus, 1758**	garça-branca	x	-	-	LC	NA	NA	
***Syrigma sibilatrix* (Temminck, 1824)**	maria-faceira	x	2	-	LC	NA	NA	
***Pilherodius pileatus* (Boddaert, 1783)**	garça-real	x	-	-	LC	NA	NA	
***Egretta thula* (Molina, 1782)**	garça-branca-pequena	x	-	-	LC	NA	NA	
***Egretta caerulea* (Linnaeus, 1758)**	garça-azul	x	-	-	LC	NA	NA	
Threskiornithidae Poche, 1904								
***Plegadis chihi* (Vieillot, 1817)**	caraúna	x	-	-	LC	NA	NA	
***Mesembrinibis cayennensis* (Gmelin, 1789)**	coró-coró	x	-	-	LC	NA	NA	
***Phimosus infuscatus* (Lichtenstein, 1823)**	tapicuru	x	4	-	LC	NA	NA	
***Theristicus caudatus* (Boddaert, 1783)**	curicaca	x	4	-	LC	NA	NA	

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
***Platalea ajaja* Linnaeus, 1758**	colhereiro	x	-	-	LC	NA	NA	
Cathartiformes Seebohm, 1890								
Cathartidae Lafresnaye, 1839								
***Cathartes aura* (Linnaeus, 1758)**	urubu-de-cabeça-vermelha	x	4	2	LC	NA	NA	
***Cathartes burrovianus* Cassin, 1845**	urubu-de-cabeça-amarela	x	-	-	LC	NA	NA	
***Coragyps atratus* (Bechstein, 1793)**	urubu	x	7	6	LC	NA	NA	
Accipitriformes Bonaparte, 1831								
Pandionidae Bonaparte, 1854								
***Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758)**	águia-pescadora	x	-	-	LC	NA	NA	
Accipitridae Vigors, 1824								
***Elanoides forficatus* (Linnaeus, 1758)**	gavião-tesoura	x	-	-	LC	NA	NA	
***Harpagus diodon* (Temminck, 1823)**	gavião-bombachinha	x	-	-	LC	NA	NA	
***Circus buffoni* (Gmelin, 1788)**	gavião-do-banhado	x	-	-	LC	NA	NA	
***Accipiter striatus* Vieillot, 1808**	tauató-miúdo	x	-	-	LC	NA	NA	
***Ictinia plumbea* (Gmelin, 1788)**	sovi	x	-	-	LC	NA	NA	
***Rostrhamus sociabilis* (Vieillot, 1817)**	gavião-caramujeiro	x	-	-	LC	NA	NA	
***Heterospizias meridionalis* (Latham, 1790)**	gavião-caboclo	x	-	-	LC	NA	NA	
***Urubitinga urubitinga* (Gmelin, 1788)**	gavião-preto	x	-	-	LC	NA	NA	
***Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788)**	gavião-carijó	x	2	1	LC	NA	NA	
***Geranoaetus albicaudatus* (Vieillot, 1816)**	gavião-de-rabo-branco	x	-	-	LC	NA	NA	
***Buteo brachyurus* Vieillot, 1816**	gavião-de-cauda-curta	x	-	1	LC	NA	NA	
Gruiformes Bonaparte, 1854								
Aramidae Bonaparte, 1852								
***Aramus guarauna* (Linnaeus, 1766)**	carão	x	-	-	LC	NA	NA	
Rallidae Rafinesque, 1815								
***Aramides saracura* (Spix, 1825)**	saracura-do-mato	x	4	-	LC	NA	NA	EMA
***Laterallus melanophaius* (Vieillot, 1819)**	sanã-parda	x	-	-	LC	NA	NA	
***Pardirallus nigricans* (Vieillot, 1819)**	saracura-sanã	x	1	-	LC	NA	NA	

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
***Pardirallus sanguinolentus* (Swainson, 1837)**	saracura-do-banhado	x	-	-	LC	NA	NA	
***Gallinula galeata* (Lichtenstein,1818)**	galinha-d'água	x	-	-	LC	NA	NA	
***Porphyriops melanops* (Vieillot, 1819)**	galinha-d'água-carijó	x	-	-	LC	NA	NA	
***Porphyrio martinicus* (Linnaeus, 1766)**	frango-d'água-azul	x	-	-	LC	NA	NA	
***Fulica armillata* Vieillot, 1817**	carqueja-de-bico-manchado	x	-	-	LC	NA	NA	
Charadriiformes Huxley, 1867								
Charadriidae Leach, 1820								
***Vanellus chilensis* (Molina, 1782)**	quero-quero	x	4	-	LC	NA	NA	
***Charadrius collaris* Vieillot, 1818**	batuíra-de-coleira	x	-	-	LC	NA	NA	
Scolopacidae Rafinesque, 1815								
***Gallinago paraguaiae* (Vieillot, 1816)**	narceja	x	-	-	LC	NA	NA	
***Tringa solitaria* Wilson, 1813**	maçarico-solitário	x	-	-	LC	NA	NA	
***Tringa melanoleuca* (Gmelin, 1789)**	maçarico-grande-de-perna-amarela	x	-	-	LC	NA	NA	
***Tringa flavipes* (Gmelin, 1789)**	maçarico-de-perna-amarela	x	-	-	LC	NA	NA	
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854								
***Jacana jacana* (Linnaeus, 1766)**	jaçanã	x	1	-	LC	NA	NA	
Laridae Rafinesque, 1815								
***Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823**	gaivotão	x	-	-	LC	NA	NA	
Columbiformes Latham, 1790								
Columbidae Leach, 1820								
***Columbina talpacoti* (Temminck, 1810)**	rolinha	x	6	4	LC	NA	NA	
***Columbina picui* (Temminck, 1813)**	rolinha-picuí	x	1	-	LC	NA	NA	
***Columba livia* Gmelin, 1789**	pombo-doméstico	x	-	-	LC	EX	EX	
***Patagioenas picazuro* (Temminck, 1813)**	asa-branca	x	2	2	LC	NA	NA	
***Patagioenas cayennensis* (Bonnaterre, 1792)**	pomba-galega	x	-	-	LC	NA	NA	
***Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847)**	avoante	x	-	-	LC	NA	NA	

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
***Leptotila verreauxi* Bonaparte, 1855**	juriti-pupu	x	1	1	LC	NA	NA	
***Leptotila rufaxilla* (Richard & Bernard, 1792)**	juriti-de-testa-branca	x	-	-	LC	NA	NA	
***Geotrygon montana* (Linnaeus, 1758)**	pariri	x	-	1	LC	NA	NA	
Cuculiformes Wagler, 1830								
Cuculidae Leach, 1820								
***Piaya cayana* (Linnaeus, 1766)**	alma-de-gato	x	1	1	LC	NA	NA	
***Coccyzus melacoryphus* Vieillot, 1817**	papa-lagarta	x	-	-	LC	NA	NA	
***Coccyzus americanus* (Linnaeus, 1758)**	papa-lagarta-de-asa-vermelha	x	-	-	LC	NA	NA	
***Coccyzus euleri* Cabanis, 1873**	papa-lagarta-de-euler	x	-	-	LC	NA	NA	
***Crotophaga ani* Linnaeus, 1758**	anu-preto	x	-	-	LC	NA	NA	
***Guira guira* (Gmelin, 1788)**	anu-branco	x	4	-	LC	NA	NA	
***Tapera naevia* (Linnaeus, 1766)**	saci	x	-	-	LC	NA	NA	
Strigiformes Wagler, 1830								
Tytonidae Mathews, 1912								
***Tyto furcata* (Temminck, 1827)**	suindara	x	-	-	LC	NA	NA	
Strigidae Leach, 1820								
***Megascops choliba* (Vieillot, 1817)**	corujinha-do-mato	x	-	-	LC	NA	NA	
***Megascops sanctaecatarinae* (Salvin, 1897)**	corujinha-do-sul	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Pulsatrix koeniswaldiana* (Bertoni & Bertoni, 1901)**	murucututu-de-barriga-amarela	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Bubo virginianus* (Gmelin, 1788)**	jacurutu	x	-	-	LC	NA	NA	
***Athene cunicularia* (Molina, 1782)**	coruja-buraqueira	x	1	-	LC	NA	NA	
***Asio clamator* (Vieillot, 1808)**	coruja-orelhuda	x	-	-	LC	NA	NA	
***Asio stygius* (Wagler, 1832)**	mocho-diabo	x	-	-	LC	NA	NA	
Nyctibiiformes Yuri, Kimball, Harshman, Bowie, Braun, Chojnowski, Han, Hackett, Huddleston, Moore, Reddy, Sheldon, Steadman, Witt & Braun, 2013								
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851								

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
***Nyctibius griseus* (Gmelin, 1789)**	urutau	x	-	-	LC	NA	NA	
Caprimulgiformes Ridgway, 1881								
Caprimulgidae Vigors, 1825								
***Lurocalis semitorquatus* (Gmelin, 1789)**	tuju	x	1	1	LC	NA	NA	
***Nyctidromus albicollis* (Gmelin, 1789)**	bacurau	x	2	-	LC	NA	NA	
***Hydropsalis parvula* (Gould, 1837)**	bacurau-chintã	x	-	-	LC	NA	NA	
***Hydropsalis longirostris* (Bonaparte, 1825)**	bacurau-da-telha	x	-	-	LC	NA	NA	
***Hydropsalis torquata* (Gmelin, 1789)**	bacurau-tesoura	x	2	1	LC	NA	NA	
***Hydropsalis forcipata* (Nitzsch, 1840)**	bacurau-tesourão	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Podager nacunda* (Vieillot, 1817)**	corucão	x	-	-	LC	NA	NA	
Apodiformes Peters, 1940								
Apodidae Olphe-Galliard, 1887								
***Streptoprocne zonaris* (Shaw, 1796)**	taperuçu-de-coleira-branca	x	-	-	LC	NA	NA	
***Streptoprocne biscutata* (Sclater, 1866)**	taperuçu-de-coleira-falha	x	-	-	LC	NA	NA	
***Chaetura cinereiventris* Sclater, 1862**	andorinhão-de-sobre-cinzento	x	-	-	LC	NA	NA	
***Chaetura meridionalis* Hellmayr, 1907**	andorinhão-do-temporal	x	-	-	LC	NA	NA	
Trochilidae Vigors, 1825								
***Phaethornis eurynome* (Lesson, 1832)**	rabo-branco-de-garganta-rajada	x	2	1	LC	NA	NA	EMA
***Eupetomena macroura* (Gmelin, 1788)**	beija-flor-tesoura	x	-	-	LC	NA	NA	
***Aphantochroa cirrochloris* (Vieillot, 1818)**	beija-flor-cinza	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Florisuga fusca* (Vieillot, 1817)**	beija-flor-preto	x	2	-	LC	NA	NA	EMA
***Anthracothorax nigricollis* (Vieillot, 1817)**	beija-flor-de-veste-preta	x	-	-	LC	NA	NA	
***Chlorostilbon lucidus* (Shaw, 1812)**	besourinho-de-bico-vermelho	x	-	-	LC	NA	NA	
***Thalurania glaucopis* (Gmelin, 1788)**	beija-flor-de-fronte-violeta	x	1	2	LC	NA	NA	EMA
***Leucochloris albicollis* (Vieillot, 1818)**	beija-flor-de-papo-branco	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Amazilia versicolor* (Vieillot, 1818)**	beija-flor-de-banda-branca	x	1	-	LC	NA	NA	
***Amazilia fimbriata* (Gmelin, 1788)**	beija-flor-de-garganta-verde	x	1	-	LC	NA	NA	
***Heliodoxa rubricauda* (Boddaert, 1783)**	beija-flor-rubi	x	-	-	LC	NA	NA	EB, EMA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
Trogoniformes A. O. U., 1886								
Trogonidae Lesson, 1828								
***Trogon surrucura* Vieillot, 1817**	surucuá-variado	x	2	1	LC	NA	NA	EMA
***Trogon rufus* Gmelin, 1788**	surucuá-dourado	x	-	1	LC	NA	NA	
Coraciiformes Forbes, 1844								
Alcedinidae Rafinesque, 1815								
***Megaceryle torquata* (Linnaeus, 1766)**	martim-pescador-grande	x	-	-	LC	NA	NA	
***Chloroceryle amazona* (Latham, 1790)**	martim-pescador-verde	x	-	-	LC	NA	NA	
***Chloroceryle americana* (Gmelin, 1788)**	martim-pescador-pequeno	x	-	-	LC	NA	NA	
Galbuliformes Fürbringer, 1888								
Bucconidae Horsfield, 1821								
***Nystalus chacuru* (Vieillot, 1816)**	joão-bobo	x	-	-	LC	NA	NA	
Piciformes Meyer & Wolf, 1810								
Ramphastidae Vigors, 1825								
***Ramphastos dicolorus* Linnaeus, 1766**	tucano-de-bico-verde	x	5	3	LC	NA	NA	EMA
Picidae Leach, 1820								
***Picumnus temminckii* Lafresnaye, 1845**	picapauzinho-de-coleira	x	2	2	LC	NA	NA	EMA
***Melanerpes candidus* (Otto, 1796)**	pica-pau-branco	x	-	-	LC	NA	NA	
***Veniliornis spilogaster* (Wagler, 1827)**	picapauzinho-verde-carijó	x	1	1	LC	NA	NA	EMA
***Colaptes melanochloros* (Gmelin, 1788)**	pica-pau-verde-barrado	x	-	-	LC	NA	NA	
***Colaptes campestris* (Vieillot, 1818)**	pica-pau-do-campo	x	5	-	LC	NA	NA	
***Celeus flavescens* (Gmelin, 1788)**	pica-pau-de-cabeça-amarela	x	-	-	LC	NA	NA	
Falconiformes Bonaparte, 1831								
Falconidae Leach, 1820								
***Caracara plancus* (Miller, 1777)**	caracará	x	4	1	LC	NA	NA	
***Milvago chimachima* (Vieillot, 1816)**	carrapateiro	x	2	-	LC	NA	NA	
***Milvago chimango* (Vieillot, 1816)**	chimango	x	-	-	LC	NA	NA	
***Herpetotheres cachinnans* (Linnaeus, 1758)**	acauã	x	-	-	LC	NA	NA	

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
***Micrastur ruficollis* (Vieillot, 1817)**	falcão-caburé	x	-	-	LC	NA	NA	
***Micrastur semitorquatus* (Vieillot, 1817)**	falcão-relógio	x	-	-	LC	NA	NA	
***Falco sparverius* Linnaeus, 1758**	quiriquiri	x	-	-	LC	NA	NA	
***Falco femoralis* Temminck, 1822**	falcão-de-coleira	x	-	-	LC	NA	NA	
***Falco peregrinus* Tunstall, 1771**	falcão-peregrino	x	-	-	LC	NA	NA	
Psittaciformes Wagler, 1830								
Psittacidae Rafinesque, 1815								
***Myiopsitta monachus* (Boddaert, 1783)**	caturrita	x	-	-	LC	NA	NA	
***Brotogeris tirica* (Gmelin, 1788)**	periquito-verde	x	-	-	LC	NA	NA	EB, EMA
***Pionopsitta pileata* (Scopoli, 1769)**	cuiú-cuiú	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
Passeriformes Linnaeus, 1758								
Thamnophilidae Swainson, 1824								
***Myrmotherula unicolor* (Ménétriès, 1835)**	choquinha-cinzenta	x	-	-	NT	NA	NA	EB, EMA
***Rhopias gularis* (Spix, 1825)**	choquinha-de-garganta-pintada	x	-	2	LC	NA	NA	EB
***Dysithamnus mentalis* (Temminck, 1823)**	choquinha-lisa	x	2	2	LC	NA	NA	
***Thamnophilus ruficapillus* Vieillot, 1816**	choca-de-chapéu-vermelho	x	1	-	LC	NA	NA	
***Thamnophilus caerulescens* Vieillot, 1816**	choca-da-mata	x	2	-	LC	NA	NA	
***Hypoedaleus guttatus* (Vieillot, 1816)**	chocão-carijó	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Mackenziaena leachii* (Such, 1825)**	borralhara-assobiadora	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Myrmoderus squamosus* (Pelzeln, 1868)**	papa-formiga-de-grota	x	-	-	LC	NA	NA	EB, EMA
***Pyriglena leucoptera* (Vieillot, 1818)**	papa-taoca-do-sul	x	2	1	LC	NA	NA	EMA
***Drymophila malura* (Temminck, 1825)**	choquinha-carijó	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873								
***Conopophaga lineata* (Wied, 1831)**	chupa-dente	x	1	-	LC	NA	NA	EMA
Rhinocryptidae Wetmore, 1930 (1837)								
***Eleoscytalopus indigoticus* (Wied, 1831)**	macuquinho	x	2	-	NT	NA	NA	EB, EMA
Formicariidae Gray, 1840								
***Formicarius colma* Boddaert, 1783**	galinha-do-mato	x	-	-	LC	NA	NA	

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
Dendrocolaptidae Gray, 1840								
***Dendrocincla turdina* (Lichtenstein, 1820)**	arapaçu-liso	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Sittasomus griseicapillus* (Vieillot, 1818)**	arapaçu-verde	x	1	1	LC	NA	NA	
***Xiphorhynchus fuscus* (Vieillot, 1818)**	arapaçu-rajado	x	2	1	LC	NA	NA	
***Lepidocolaptes falcinellus* (Cabanis & Heine, 1859)**	arapaçu-escamoso-do-sul	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Dendrocolaptes platyrostris* Spix, 1825**	arapaçu-grande	x	1	-	LC	NA	NA	
***Xiphocolaptes albicollis* (Vieillot, 1818)**	arapaçu-de-garganta-branca	x	-	-	LC	NA	NA	
Xenopidae Bonaparte, 1854								
***Xenops rutilans* Temminck, 1821**	bico-virado-carijó	x	-	2	LC	NA	NA	
Furnariidae Gray, 1840								
***Furnarius rufus* (Gmelin, 1788)**	joão-de-barro	x	-	-	LC	NA	NA	
***Lochmias nematura* (Lichtenstein, 1823)**	joão-porca	x	-	2	LC	NA	NA	
***Automolus leucophthalmus* (Wied, 1821)**	barranqueiro-de-olho-branco	x	2	-	LC	NA	NA	EMA
***Philydor atricapillus* (Wied, 1821)**	limpa-folha-coroado	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Philydor rufum* (Vieillot, 1818)**	limpa-folha-de-testa-baia	x	-	-	LC	NA	NA	
***Phacellodomus ferrugineigula* (Pelzeln, 1858)**	joão-botina-do-brejo	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Anumbius annumbi* (Vieillot, 1817)**	cochicho	x	-	-	LC	NA	NA	
***Certhiaxis cinnamomeus* (Gmelin, 1788)**	curutié	x	1	-	LC	NA	NA	
***Synallaxis ruficapilla* Vieillot, 1819**	pichororé	x	2	2	LC	NA	NA	EMA
***Synallaxis spixi* Sclater, 1856**	joão-teneném	x	3	-	LC	NA	NA	
Pipridae Rafinesque, 1815								
***Manacus manacus* (Linnaeus, 1766)**	rendeira	x	2	1	LC	NA	NA	
***Chiroxiphia caudata* (Shaw & Nodder, 1793)**	tangará	x	4	3	LC	NA	NA	EMA
Tityridae Gray, 1840								
***Schiffornis virescens* (Lafresnaye, 1838)**	flautim	x	2	3	LC	NA	NA	EMA
***Tityra inquisitor* (Lichtenstein, 1823)**	anambé-branco-de-bochecha-parda	x	-	-	LC	NA	NA	

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
***Tityra cayana* (Linnaeus, 1766)**	anambé-branco-de-rabo-preto	x	-	1	LC	NA	NA	
***Pachyramphus castaneus* (Jardine & Selby, 1827)**	caneleiro	x	-	-	LC	NA	NA	
***Pachyramphus polychopterus* (Vieillot, 1818)**	caneleiro-preto	x	1	1	LC	NA	NA	
***Pachyramphus validus* (Lichtenstein, 1823)**	caneleiro-de-chapéu-preto	x	-	-	LC	NA	NA	
Platyrinchidae Bonaparte, 1854								
***Platyrinchus mystaceus* Vieillot, 1818**	patinho	x	1	-	LC	NA	NA	
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907								
***Mionectes rufiventris* Cabanis, 1846**	abre-asa-de-cabeça-cinza	x	1	-	LC	NA	NA	EMA
***Leptopogon amaurocephalus* Tschudi, 1846**	cabeçudo	x	1	1	LC	NA	NA	
***Phylloscartes ventralis* (Temminck, 1824)**	borboletinha-do-mato	x	-	-	LC	NA	NA	
***Phylloscartes kronei* Willis & Oniki, 1992**	maria-da-restinga	x	4	2	VU	VU	NA	EB, EMA
***Tolmomyias sulphurescens* (Spix, 1825)**	bico-chato-de-orelha-preta	x	2	1	LC	NA	NA	
***Todirostrum cinereum* (Linnaeus, 1766)**	ferreirinho-relógio	x	-	-	LC	NA	NA	
***Poecilotriccus plumbeiceps* (Lafresnaye, 1846)**	tororó	x	2	-	LC	NA	NA	
***Myiornis auricularis* (Vieillot, 1818)**	miudinho	x	1	2	LC	NA	NA	EMA
Tyrannidae Vigors, 1825								
***Camptostoma obsoletum* (Temminck, 1824)**	risadinha	x	1	-	LC	NA	NA	
***Elaenia flavogaster* (Thunberg, 1822)**	guaracava-de-barriga-amarela	x	3	-	LC	NA	NA	
***Elaenia parvirostris* Pelzeln, 1868**	tuque-pium	x	1	-	LC	NA	NA	
***Elaenia obscura* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)**	tucão	x	-	-	LC	NA	NA	
***Phyllomyias fasciatus* (Thunberg, 1822)**	piolhinho	x	-	-	LC	NA	NA	
***Pseudocolopteryx sclateri* (Oustalet, 1892)**	tricolino	x	-	-	LC	NA	NA	
***Serpophaga nigricans* (Vieillot, 1817)**	joão-pobre	x	-	-	LC	NA	NA	
***Serpophaga subcristata* (Vieillot, 1817)**	alegrinho	x	-	-	LC	NA	NA	

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
***Attila phoenicurus* Pelzeln, 1868**	capitão-castanho	x	-	-	LC	NA	NA	
***Attila rufus* (Vieillot, 1819)**	capitão-de-saíra	x	1	1	LC	NA	NA	EB, EMA
***Legatus leucophaius* (Vieillot, 1818)**	bem-te-vi-pirata	x	1	2	LC	NA	NA	
***Myiarchus swainsoni* Cabanis & Heine, 1859**	irré	x	3	-	LC	NA	NA	
***Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766)**	bem-te-vi	x	1	-	LC	NA	NA	
***Machetornis rixosa* (Vieillot, 1819)**	suiriri-cavaleiro	x	1	-	LC	NA	NA	
***Myiodynastes maculatus* (Statius Muller, 1776)**	bem-te-vi-rajado	x	2	2	LC	NA	NA	
***Megarynchus pitangua* (Linnaeus, 1766)**	neinei	x	2	-	LC	NA	NA	
***Myiozetetes similis* (Spix, 1825)**	bentevizinho-de-penacho-vermelho	x	1	-	LC	NA	NA	
***Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819**	suiriri	x	3	2	LC	NA	NA	
***Tyrannus savana* Daudin, 1802**	tesourinha	x	1	-	LC	NA	NA	
***Empidonomus varius* (Vieillot, 1818)**	peitica	x	1	1	LC	NA	NA	
***Myiophobus fasciatus* (Statius Muller, 1776)**	filipe	x	1	-	LC	NA	NA	
***Pyrocephalus rubinus* (Boddaert, 1783)**	príncipe	x	-	-	LC	NA	NA	
***Fluvicola nengeta* (Linnaeus, 1766)**	lavadeira-mascarada	x	-	-	LC	NA	NA	
***Arundinicola leucocephala* (Linnaeus, 1764)**	freirinha	x	-	-	LC	NA	NA	
***Cnemotriccus fuscatus* (Wied, 1831)**	guaracavuçu	x	-	-	LC	NA	NA	
***Lathrotriccus euleri* (Cabanis, 1868)**	enferrujado	x	1	2	LC	NA	NA	
***Satrapa icterophrys* (Vieillot, 1818)**	suiriri-pequeno	x	-	-	LC	NA	NA	
***Xolmis irupero* (Vieillot, 1823)**	noivinha	x	-	-	LC	NA	NA	
Vireonidae Swainson, 1837								
***Cyclarhis gujanensis* (Gmelin, 1789)**	pitiguari	x	1	2	LC	NA	NA	
***Hylophilus poicilotis* Temminck, 1822**	verdinho-coroado	x	2	1	LC	NA	NA	EMA
***Vireo chivi* (Vieillot, 1817)**	juruviara	x	-	1	LC	NA	NA	
Corvidae Leach, 1820								

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
***Cyanocorax caeruleus* (Vieillot, 1818)**	gralha-azul	x	3	4	NT	NA	NA	EMA
Hirundinidae Rafinesque, 1815								
***Pygochelidon cyanoleuca* (Vieillot, 1817)**	andorinha-pequena-de-casa	x	5	6	LC	NA	NA	
***Alopochelidon fucata* (Temminck, 1822)**	andorinha-morena	x	-	-	LC	NA	NA	
***Stelgidopteryx ruficollis* (Vieillot, 1817)**	andorinha-serradora	x	2	-	LC	NA	NA	
***Progne tapera* (Vieillot, 1817)**	andorinha-do-campo	x	2	-	LC	NA	NA	
***Progne chalybea* (Gmelin, 1789)**	andorinha-grande	x	4	-	LC	NA	NA	
***Tachycineta albiventer* (Boddaert, 1783)**	andorinha-do-rio	x	-	-	LC	NA	NA	
***Tachycineta leucorrhoa* (Vieillot, 1817)**	andorinha-de-sobre-branco	x	-	-	LC	NA	NA	
***Hirundo rustica* Linnaeus, 1758**	andorinha-de-bando	x	-	-	LC	NA	NA	
Troglodytidae Swainson, 1831								
***Troglodytes musculus* Naumann, 1823**	corruíra	x	1	2	LC	NA	NA	
Polioptilidae Baird, 1858								
***Polioptila dumicola* (Vieillot, 1817)**	balança-rabo-de-máscara	x	-	-	LC	NA	NA	
Turdidae Rafinesque, 1815								
***Turdus flavipes* Vieillot, 1818**	sabiá-una	x	-	2	LC	NA	NA	
***Turdus leucomelas* Vieillot, 1818**	sabiá-branco	x	1	-	LC	NA	NA	
***Turdus rufiventris* Vieillot, 1818**	sabiá-laranjeira	x	3	1	LC	NA	NA	
***Turdus amaurochalinus* Cabanis, 1850**	sabiá-poca	x	1	2	LC	NA	NA	
***Turdus albicollis* Vieillot, 1818**	sabiá-coleira	x	1	4	LC	NA	NA	
Mimidae Bonaparte, 1853								
***Mimus saturninus* (Lichtenstein, 1823)**	sabiá-do-campo	x	1	-	LC	NA	NA	
Motacillidae Horsfield, 1821								
***Anthus lutescens* Pucheran, 1855**	caminheiro-zumbidor	x	-	-	LC	NA	NA	
***Anthus hellmayri* Hartert, 1909**	caminheiro-de-barriga-acanelada	x	-	-	LC	NA	NA	
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850								
***Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776)**	tico-tico	x	3	3	LC	NA	NA	
***Ammodramus humeralis* (Bosc, 1792)**	tico-tico-do-campo	x	-	-	LC	NA	NA	

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947								
***Setophaga pitiayumi* (Vieillot, 1817)**	mariquita	x	4	2	LC	NA	NA	
***Geothlypis aequinoctialis* (Gmelin, 1789)**	pia-cobra	x	2	-	LC	NA	NA	
***Basileuterus culicivorus* (Deppe, 1830)**	pula-pula	x	6	4	LC	NA	NA	
***Myiothlypis leucoblephara* (Vieillot, 1817)**	pula-pula-assobiador	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
Icteridae Vigors, 1825								
***Icterus pyrrhopterus* (Vieillot, 1819)**	encontro	x	1	-	LC	NA	NA	
***Amblyramphus holosericeus* (Scopoli, 1786)**	cardeal-do-banhado	x	-	-	LC	NA	NA	
***Agelasticus thilius* (Molina, 1782)**	sargento	x	-	-	LC	NA	NA	
***Chrysomus ruficapillus* (Vieillot, 1819)**	garibaldi	x	-	-	LC	NA	NA	
***Pseudoleistes guirahuro* (Vieillot, 1819)**	chopim-do-brejo	x	-	-	LC	NA	NA	
***Pseudoleistes virescens* (Vieillot, 1819)**	dragão	x	-	-	LC	NA	NA	
***Agelaioides badius* (Vieillot, 1819)**	asa-de-telha	x	6	-	LC	NA	NA	
***Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789)**	chupim	x	2	-	LC	NA	NA	
***Sturnella superciliaris* (Bonaparte, 1850)**	polícia-inglesa-do-sul	x	1	-	LC	NA	NA	
Thraupidae Cabanis, 1847								
***Pipraeidea melanonota* (Vieillot, 1819)**	saíra-viúva	x	-	-	LC	NA	NA	
***Pipraeidea bonariensis* (Gmelin, 1789)**	sanhaço-papa-laranja	x	-	-	LC	NA	NA	
***Stephanophorus diadematus* (Temminck, 1823)**	sanhaçu-frade	x	-	-	LC	NA	NA	
***Tangara seledon* (Statius Muller, 1776)**	saíra-sete-cores	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Tangara cyanocephala* (Statius Muller, 1776)**	saíra-militar	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
***Tangara desmaresti* (Vieillot, 1819)**	saíra-lagarta	x	-	-	LC	NA	NA	EB, EMA
***Tangara sayaca* (Linnaeus, 1766)**	sanhaço-cinzento	x	1	2	LC	NA	NA	
***Tangara cyanoptera* (Vieillot, 1817)**	sanhaço-de-encontro-azul	x	-	2	NT	NA	NA	EB, EMA
***Tangara palmarum* (Wied, 1823)**	sanhaço-do-coqueiro	x	-	-	LC	NA	NA	
***Tangara preciosa* (Cabanis, 1850)**	saíra-preciosa	x	-	1	LC	NA	NA	

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
Sicalis flaveola **(Linnaeus, 1766)**	canário-da-terra	x	6	-	LC	NA	NA	
Sicalis luteola **(Sparrman, 1789)**	tipio	x	1	-	LC	NA	NA	
Haplospiza unicolor **Cabanis, 1851**	cigarra-bambu	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
Hemithraupis ruficapilla **(Vieillot, 1818)**	saíra-ferrugem	x	-	2	LC	NA	NA	EB, EMA
Volatinia jacarina **(Linnaeus, 1766)**	tiziu	x	2	-	LC	NA	NA	
Trichothraupis melanops **(Vieillot, 1818)**	tiê-de-topete	x	-	-	LC	NA	NA	
Coryphospingus cucullatus **(Statius Muller, 1776)**	tico-tico-rei	x	-	-	LC	NA	NA	
Tachyphonus coronatus **(Vieillot, 1822)**	tiê-preto	x	3	5	LC	NA	NA	EMA
Tersina viridis **(Illiger, 1811)**	saí-andorinha	x	-	-	LC	NA	NA	
Dacnis cayana **(Linnaeus, 1766)**	saí-azul	x	2	2	LC	NA	NA	
Coereba flaveola **(Linnaeus, 1758)**	cambacica	x	-	2	LC	NA	NA	
Sporophila lineola **(Linnaeus, 1758)**	bigodinho	x	1	-	LC	NA	NA	
Sporophila caerulescens **(Vieillot, 1823)**	coleirinho	x	2	1	LC	NA	NA	
Embernagra platensis **(Gmelin, 1789)**	sabiá-do-banhado	x	-	-	LC	NA	NA	
Emberizoides ypiranganus **Ihering & Ihering, 1907**	canário-do-brejo	x	-	-	LC	NA	NA	
Saltator similis **d'Orbigny & Lafresnaye, 1837**	trinca-ferro	x	1	-	LC	NA	NA	
Saltator maxillosus **Cabanis, 1851**	bico-grosso	x	-	-	LC	NA	NA	EMA
Poospiza nigrorufa **(d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)**	quem-te-vestiu	x	-	-	LC	NA	NA	
Donacospiza albifrons **(Vieillot, 1817)**	tico-tico-do-banhado	x	-	-	LC	NA	NA	
Cardinalidae Ridgway, 1901								
Habia rubica **(Vieillot, 1817)**	tiê-de-bando	x	1	5	LC	NA	NA	
Fringillidae Leach, 1820								
Spinus magellanicus **(Vieillot, 1805)**	pintassilgo	x	1	2	LC	NA	NA	
Euphonia chlorotica **(Linnaeus, 1766)**	fim-fim	x	-	-	LC	NA	NA	
Euphonia violacea **(Linnaeus, 1758)**	gaturamo	x	-	1	LC	NA	NA	
Euphonia chalybea **(Mikan, 1825)**	cais-cais	x	-	-	NT	NA	NA	EMA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	BIB	Área de Amostragem		Grau de Ameaça			Status
			1	2	IUCN	MMA	SC	
***Euphonia cyanocephala* (Vieillot, 1818)**	gaturamo-rei	x	-	-			NA	
***Euphonia pectoralis* (Latham, 1801)**	ferro-velho	x	-	-			NA	EMA
Estrildidae Bonaparte, 1850								
***Estrilda astrild* (Linnaeus, 1758)**	bico-de-lacre	x	-	-	LC	EX	EX	
Passeridae Rafinesque, 1815								
***Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)**	pardal	x	-	-	LC	EX	EX	

Conforme observado na tabela, a UA1 apresentou diversidade de espécies muito superior a UA2, este fato está relacionado as melhores condições climáticas durante os dias da aplicação da metodologia de amostragem, considerando as altas precipitações ocorridas nos dias de levantamento para a UA2. Entretanto, a diferença na diversidade registrada não é reflexo de uma maior qualidade ambiental do remanescente explorado.

As famílias mais representativas durante os levantamentos de dados primários, foram Tyrannidae e Thraupidae, com dezesseis e treze espécies, respectivamente. O Gráfico 21 apresenta as famílias com maior diversidade registrada, representadas por cinco ou mais espécies durante o levantamento primário de dados.

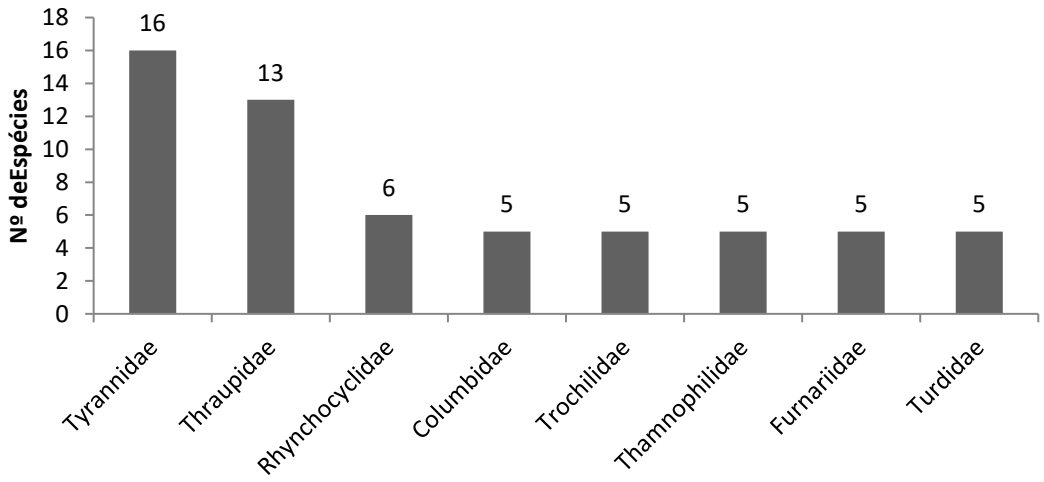


Gráfico 21: Famílias mais representativas registradas na AID do empreendimento.

Thraupidae costumam figurar entre as famílias mais representativas em estudos na região por estarem entre as famílias mais diversas do Brasil, além de muitos representantes apresentarem ampla plasticidade ecológica e serem de fácil registro. Após a atualização de 2014 do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO), a família Thraupidae teve grande acréscimo de espécies, antes pertencentes a família Emberezidae. Thamnophilidae abrange cerca de 220 espécies de hábitos alimentares insetívoros que abrangem praticamente todos os nichos de um ambiente florestal (SIGRIST, 2013). Tyrannidae, além de também figurar entre as mais diversas do Brasil, ainda apresenta um acrescimo de espécies nos meses mais quentes do ano, já que agrupa grande quantidade de espécies migratórias que se deslocam para o norte após o verão (SIGRIST, 2013). Durante os levantamentos de dados primários foi registrado *Legatus leucophaius* (bem-te-vi-pirata), *Tyrannus savana* (tesourinha) e *T. melancholicus* (suiriri), entre outros membros

migratórios da família Tyrannidae, espécies que durante o fim da primavera e início do verão são comuns na região do empreendimento, já durante os meses mais frios do ano realizam deslocamento para o Norte do país.

Através dos métodos de pontos fixos e transecções realizados para o levantamento primário, foi possível identificar as espécies mais abundantes para a AID do empreendimento. Conforme apresentado no Gráfico 22, o destaque foi para *Coragyps atratus* (urubu), espécie comum em ambas as unidades amostrais, frequentemente observada sobrevoando os remanescentes florestais amostrados. O gráfico a seguir apresenta as espécies registradas com sete ou mais contatos durante a aplicação das metodologias descritas.

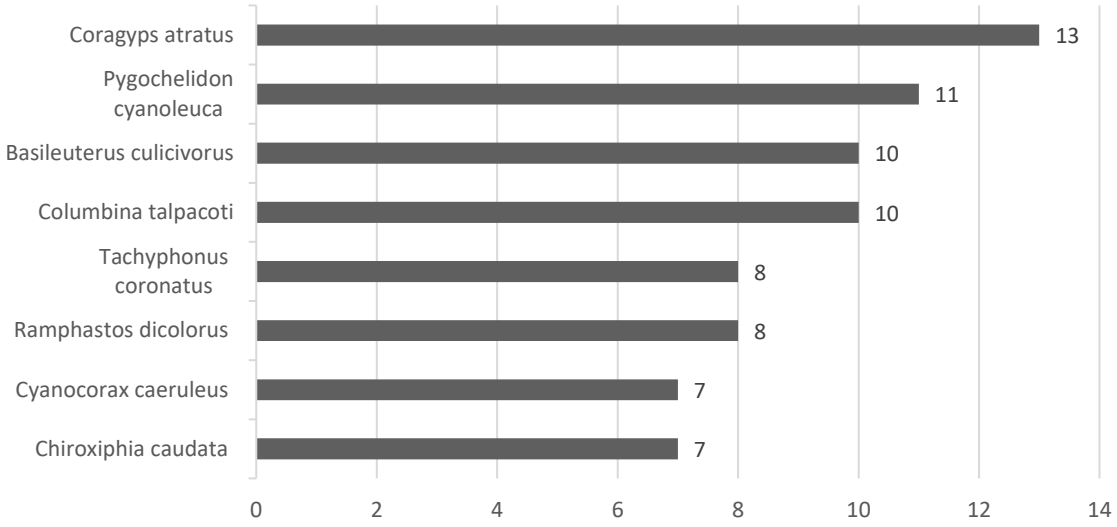


Gráfico 22: Espécies mais abundantes registradas durante o levantamento de dados primários.

Conforme apresentado no gráfico, também se destacou *Pygochelidos cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa), andorinha comum e de grande plasticidade ambiental, visualizada em áreas abertas nas bordas dos fragmentos amostrados, *Basileuterus culicivorus* (pula-pula), espécie de pequeno porte facilmente registrada através da vocalização no interior de borda dos remanescentes, outra espécie de habito mais florestal registrada em abundância foi *Chiroxiphia caudata* (tangará, Figura 139).



Figura 139: *Chiroxiphia caudata* (tangará).

C. caudata também chama atenção pela manifestação sonora característica, emitida com frequência no interior e nas bordas dos fragmentos florestais.

7.2.2.6.4 Espécies Ameaçadas de Extinção, Endêmicas, Migratórias e de Interesse Cinegético

Com relação as espécies ameaçadas de extinção registradas durante o levantamento, quatro figuram em listas de ameaça. Destaque para *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga, Figura 140) incluída na categoria Vulnerável tanto na lista nacional (MMA, 2014) como na global (IUCN, 2012), sendo a espécie com grau de ameaça mais preocupante registrada para este estudo. Indivíduos de *P. kronei* foram registrados em ambas as unidades amostrais.



Figura 140: *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga). Foto arquivo.

P. kronei pertence à família Rhynchocyclidae, e foi descrita em 1992 (WILLIS; ONIKI, 1992) quando separada da espécie *P. ventralis* (borboletinha-do-mato), a qual possui forte semelhança morfológica. Por estar associado a áreas de restinga, seu habitat é ameaçado pela constante especulação imobiliária. Além de estar incluída nas listas de ameaça, a espécie é endêmica do Brasil e do bima Mata Atlântica. Por todas as características citadas, *P. kronei* é a espécie que melhor se enquadra como bioindicadora de ambientes dentre as registradas para os levantamentos primários.

Outras três espécies registradas são classificadas na categoria Quase Ameaçado para a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2012), os Passeriformes *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul) e *Tangara cyanoptera* (sanhaço-de-encontro-azul).



Figura 141: *Eleocytalopus indigoticus* (macuquinho).

Apesar de figurarem globalmente como Quase Ameaçadas, grande parte destas inclusões se devem a distribuição restrita das espécies, sendo a maioria comum na área de distribuição. Se tratando de espécies bioindicadoras, além de *P. kronei*, podemos citar *T. cyanoptera*, ambas espécies associadas a ambientes costeiros preservados.

Com relação a endemismos, ao todo 25 das espécies registradas são classificadas por Bencke et al (2006) como restritas ao bioma Mata Atlântica, entretanto, muitas já possuem registros também para outros biomas, como no caso de *Florisuga fusca* (beija-flor-preto), *Pyriglena leucoptera* (papa-taoca-do-sul) e *Conopophaga lineata* (chupa-dente), com registros também no Cerrado e Caatinga.

A descaracterização dos biomas, por consequência da atividade antrópica, acaba por ampliar a distribuição de algumas espécies, Gaston e Burn (2002) afirmam que há uma relação entre eventos de extinção e colonização em consequência das alterações no ambiente.

Algumas espécies permanecem com distribuição restrita ao bioma Mata Atlântica, ou com poucos registros em biomas vizinhos, como *P. kronei*, *Attila rufus* (capitão-de-saíra, Figura 147), *Hylophilus poicilotis* (verdinho-coroado) e *Tangara cyanoptera* (sanhaçu-de-encontro-azul).

Devido ao período em que foram realizadas as atividades em campo, espécies migratórias oriundas da região norte do Brasil foram registradas. Diversas espécies, principalmente da família Tyrannidae, aparecem na região central e sul apenas nas estações mais quentes (primavera e verão) para nidificar e retornam em direção ao norte da América do Sul nas estações mais frias (SICK, 1997). Conforme supracitado, algumas espécies com movimento migratório conhecido, foram registradas durante os levantamentos, como os tiranídeos *L. leucophaius*, *T. melancholicus*, *T. savana* (tesourinha), e espécies do gênero Elaenia. Também podemos citar o Tityridae

Pachyramphus polychopterus (caneleiro-preto) e *P. validus* (caneleiro-de-chapéu-preto), espécies que realizam movimento migratório semelhante aos tiranídeos citados.



Figura 142: *Pachyramphus validus* (caneleiro-de-chapéu-preto).

Com relação às espécies de interesse cinegético, podemos citar as espécies registradas atrativas aos caçadores devido a apreciação da sua carne, como no caso do columbídeo *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu) ou o cracídeo *Ortalis squamata* (aracuã-esquamoso).

Outras espécies que podem ser consideradas de interesse cinegético, são aquelas buscadas por caçadores devido a vocalização. Para esta categoria podemos citar os traupídeos Sporophila caerulescens (coleirinho) e *Saltator similis* (trinca-ferro), ambas espécies muito procuradas para criação em cativeiro.

A seguir são apresentados registros fotográficos obtidos ao longo da campanha de caracterização da avifauna para as duas unidades amostrais.



Figura 143: *Amazonetta brasiliensis* (ananaí).



Figura 144: *Thalurania glaucopis* (beija-flor-de-fronte-violeta).



Figura 145: *Dysithamnus mentalis* (choquinha-lisa).



Figura 146: *Manacus manacus* (rendeira).



Figura 147: *Poecilotriccus plumbeiceps* (tororó).



Figura 148: *Xenops rutilans* (bico-virado-carijó).

7.2.2.6.5 **Conclusões**

Através dos levantamentos realizados em campos foi possível identificar 125 espécies de aves silvestres para as duas unidades amostrais ao longo da AID do empreendimento. Apesar da diversidade registrada para a UA1 ter sido consideravelmente superior à registrada para a UA2, este resultado não pode ser atribuído a melhor grau de conservação do ambiente, mas sim as condições climáticas durante a amostragem, com grande precipitação durante os levantamentos para a UA2.

Quanto às espécies que podem ser apontadas como bioindicadoras de ambiente, destaque para a ameaçada *P. kronei*, registrado em ambas as unidades amostrais. A espécie, endêmica da Mata Atlântica é incluída na lista nacional e global na categoria Vulnerável. O grau de ameaça se deve especialmente a relação estreita que possui com a vegetação de restinga, ambiente fortemente impactado pela constante exploração imobiliária.

Ainda foram identificadas outras três espécies classificadas como Quase Ameaçada a nível global, os Passeriformes *E. indigoticus, C. caeruleus* e *T. cyanoptera.*

Grande parte das espécies incluídas como Quase Ameaçadas a nível global, figuram nesta categoria devido a distribuição restrita a uma região específica, entretanto, a maioria das espécies aqui registradas são comuns ao longo de sua área de distribuição, não cabendo como espécie bioindicadoras. São sugeridas como espécies bioindicadoras duas registradas que possuem associação com a vegetação de restinga, *P. kronei* e o traupídeo *T. cyanoptera*.

Muitas espécies de aves são sensíveis ao efeito de borda, sendo registrada apenas no interior dos fragmentos florestais. O maior impacto para este grupo durante implantação de empreendimentos de linhas de transmissão é o aumento do efeito de borda causado pela supressão vegetal necessária na fase de lançamento de cabos. Sendo assim, são sugeridos levantamentos complementares deste grupo durante e após a instalação do empreendimento.

7.2.2.7.1 Introdução

O aparecimento dos répteis na face da terra aconteceu no Período Carbonífero há cerca de 300 milhões de anos atrás. O surgimento do ovo amniótico com casca neste grupo, proporcionando proteção mecânica e contra a dessecação, foi um dos fatores importantes na conquista do ambiente terrestre (HICKMAN, 2004). A Classe dos répteis apresenta cerca de 10.885 espécies conhecidas distribuídas em quatro ordens: Testudines (Quelônios = Tartarugas, Cágados e Jabutis), Squamata (Escamados = Serpentes, Lagartos e Anfisbênios), Crocodylia (Crocodilianos = Jacarés, Crocodilos e Aligátores) e Rhynchocephalia (Tuataras da Nova Zelândia) (UETZ & HOSEK, 2019). O Brasil ocupa a terceira posição na relação de países com maior riqueza de répteis (795 espécies) (COSTA & BÉRNILS, 2018); ficando atrás da Austrália (1057 espécies) e México (942 espécies) (UETZ & HOSEK, 2019).

As serpentes e os lagartos são os répteis exitosos no período atual, em franca radiação evolutiva de um modo geral, tendo invadido todos os tipos de ambientes, desde áreas tropicais e temperadas até as regiões frias (LEMA, 2002).

Espécies da Ordem Squamata são, em geral, resistentes à fragmentação do hábitat (FREIRE, 2001), porém este grupo sofre sérias ameaças, dentre as quais, a destruição de micro hábitats que apresentam condições propícias para a sobrevivência desses animais (GARCIA & VINCIPROVA, 2003; SILVANO & SEGALLA, 2005; QUINTELA & LOEBMANN, 2009). Espécies de lagartos e serpentes florestais são mais vulneráveis por serem incapazes de suportar altas temperaturas das formações abertas. Outra ameaça a esse grupo é o fato de serpentes serem, geralmente, mortas quando encontradas pelo homem (RODRIGUES, 2005).

Todas as serpentes, venenosas ou não, desempenham uma função importante no ecossistema, pois são predadoras ou presas de outros animais (MARQUES *et al.,* 2017). Determinadas espécies auxiliam no bem-estar humano, seja pela redução de populações de roedores (do ponto de vista utilitário imediato), seja pela composição e propriedades de peçonhas e salivas tóxicas que têm sido utilizadas para a elaboração de medicamentos muito importantes (MARQUES *et al*., 2017).

7.2.2.7.2 Metodologia

Foram selecionadas duas unidades amostrais visando o estudo de fauna ao longo do traçado, Linha de Distribuição 138 KV Tubarão Sul RB – Seccionamento Jorge Lacerda - Orleans conforme mapa de Unidades de Amostragem. A amostragem dos répteis ocorreu, juntamente com a dos anfíbios, nos diferentes microambientes disponíveis em cada uma das unidades amostrais.

A Unidade Amostral 1 (UA1), situada nas Coordenadas UTM (6841942 S / 685478 O), pertence ao município de Treze de Maio, SC. No local existe um Remanescente Florestal (Figura 149 e Figura 150) totalmente circundado por plantio de Eucaliptos (Figura 151). Em áreas adjacentes a silvicultura do Eucalipto parece estar voltada para a obtenção de madeira, sendo que na Unidade Amostral em si é utilizado para lenha (Figura 152). Tanto no Remanescente florestal quanto na área aberta existem alguns recursos hídricos como Poças temporárias e riachos (Figura 153). A pecuária também se faz presenta em grande parte da região (Figura 154).



Figura 149: Remanescente Florestal.



Figura 150: Estrada em ambiente florestado.



Figura 151: Eucalipto.



Figura 152: Lenha de Eucalipto.



Figura 153: Riacho em área aberta.

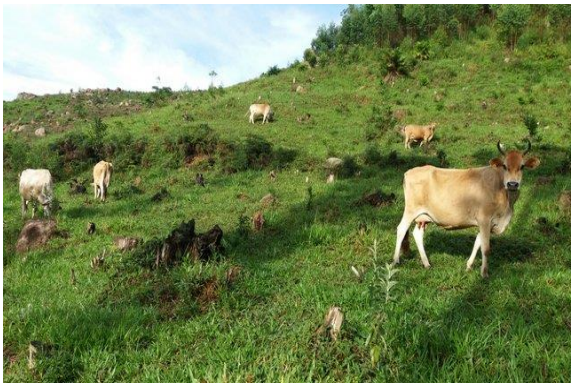


Figura 154: Pecuária.

A Unidade Amostral 2 (UA2), situada nas Coordenadas UTM (6845388 S / 684526 O), pertence ao município de Tubarão, SC. No local há um Remanescente Florestal (Figura 155) maior em relação ao da UA 1. Em alguns trechos esta vegetação encontra-se alterada (Figura 156), principalmente pelo desmatamento e a presença de Pinus e Eucalipto (Figura 157). Em menor expressão também estão presentes o Lírio do Brejo e Bananeiras. Quanto aos recursos hídricos foi constatado a calha de um riacho (Figura 158) e seus afluentes, poças permanentes (Figura 159) e poças temporárias (Figura 160), as quais se formaram após grandes aguaceiros.



Figura 155: Remanescente Florestal.



Figura 156: Mata Alterada.



Figura 157: Pinus e Eucalipto cortados.



Figura 158: Riacho.



Figura 159: Poça permanente.



Figura 160: Poça Temporária.

Neste estudo, dentro das Unidades Amostrais, foram consideradas três categorias de influência do empreendimento: **1 – ADA – Área Diretamente Afetada** – Todo o percurso ao longo do traçado da Linha de distribuição de Energia Elétrica; **2 – AID – Área de Influência Direta** – Toda parcela existente a 500 metros de cada lado do Traçado da Linha de Distribuição de Energia Elétrica; **3 – AII – Área de Influência Indireta** - Locais situados a mais de 500 metros do Traçado da Linha de Distribuição de Energia Elétrica.

Foram adotadas três diferentes metodologias visando o levantamento das espécies: Procura Limitada por Tempo, Busca Ativa e Encontros Ocasionais.

A Procura Limitada por Tempo (*sensu* MARTINS & OLIVEIRA, 1998) consistiu em procurar, através de transectos pré-estabelecidos apenas espécies visualmente expostas, ou seja, animais que estavam forrageando, em repouso ou em processo de termorregulação.

A Busca Ativa (*sensu* FRANCO *et al*., 2002) foi realizada em locais de provável ocorrência de répteis, como embaixo de troncos caídos, dentro de cupinzeiros, entre raízes, na serrapilheira,

dentro de buracos de árvores ou no solo, sob-rochas, em ambientes aquáticos, trilhas e estradas. Todos esses ambientes foram minuciosamente vistoriados.

Os Encontros Ocasionais são aqueles que acontecem fora do período de esforço amostral estipulado; ao redor dos limites da área do empreendimento; ou registros realizados por terceiros.

Para a confirmação da identificação e ilustração das espécies, quando possível, faz-se o registro do espécime com Câmera fotográfica Digital Nikon (modelo D90) ou Canon T6. Para a procura noturna, utilizou-se lanterna de cabeça modelo Fenix HP10.

Nomenclatura e classificação das espécies segue a adotada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia representada por COSTA & BÉRNILS (2018).

O estado de conservação das espécies seguiu as listas estadual, nacional e internacional representadas respectivamente por: Resolução CONSEMA nº 002/2011 (SC), Portaria MMA nº 444/ 2014 (BR) e IUCN, 2018.

Este estudo foi realizado no período de 15 a 18 de janeiro de 2019, sendo destinados dois dias e duas noites para cada uma das duas Unidades Amostrais.

7.2.2.7.3 Resultados e discussão

Podemos considerar, teoricamente, a ocorrência de 60 espécies de répteis para toda a área de estudo, distribuídas nos distintos ambientes encontrados na região (MARQUES *et al*. 2001; LEMA, 2002; BÉRNILS *et al*., 2007; KUNZ, 2007; KUNZ & GHIZONI-JR, 2009; ABEGG & NETO, 2012; ROCHA *et al*., 2014; SILVA JÚNIOR, 2016; SPECIESLINK, 2019) (Tabela 67).

Tabela 67: Lista de espécies de répteis com possível ocorrência para a região da área de estudo. Estado de conservação, segundo Resolução CONSEMA nº 002/2011 (SC); Portaria MMA nº 444 / 2014 - MMA (2014); IUCN (2018). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = não ameaçada; **VU** = Vulnerável; **EN** = Em Perigo; *** = Espécie exótica.

FAMÍLIA/ Espécie	Res. Consema nº002/2011	MMA, 2014	IUCN, 2018
EMYDIDAE			
Trachemys dorbigni (Duméril & Bibron, 1835)	NA	NT	NA
Trachemys scripta (Thunberg & Schoepff, 1792) ***	NA	NA	NA
CHELIDAE			
Acanthochelys spixii (Duméril & Bibron, 1835)	NA	NA	NA
Hydromedusa tectifera Cope, 1869	NA	NA	NA
Phrynops hilarii (Duméril & Bibron, 1835)	NA	NA	NA

FAMÍLIA/ Espécie	Res. Consema nº002/2011	MMA, 2014	IUCN, 2018
LEIOSAURUDAE			
Enyalius iheringii Boulenger, 1885	NA	NA	NA
AMPHISBAENIDAE			
Amphisbaena kingii (Bell, 1833)	NA	NA	NA
Amphisbaena munoai Klappenbach, 1966	NA	NA	NA
Amphisbaena prunicolor (Cope, 1885)	NA	NA	NA
Amphisbaena trachura Cope, 1885	NA	NA	NA
GEKKONIDAE			
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818) ***	NA	NA	NA
ANGUIDAE			
Ophiodes striatus (Spix, 1825)	NA	DD	NA
Ophiodes vertebralis Bocourt, 1881	NA	NA	NA
TEIIDAE			
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	NA	NA	NA
GYMNOPHTALMIDAE			
Cercosaura schreibersii Wiegmann, 1834	NA	NA	NA
SCINCIDAE			
Aspronema dorsivittatum (Cope, 1862)	NA	NA	NA
ANOMALEPIDIDAE			
Liotyphlops beui (Amaral, 1924)	NA	NA	NA
TYPHLOPIDAE			
Amerotyphlops brongersmianus (Vanzolini, 1976)	NA	NA	NA
LEPTOTYPHLOPIDE			
Epictia munoai (Orejas-Miranda, 1961)	NA	NA	NA
COLUBRIDAE			
Chironius bicarinatus (Wied, 1820)	NA	NA	NA
Chironius exoletus (Linnaeus, 1758)	NA	NA	NA
Mastigodryas bifossatus (Raddi, 1820)	NA	NA	NA
Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)	NA	NA	NA
Tantilla melanocephala (Linnaeus, 1758)	NA	NA	NA
DIPSADIDAE			
Boiruna maculata (Boulenger, 1896)	NA	NA	NA
Clelia clelia (Daudin, 1803)	NA	NA	NA
Clelia plumbea (Wied, 1820)	**EN**	NA	NA
Dipsas albifrons (Sauvage, 1884)	NA	NA	NA
Drepanoides anomalus (Jan, 1863)	NA	NA	NA
Echinanthera cephalostriata Di-Bernardo, 1996	NA	NA	NA
Echinanthera cyanopleura (Cope, 1885)	NA	NA	NA
Erythrolamprus almadensis (Wagler, 1824)	NA	NA	NA

FAMÍLIA/ Espécie	Res. Consema nº002/2011	MMA, 2014	IUCN, 2018
Erythrolamprus miliaris (Linnaeus, 1758)	NA	NA	NA
Erythrolamprus semiaureus (Cope, 1862)	NA	NA	NA
Helicops carinicaudus (Wied, 1825)	NA	NA	NA
Ligophys anomalus (Günther, 1858)	NA	NA	NA
Oxyrhopus clathratus Duméril, Bibron & Duméril, 1854	NA	NA	NA
Oxyrhopus rhombifer Duméril, Bibron & Duméril, 1854	NA	NA	NA
Phalotris lemniscatus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	NA	NA	NA
Philodryas aestiva (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	NA	NA	NA
Philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)	NA	NA	NA
Philodryas patagoniensis (Girard, 1858)	NA	NA	NA
Pseudoboa haasi (Boettger, 1905)	NA	NA	NA
Sibynomorphus mikanii (Schlegel, 1837)	NA	NA	NA
Sibynomorphus neuwiedi (Ihering, 1911)	NA	NA	NA
Siphlophis pulcher (Raddi, 1820)	NA	NA	NA
Sordellina punctata (Peters, 1880)	VU	NA	NA
Taeniophallus affinis (Günther, 1858)	NA	NA	NA
Taeniophallus bilineatus (Fischer, 1885)	NA	NA	NA
Taeniophallus occipitalis (Jan, 1863)	NA	NA	NA
Taeniophallus poecilopogon (Cope, 1863)	NA	NA	NA
Thamnodynastes hypoconia (Cope, 1860)	NA	NA	NA
Thamnodynastes strigatus (Günther, 1858)	NA	NA	NA
Tomodon dorsatus Duméril, Bibron & Duméril, 1854	NA	NA	NA
Tropidodryas striaticeps (Cope, 1869)	NA	NA	NA
Xenodon merremii (Wagler, 1824)	NA	NA	NA
Xenodon neuwiedii Günther, 1863	NA	NA	NA
ELAPIDAE			
Micrurus altirostris (Cope, 1859)	NA	NA	NA
Micrurus corallinus (Merrem, 1820)	NA	NA	NA
VIPERIDAE			
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	NA	NA	NA
Total = 60	**2**		

Fonte: Levantamento obtido através de dados secundários.

Durante o estudo foi possível registrar sete indivíduos de quatro espécies de répteis pertencentes a três famílias (Tabela 68). Dentre as espécies encontram-se um lagarto e três serpentes.

Tabela 68: Riqueza de répteis registrados nas diferentes Unidades Amostrais. Aplica-se a esta tabela a seguinte legenda: **ADA=** Área Diretamente Afetada; **AID =** Área de Influência direta; **AII =** Área de Influência Indireta; **PLT =** Procura Limitada por Tempo; **EO** = Encontro Ocasional; **BA** = Busca Ativa; **() =** Abundância.

FAMÍLIA/ Espécie	**Nome Comum**	**Unidade Amostral 1**			**Unidade Amostral 2**		
		ADA	**AID**	**AII**	**ADA**	**AID**	**AII**
TEIIDAE							
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	**BA (2)**	**BA (2)**				
DIPSADIDAE							
Helicops carinicaudus (Wied, 1824)	Cobra d´água			**EO (1)**			
Thamnodynastes strigatus (Günther, 1858)	Corredeira-lisa						**EO (1)**
VIPERIDAE							
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	Jararaca					**BA, PLT (1)**	
Total = 4		**5 indivíduos de 2 Espécies**			**2 indivíduos de 2 Espécies**		

Fonte: Levantamento realizado a partir de dados primários.

A espécie *Salvator merianae* (Figura 161) está distribuída na maioria das florestas da região Sul do Brasil, possuindo dieta onívora que inclui vertebrados, ovos e muitas espécies de frutos (SAZIMA; HADDAD, 1992). São importantes em locais em reabilitação, pois podem ser dispersores efetivos de sementes (CASTRO; GALETTI, 2004). Indivíduos desta espécie são frequentemente associados a áreas antrópicas, sendo atacadas pelo homem principalmente pela invasão de galinheiros (QUINTELA; LOEBMANN, 2009). Ocorre por todo o Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul do Brasil (FREITAS, 2015).



Figura 161: *Salvator merianae (*Teiú) registrado na Unidade amostral 1.

Helicops carinicaudus (Figura 162), popularmente chamada de cobra d´água, ocorre do nordeste do Rio Grande do Sul até o nordeste do Brasil; espécie semi-aquática, alimenta-se de peixes, anuros e pequenos crustáceos (MARQUES *et al*. 2001; ABEGG & NETO, 2012; FREITAS, 2012). Esta espécie foi encontrada atropelada na margem da estrada de acesso à área de estudo.



Figura 162: *Helicops carinicaudus (*atropelada) registrada na Unidade amostral 1.

A espécie *Thamnodynastes strigatus* tem como nome popular “corredeira-lisa”. Sua distribuição se dá no sul e sudeste do Brasil, além de Uruguai, Paraguai e Argentina (FRANCO & FERREIRA, 2002). Alimenta-se de peixes, anfíbios, pequenos lagartos e roedores (RUFFATO, DI-BERNARDO & MASCHIO, 2003). Espécie relativamente abundante com atividade noturna, terrestre, aquática e arborícola (ABEGG & NETO, 2012). Esta espécie foi registrada atropelada na Unidade Amostral 2 durante as atividades de campo (Figura 163).



Figura 163: *Thamnodynastes strigatus* (atropelada) registrada na Unidade Amostral 2.

Bothrops jararaca (jararaca) (Figura 164), quando juvenis utilizam frequentemente a vegetação e predam principalmente anuros, enquanto os adultos são predominantemente terrestres e alimentam-se basicamente de roedores (SAZIMA & HADDAD, 1992). É a víbora mais comum do Brasil, sendo abundante nas florestas subtropicais chuvosas do lado oriental do planalto e na Floresta Atlântica (LEMA, 2002). A espécie distribui-se do sudeste de Minas Gerais para o Rio de Janeiro e daí para o sul do Brasil; para sudoeste atinge a bacia do Paraná chegando ao lado oriental do Paraguai e nordeste da Argentina (LEMA, 2002). Possui hábito crepuscular e noturno, preferencialmente (SAZIMA & HADDAD, 1992); nutre-se de anfíbios, lagartos e roedores (AMARAL, 1977). Cabe destacar que o gênero *Bothrops* é responsável pela grande maioria dos acidentes ofídicos no Brasil (BOCHNER & STRUCHINER, 2002), onde 85% das notificações de acidentes feitas ao Ministério da Saúde são decorrentes de espécies deste gênero (AZEVEDO-MARQUES, CUPO & HERING, 1992). Um indivíduo foi registrado em repouso durante a tarde; e durante a noite permanecia no mesmo local.



Figura 164: *Bothrops jararaca* (jararaca) registrada na Unidade Amostral 2.

A amostragem de quatro espécies em quatro dias pode ser considerada satisfatória uma vez que o encontro de répteis é bastante dificultado em razão de algumas características peculiares do grupo como modo de vida criptozóico, fossorial ou arbóreo além da necessidade de realizar termorregulação. De fato são mais ativos na época mais quente do ano, período compreendido entre o início da primavera e o fim do verão. Além disso, é na época mais quente que a maior parte de suas presas é mais abundante (GIBBONS; SEMLITSCH, 1987; MARQUES *et al*., 2001).

Fauna Ameaçada de Extinção

Nenhuma espécie ameaçada de extinção foi registrada durante este estudo. No entanto, considerando a lista de provável ocorrência (Tabela 67) é possível detectar duas espécies ameaçadas a nível estadual: *Clelia plumbea* (EN – Resolução CONSEMA nº 002/2011) e *Sordelina punctata* (VU – Resolução CONSEMA nº 002/2011). Vale destacar que estas duas espécies constam na lista em razão do referencial bibliográfico. Já para a Lista nacional uma espécie encontra-se como quase ameaçada – *Trachemys dorbigni* (NT – Portaria MMA nº 444/ 2014) e outra com Dados Insuficientes – *Ophiodes striatus* (DD - Portaria MMA nº 444/ 2014).

A espécie *Clelia plumbea* (Muçuruna) ocorre de Rondônia a Alagoas até o Rio Grande do Sul e oeste do Paraguai (MORATO, 2005) não sendo muito abundante ao longo de sua distribuição (PUORTO & LOPES, 2013). É uma espécie de grande porte e alimenta-se de Serpentes, lagartos, roedores e aves (FREITAS, 2003). Em Santa Catarina parece ser mais comum na Floresta

Ombrófila Densa da região do litoral norte (ALVARES *et al*., 2011). A principal ameaçada consiste na descaracterização dos ambientes florestais onde está inserida (DI-BERNARDO *et al*., 2003).

A espécie *Sordellina punctata,* serpente semi-aquática, possui porte médio sendo considerada rara por onde ocorre (PUORTO & LOPES, 2013). É encontrada nas regiões sul e sudeste do Brasil. Possivelmente ocorra no Mato Grosso (LEONARDI *et al*., 2011). Está distribuída dentro de áreas de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa, em altitudes que variam desde o nível do mar até cerca de 1000 metros (ALVARES *et al*., 2011).

A espécie *Trachemys dorbigni*, conhecido com Tigre d´água, é o quelônio mais comum das áreas baixas do Rio Grande do Sul (BORGES-MARTINS *et al*., 2007). É abundante em rios, lagoas, banhados e açudes do nordeste da Argentina, Uruguai e sul do Brasil (LEMA & FERREIRA, 1990). Alimenta-se de caracóis de água doce, artrópodes, peixes, anfíbios, aves e mamíferos mortos (QUINTELA; LOEBMANN, 2009). Impactos como Declínio continuado das áreas de nidificação em decorrência das atividades agrícolas (principalmente rizicultura), atropelamentos e comercialização de filhotes como animais de estimação fizeram com que a espécie fosse classificada como quase ameaçada (“NT”), aproximando-se da categoria Vulnerável (“VU”). No entanto, estudos populacionais de longo prazo se fazem necessários a fim de avaliar com segurança a fragmentação, declínio ou flutuação decorrente destas ameaças (VOGT *et al*., 2015).

Ophiodes striatus consta como Dados Insuficientes (DD) por tratar-se de um complexo de espécies amplamente distribuído pelo Brasil, Paraguai e Uruguai. Devido à incerteza taxonômica, não há informações sobre tamanho, tendência e distribuição da população que possibilitem a aplicação dos critérios mais adequados a avaliação do grau de ameaça da(s) espécie(s) (COLLI *et al.,* 2016).

7.2.2.7.4 Conclusões

Durante este estudo foi possível registrar quatro espécies, de um total de 60 répteis com provável ocorrência para a área onde se encontram as Unidades Amostrais. Entre as espécies registradas estão um lagartos e três serpentes.

Nenhuma das espécies amostradas neste estudo se faz presente nas listas de espécies ameaçadas de extinção, sejam elas, estadual, nacional ou internacional (Resolução CONSEMA nº 002/2011 (SC), Portaria MMA nº 444 / 2014 (BR) e IUCN, 2018 respectivamente).

De modo geral, durante o final da primavera e todo o verão o registro de répteis se torna mais comum. Por serem animais ectotérmicos necessitam de uma fonte externa de calor (termorregulação), fundamental para o seu metabolismo. Além disso, esta época coincide com a maior disponibilidade de recursos alimentares (MARQUES *et al*., 2001) e também ao período reprodutivo dos répteis na região sul do Brasil (GIBBONS; SEMLITSCH, 1987). Provavelmente a silvicultura e a pecuária da região venham prejudicando o espaço oferecido à comunidade de répteis. Moradores comentaram ser comum no verão encontro de espécies que não foram registrados durante este breve estudo (ex. Corais, caninana, cobra-cipó...). Estudos rápidos dificultam o levantamento de espécies deste grupo principalmente por apresentarem muitas espécies criptozoicas, arborícolas e fossoriais.

7.2.2.8 Anfíbios

7.2.2.8.1 Introdução

Os anfíbios são vertebrados ectotérmicos que apresentam uma transição da água para terra, tanto em sua ontogenia quanto em sua filogenia. Após 350 milhões de anos de evolução poucas espécies são completamente adaptadas a terra (HICKMAN *et al*., 2004). É um dos grupos de tetrápodes atuais mais diversificado, sendo conhecidas cerca de 7.968 espécies distribuídas em três ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Urodela (salamandras) e Gymnophiona (cecílias) (AMPHIBIAWEB, 2019). Uma grande variedade de formas e de histórias de vida confere a este grupo uma distribuição cosmopolita, estando ausente apenas nas regiões de temperaturas muito baixas (em altitudes elevadas, zonas de grande latitude, continente Antártico) e em ecossistemas marinhos (BORGES-MARTINS *et al*., 2007). O Brasil ocupa a primeira posição entre os países com a maior riqueza do grupo, possuindo 1.080 espécies descritas em seu território (SEGALLA *et al.*, 2016).

O bioma Mata Atlântica apresenta mais de 543 (quinhentas e quarenta e três) espécies de anfíbios descritas, dentre estas 472 (quatrocentas e setenta e duas) são endêmicas desta formação (HADDAD *et al*., 2013). Em Santa Catarina, segundo LUCAS (2008), publicações recentes têm contribuído para o maior conhecimento sobre a riqueza e distribuição geográfica no estado (KWET, 2006; GARCIA *et al*., 2007; TOLEDO *et al*., 2007; GARCIA *et al*., 2008), sendo que atualmente existem ainda mais trabalhos publicados (LUCAS e FORTES, 2008; KWET *et al*., 2010; LINGNAU, 2009; CASSINI *et al*., 2010; LUCAS *et al*., 2010; LUCAS e GARCIA, 2011; LUCAS e MAROCCO, 2011; BASTIANI, GARCIA e LUCAS, 2012; BASTIANI e LUCAS, 2013; BRUSCHI *et al*., 2014; MONTEIRO *et al*., 2014; ROCHA e GIASSON, 2014; BORNSCHEIN *et al*., 2015; PIE e RIBEIRO, 2015; RIBEIRO *et al*., 2015; CERON, 2016; CONDEZ *et al*., 2016; CERON *et al*., 2017).

Dentre os anfíbios existentes, a Ordem Anura (sapos, rãs e pererecas) é o grupo que apresenta maior facilidade de obtenção de dados e/ou informações em campo, pois a observação desses animais não é tão difícil quanto a de mamíferos, ou a de peixes e, assim como as aves, possuem uma vocalização espécie-específica (COLOMBO, 2004).

A relação entre várias características morfológicas, fisiológicas, ciclo de vida com estágios aquáticos e terrestres, capacidade de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica restritos, torna os anfíbios extremamente suscetíveis às alterações ambientais, sendo assim

considerados potenciais indicadores da qualidade de inúmeros ambientes (BORGES-MARTINS *et al*., 2007).

Apesar de existir uma grande quantidade de espécies no Brasil, há pouca informação sobre a biologia desses animais (SILVANO e SEGALLA, 2005), fato este que reforça a importância da realização de estudos sobre esse grupo faunístico nos distintos biomas por onde se distribuem.

7.2.2.8.2 Metodologia

Foram selecionadas duas unidades amostrais visando o estudo de fauna ao longo do traçado, Linha de Distribuição 138 KV Tubarão Sul RB – Seccionamento Jorge Lacerda - Orleans conforme mapa de amostragem. A amostragem dos anfíbios ocorreu, juntamente com a dos répteis, nos diferentes microambientes disponíveis em cada uma das unidades amostrais.

A Unidade Amostral 1 (UA1), situada nas Coordenadas UTM (6841942 S / 685478 O), pertence ao município de Treze de Maio, SC. No local existe um Remanescente Florestal (**Figura** 149 e **Figura** 150) totalmente circundado por plantio de Eucaliptos (Figura 167). Em áreas adjacentes a silvicultura do Eucalipto parece estar voltada para a obtenção de madeira, sendo que na Unidade Amostral em si é utilizado para lenha (**Figura** 152). Tanto no Remanescente florestal quanto na área aberta existem alguns recursos hídricos como Poças temporárias e riachos (Figura 169). A pecuária também se faz presenta em grande parte da região (**Figura** 154).



Figura 165: Remanescente Florestal.



Figura 166: Estrada em ambiente florestado.



Figura 167: Eucalipto.



Figura 168: Lenha de Eucalipto.



Figura 169: Riacho em área aberta.



Figura 170: Pecuária.

A Unidade Amostral 2 (UA2), situada nas Coordenadas UTM (6845388 S / 684526 O), pertence ao município de Tubarão, SC. No local há um Remanescente Florestal (**Figura** 155) maior em relação ao da UA 1. Em alguns trechos esta vegetação encontra-se alterada (Figura 172), principalmente pelo desmatamento e a presença de Pinus e Eucalipto (Figura 173). Em menor expressão também estão presentes o Lírio-do-Brejo e Bananeiras. Quanto aos recursos hídricos foi constatado a calha de um riacho (**Figura** 158) e seus afluentes, Poças permanentes (Figura 175) e poças temporárias (Figura 176), as quais se formaram após grandes aguaceiros.



Figura 171: Remanescente Florestal.



Figura 172: Mata Alterada.



Figura 173: Pinus e Eucalipto cortados.



Figura 174: Riacho.



Figura 175: Poça permanente.



Figura 176: Poça Temporária.

Dentro das Unidades Amostrais, foram implementadas três categorias de influência do empreendimento: **1 – ADA – Área Diretamente Afetada** – Todo o percurso ao longo do traçado da Linha de distribuição de Energia Elétrica; **2 – AID – Área de Influência Direta** – Toda parcela existente a 500 metros de cada lado do Traçado da Linha de Distribuição de Energia Elétrica; **3 – AII – Área de Influência Indireta** - Locais situados a mais de 500 metros do Traçado da Linha de Distribuição de Energia Elétrica.

Foram considerados para o estudo todos os corpos d'água, presentes nos limites das Unidades de Amostragem, com potencial para servir como sítio reprodutivo à comunidade de anfíbios.

Para a obtenção dos dados referentes à riqueza específica, aplicou-se o método de amostragem de sítios reprodutivos (*sensu* SCOTT JR. & WOODWARD, 1994), que consiste no caminhamento exploratório lento do pesquisador no entorno do corpo hídrico (margens, projetando-se até uma faixa de 3 metros ou até que se localize uma zona de interface não favorável). Durante os procedimentos de prospecção dos distintos sítios, efetuou-se o registro de machos em atividade de vocalização/canto, além da presença de posturas/ninhos e/ou larvas (girinos) de anuros.

Além dos sítios reprodutivos o ambiente foi explorado utilizando a metodologia de "Procura Ativa" através de trilhas (CRUMP & SCOTT, 1994). Este método também considera os anuros que tem sua reprodução independente de corpos d'água (ex. gêneros *Ischnocnema* e *Haddadus*).

No que se refere à identificação das espécies registradas durante as atividades prospectivas, procedeu-se, quando possível, o registro fotográfico dos espécimes, utilizando dispositivo fotográfico digital Nikon, modelo D90 ou Canon T6. Para os registros das vocalizações utilizou-se como ferramenta auxiliar gravador digital Panasonic RR – US571. Os registros digitais das vocalizações são comparados com gravações de referência, permitindo a confirmação taxonômica da espécie. Para a procura noturna, utilizou-se lanterna de cabeça modelo Fenix HP10.

A nomenclatura das espécies seguiu aquela adotada pela sociedade brasileira de herpetologia representada por SEGALLA *et al.* (2016).

O estado de conservação das espécies seguiu as listas estadual, nacional e internacional representadas respectivamente por: Resolução CONSEMA nº 002/2011 (SC), Portaria MMA nº 444/ 2014 (BR) e IUCN, 2018.

Este estudo foi realizado no período de 15 a 18 de janeiro de 2019, sendo destinados dois dias e duas noites para cada uma das duas Unidades Amostrais.

7.2.2.8.3 Resultados e Discussão

Com base em pesquisas bibliográficas, podemos considerar, teoricamente, a ocorrência de 45 espécies de anfíbios para toda a área de estudo, distribuídas nos distintos ambientes encontrados na região (LUCAS, 2008; HADDAD *et al*., 2013; FROST, 2018; SPECIESLINK, 2019) (Tabela 69).

Tabela 69: Lista de espécies de anfíbios com possível ocorrência para a área de estudo. Estado de conservação segundo Resolução CONSEMA nº 002/2011 (SC); Portaria MMA nº 444/ 2014 - MMA (2014); IUCN (2018). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = não ameaçada; VU = Vulnerável; ***** = Espécie exótica.

FAMÍLIA/Espécie	Res. Consema nº 002/2011	MMA, 2014	IUCN, 2018
BRACHYCEPHALIDAE			
***Ischnocnema henselii* (Peters, 1872)**	NA	NA	NA
BUFONIDAE			
***Rhinella abei* (Baldissera-Jr,Caramaschi & Haddad, 2004)**	NA	NA	NA
***Rhinella icterica* (Spix, 1824)**	NA	NA	NA
***Rhinella schneideri* (Werner, 1894)**	NA	NA	NA
CENTROLENIDAE			
***Vitreorana uranoscopa* (Müller, 1924)**	VU	NA	NA
CRAUGASTORIDAE			
***Haddadus binotatus* (Spix, 1824)**	NA	NA	NA
ODONTOPHRYNIDAE			
***Proceratophrys boiei* (Wied-Neuwied, 1825)**	NA	NA	NA
HYLIDAE			
***Aplastodiscus cochranae* (Mertens, 1952)**	VU	NA	NA
***Aplastodiscus ehrhardti* (Müller, 1924)**	VU	NA	NA
***Bokermannohyla hylax* (Heyer, 1985)**	NA	NA	NA
***Dendropsophus sanborni* (Schmidt, 1944)**	NA	NA	NA
***Dendropsophus werneri* (Cochran, 1952)**	NA	NA	NA
***Dendropsophus microps* (Peter, 1872)**	NA	NA	NA
***Dendropsophus minutus* (Peters, 1872)**	NA	NA	NA
***Dendropsophus nahdereri* (B. Lutz & Bokermann, 1963)**	NA	NA	NA
***Hypsiboas bischoffi* (Boulenger, 1887)**	NA	NA	NA
***Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821)**	NA	NA	NA
***Hypsiboas guentheri* (Boulenger, 1886)**	NA	NA	NA
***Hypsiboas marginatus* (Boulenger, 1887)**	VU	NA	NA
***Hypsiboas pulchellus* (Duméril & Bibron, 1841)**	NA	NA	NA
***Pseudis minuta* Günther, 1858**	NA	NA	NA
***Ololygon catharinae* (Boulenger, 1888)**	NA	NA	NA
***Ololygon rizibilis* (Bokermann, 1964)**	NA	NA	NA
***Scinax perereca* Pombal, Haddad & Kasahara, 1995**	NA	NA	NA
***Scinax fuscovarius* (A. Lutz, 1925)**	NA	NA	NA

FAMÍLIA/Espécie	Res. Consema nº 002/2011	MMA, 2014	IUCN, 2018
***Scinax granulatus* (Peters, 1871)**	NA	NA	NA
***Scinax squalirostris* (A. Lutz, 1925)**	NA	NA	NA
***Scinax tymbamirim* Nunes, Kwet & Pombal, 2012**	NA	NA	NA
***Sphaenorhynchus caramaschii* Toledo, Garcia, Lingnau & Haddad, 2007**	NA	NA	NA
***Trachycephalus mesophaeus* (Hensel, 1867)**	NA	NA	NA
PHYLLOMEDUSIDAE			
***Phyllomedusa distincta* A. Lutz in B. Lutz, 1950**	NA	NA	NA
HYLODIDAE			
***Hylodes meridionalis* (Mertens, 1927)**	NA	NA	NA
LEPTODACTYLIDAE			
***Physalaemus biligonigerus* (Cope, 1861 "1860")**	NA	NA	NA
***Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826**	NA	NA	NA
***Physalaemus lateristriga* (Steindachner, 1864)**	NA	NA	NA
***Physalaemus nanus* (Boulenger, 1888)**	NA	NA	NA
***Pseudopaludicola falcipes* (Hensel, 1867)**	NA	NA	NA
***Adenomera araucaria* Kwet & Angulo, 2003**	NA	NA	NA
***Adenomera marmorata* (Steindachner, 1867)**	NA	NA	NA
***Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815)**	NA	NA	NA
***Leptodactylus gracilis* (Duméril & Bibron, 1841)**	NA	NA	NA
MYCROHYLIDAE			
***Chiasmocleis leucosticta* (Boulenger, 1888)**	NA	NA	NA
***Elachistocleis bicolor* (Valenciennes in Guérin-Menéville, 1838)**	NA	NA	NA
RANIDAE			
Lithobates catesbeianus* (Shaw,1802) **	NA	NA	NA
TYPHLONECTIDAE			
***Chthonerpeton indistinctum* (Reinhardt & Lütken, 1862"1861")**	NA	NA	NA
Total de espécies = 45			

Fonte: Levantamento obtido através de dados secundários.

Durante o estudo foi possível registrar 21 espécies de anfíbios pertencentes a sete famílias (Tabela 70). A Família Hylidae foi predominante durante a amostragem, com o levantamento de dez espécies, seguido por Leptodactylidae (n=4), Bufonidae e Microhylidae (ambas n=2). Craugastoridae, Phyllomedusidae e Hylodidae completam a lista com uma espécie cada uma. Esse padrão é comum para a América do Sul, bem como nos seus diferentes biomas, já que a família Hylidae constitui 25% de toda a anurofauna sul americana (GRANDINETTI; JACOBI, 2005; PRADO; POMBAL JR., 2005; ABRUNHOSA *et al*., 2006; CONTE, 2010; CONTE; ROSSA-FERES, 2006; BERTOLUCI *et al*., 2007; LUCAS; FORTES, 2008; SANTOS *et al*., 2009; ARMSTRONG; CONTE *et al.,* 2010; KWET *et al*., 2010; LUCAS; MAROCCO, 2011; HADDAD *et al*., 2013; DE PAIVA AFFONSO *et al*., 2014).

Tabela 70: Riqueza de anfíbios registrados nas áreas de estudos. Aplica-se a esta tabela a seguinte legenda: **ADA=** Área Diretamente Afetada; **AID =** Área de Influência direta; **AII =** Área de Influência Indireta; **MR** = Modo Reprodutivo (*sensu* Haddad & Prado, 2005); **VI** = Visualização; **VO** = Vocalização; **VV** = Visualização e Vocalização; **()** = Abundância total.

FAMÍLIA/Espécie	Nome Comum	UNIDADE AMOSTRAL 1			UNIDADE AMOSTRAL 2			MR
		ADA	AID	AII	ADA	AID	AII	
BUFONIDAE								
Rhinella abei (Baldissera-Jr,Caramaschi & Haddad, 2004)	Sapo-cururuzinho	**VI (2)**						**1 ou 2**
Rhinella icterica (Spix, 1824)	Sapo-cururu					**VI (1)**		**1 ou 2**
CRAUGASTORIDAE								
Haddadus binotatus (Spix, 1824)	Rã-do-folhiço					**VI (1)**		**23**
HYLIDAE								
Dendropsophus microps (Peter, 1872)	Perereca-do-brejo					**VV (6)**		**1**
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	Perereca-do-brejo		**VO (2)**					**1**
Dendropsophus sanborni (Schmidt, 1944)	Perereca-do-brejo		**VO (2)**					**1**
Hypsiboas bischoffi (Boulenger, 1887)	Perereca		**VV (1)**					**1**
Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-ferreiro		**VO (3)**			**VI (1)**		**1 ou 4**
Hypsiboas guentheri (Boulenger, 1886)	Perereca		**VV (3)**					**1**
Ololygon catharinae (Boulenger, 1888)	Perereca					**VI (2)**		**1**
Scinax perereca Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	Perereca					**VV (4)**		**1**
Scinax tymbamirim Nunes, Kwet & Pombal, 2012	Perereca		**VV (51)**					**1**
Trachycephalus mesophaeus (Hensel, 1867)	Perereca-leiteira					**VV (66)**		**1**
PHYLLOMEDUSIDAE								
Phyllomedusa distincta A. Lutz in B. Lutz, 1950	Perereca-das-folhagens	**VV (3)**				**VO (8)**		**24**
HYLODIDAE								
Hylodes meridionalis (Mertens, 1927)	Rã-de-corredeira					**VV (9)**		**3**
LEPTODACTYLIDAE								
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	Rã-cachorro		**VO (3)**			**VO (7)**		**11**
Physalaemus nanus (Boulenger, 1888)	Rã-do-folhiço	**VO (7)**	**VO (3)**			**VV (22)**		**11 ou 28**
Leptodactylus gracilis (Duméril & Bibron, 1841)	Rã-manteiga		**VO (4)**			**VV (6)**		**30**
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	Rã-assobiadora					**VV (17)**		**11**
MYCROHYLIDAE								
Chiasmocleis leucosticta (Boulenger, 1888)	Rãzinha-da-mata					**VV (21)**		**10**
Elachistocleis bicolor (Valenciennes in Guérin-Menéville, 1838)	Sapo-guarda					**VV (7)**		**1**
Total de espécies = 21		**84 indivíduos de 11 espécies**			**178 indivíduos de 15 espécies**			

Fonte: Levantamento realizado a partir de dados primários.

Durante a incursão a campo foi possível registrar um total de 262 indivíduos de anfíbios anuros. Destes, 84 indivíduos de onze espécies foram registrados na Unidade Amostral 1; e 178 indivíduos de quinze espécies foram registrados na Unidade Amostral 2 (Figura 177).

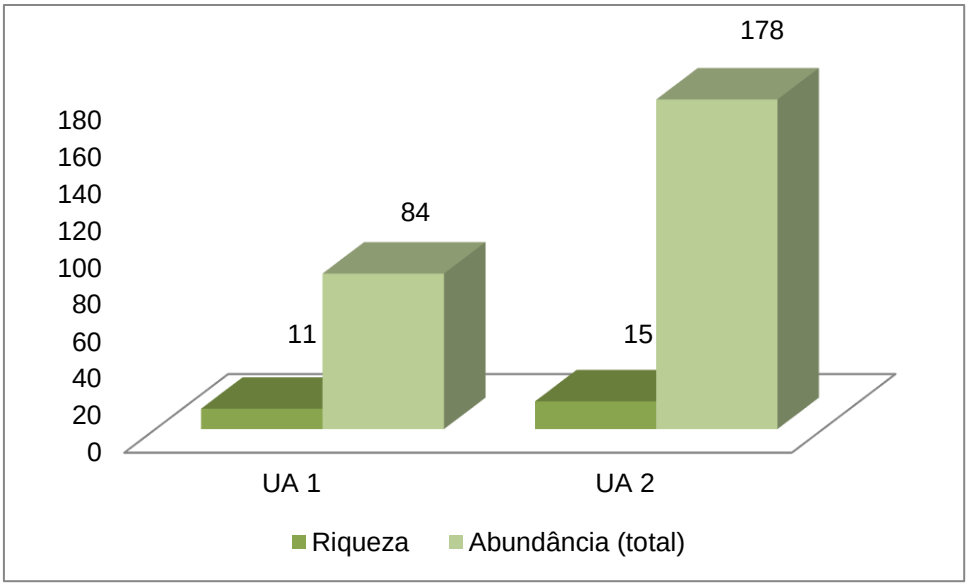


Figura 177: Riqueza e abundância total nas diferentes Unidades Amostrais.

A maior diversidade de anfíbios na Unidade Amostral 2 reflete a maior heterogeneidade ambiental (recursos hídricos) da área, a qual dispõe de Riachos, Poças permanentes e poças temporárias, ao passo que na Unidade Amostral 1 havia dois córregos e algumas poças temporárias além de charcos que se encontravam secos. Somado a isso, durante as amostragens na Unidade Amostral 2 constatamos maiores índices pluviométricos, o que acabou originando diversas poças temporárias. A maior oferta de distintos recursos hídricos favorece a reprodução de espécies adaptadas a diferentes Modos reprodutivos.

Observando dados ecológicos das espécies amostradas é possível dizer que quatro delas apresentam características estenóicas, ou seja, são profundamente dependentes do meio onde vivem não tolerando grandes alterações ambientais. São elas *Haddadus binotatus* (modo reprodutivo 23; dependente de ambientes florestados contendo serrapilheira), *Ololygon catharinae* (embora apresente modo reprodutivo 1, depende de ambientes florestados), *Hylodes meridionalis* (modo reprodutivo 3; dependente de rios e riachos de água limpa no interior ou borda de florestas) e *Chiasmocleis leucosticta* (modo reprodutivo 10; dependente de ambientes florestados).

A espécie *Haddadus binotatus* (Figura 178) é conhecida popularmente como Rã-do-folhiço, justamente pelo seu hábito de viver entre a serapilheira. Endêmica da Mata Atlântica vive em ambientes florestados do Rio Grande do Sul até a Bahia (HADDAD *et al*., 2013). Sua

reprodução se dá por desenvolvimento direto de ovos terrestres (modo reprodutivo 23, *sensu* HADDAD & PRADO, 2005), portanto não passando pela fase larval/girino.



Figura 178: *Haddadus binotatus* registrada na Unidade Amostral 2.

Ololygon catharinae (Figura 179) ocorre na porção leste dos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. É uma espécie arborícola que vive em áreas florestadas em bom estado de conservação. Durante período reprodutivo é encontrada em riachos de águas lentas ou banhados e lagoas de águas limpas (SILVANO *et al*., 2004; KWET *et al*., 2010; HADDAD *et al*., 2013).



Figura 179: *Ololygon catharinae* registrada na Unidade Amostral 2.

A espécie *Hylodes meridionalis* (Figura 180) é uma espécie de hábito diurno encontrada em riachos de águas limpas dentro de áreas florestadas (HADDAD *et al*., 2008; GARCIA &

SEGALLA, 2010). Ocorre na porção leste do planalto nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (LUCAS, 2008; HADDAD *et al*., 2013).



Figura 180: *Hylodes meridionalis* registrada na Unidade Amostral 2.

Chiasmocleis leucosticta (Figura 181) é uma espécie de hábitos fossoriais, vive em galerias subterrâneas geralmente escavadas em ambientes florestados (HADDAD *et al.,* 2013). Sua reprodução ocorre durante períodos de grandes aguaceiros (comportamento explosivo) quando ambientes temporários (poças/ brejos) são formados e machos vocalizam na superfície da água. Possui modo reprodutivo especializado, no qual os ovos são depositados em bolhas flutuantes em água parada (Modo reprodutivo 10 - HADDAD & PRADO, 2005). Endêmico da Mata Atlântica, até pouco tempo sua distribuição era conhecida de Santa Catarina até Rio de Janeiro. Recentemente teve sua distribuição ampliada para o sul, no município de Dom Pedro de Alcântara, RS e a oeste até o município de Campos Novos, SC (FREIRE *et al.,* 2016). Durante as amostragens tivemos dois dias de fortes chuvas e registramos, através de visualização e vocalização, 21 indivíduos desta espécie em processo reprodutivo.



Figura 181: *Chiasmocleis leucosticta* registrada na Unidade Amostral 2.

Outra espécie que apresenta comportamento explosivo em relação a reprodução é *Trachycephalus mesophaeus* (Figura 182). Espécie florestal, arborícola e endêmica da Mata Atlântica, possui porte médio e ampla distribuição, ocorrendo no sul, sudeste e nordeste do Brasil (HADDAD *et al.,* 2013). Durante altos índices pluviométricos estes animais saem de seus abrigos e passam a vocalizar empoleirados no entorno de poças (modo reprodutivo 1, *sensu* HADDAD & PRADO, 2005). Em uma noite de fortes chuvas registramos 66 indivíduos desta espécie na Unidade Amostral 2.



Figura 182: *Trachycephalus mesophaeus* registrada na Unidade Amostral 2.

As demais espécies possuem hábito generalista, ou seja, são aquelas espécies com alta plasticidade ambiental e que não necessitam de requisitos específicos para se reproduzirem. Esta característica é bem elucidada quando se observam os modos reprodutivos dos anuros amostrados. É possível notar que a grande parte das espécies (n=13) apresenta o modo reprodutivo do tipo 1, considerado o mais primitivo. Outras espécies (n=5) também possuem

modos reprodutivos adaptados a ambientes abertos, os chamados ninhos de espuma, que protegem contra a dessecação gerada pela alta incidência de radiação solar (modos reprodutivos 11, 28 e 30, *sensu* Haddad & Prado, 2005). Cabe ressaltar que os remanescentes florestais, fundamentais para as espécies estenóicas, são também importantes para as espécies que se reproduzem em área aberta, uma vez que, fora do período reprodutivo estas espécies procuram os remanescentes florestais para se protegerem dos predadores, evitarem a desidratação e buscar alimento (DUELLMAN; TRUEB, 1994; POUGH *et al.*, 2003; ARMSTRONG; CONTE, 2010).

Tabela 71: Descrição dos modos reprodutivos (*sensu* Haddad e Prado, 2005) das espécies registradas na área de estudo.

MODO REP.	DESCRIÇÃO	NÚMERO DE ESPÉCIES
	Ovos Aquáticos	
1	Ovos e girinos exotróficos* em corpos d'água lênticos (ex. poças).	**13**
2	Ovos e girinos exotróficos* em corpos d´água lóticos (ex. riachos)	**2**
3	Ovos e estágios larvais iniciais em câmaras subaquáticas; girinos exotróficos* em riacho.	**1**
4	Ovos e estágios larvais iniciais em piscinas naturais ou construídas; após o transbordamento, girinos exotróficos* em poças ou riachos.	**1**
10	Ovos em ninho de bolhas flutuantes em água parada, girinos exotróficos* em água parada.	**1**
	Ovos em Ninhos de Espuma	
11	Ninhos de espuma flutuantes e girinos exotróficos* em poças.	**3**
28	Ninhos de espuma no chão úmido de florestas; após o transbordamento, girinos exotróficos* em poças..	**1**
30	Ninhos de espuma com ovos e desenvolvimento inicial dos girinos em ninhos subterrâneos construídos; após o transbordamento, girinos exotróficos* em poças.	**1**
	Ovos Terrestres ou Arborícolas (Não Aquáticos)	
23	Desenvolvimento direto de ovos terrestres	**1**
24	Dos ovos (depositados em folhas a cima de corpos d´água) eclodem girinos exotróficos* que caem em corpos d´água lênticos.	**1**

* Exotrófico: que se alimenta de nutrientes do meio ambiente. Fonte: Elaboração própria com base em bibliografia e dados primários.

Fauna Ameaçada de Extinção

Apesar de termos registrado quatro espécies estenóicas, nenhuma das 21 espécies registradas neste estudo (inclusive as estenóicas) é considerada ameaçada de extinção. No entanto, quatro espécies presentes na lista de provável ocorrência para a região constam como ameaçadas de extinção a nível estadual na categoria Vulnerável (segundo Resolução CONSEMA nº 002/2011), são elas: *Vitreorana uranoscopa, Aplastodiscus cochranae, Aplastodiscus ehrhardti* e *Hypsiboas marginatus*. Todas estas espécies estão associadas a riachos e/ou remansos de riachos e rios de água limpa com substrato rochoso. Especificamente na Unidade Amostral 2 existem ambientes propícios para abrigarem uma ou mais destas espécies, portanto elas serão tratadas brevemente neste capítulo.

Vitreorana uranoscopa vive associada a córregos em matas primárias, sendo menos comumente encontradas em matas secundárias. Distribui-se desde o Espírito Santo até o Rio Grande do Sul, além de Minas Gerais e Província de Missiones na Argentina (HEYER 1985; CARVALHO-E-SILVA *et al.* 2008). Indivíduos adultos frequentemente ocorrem em baixas densidades (CANELAS & BERTOLUCI 2007). Durante a reprodução a desova é depositada na superfície de uma folha logo acima do córrego, posteriormente o girino cai na água e continua seu desenvolvimento (Modo 25 sensu HADDAD & PRADO 2005).

Aplastodiscus cochranae possui distribuição geográfica conhecida para a região de montanhas costeiras do estado de Santa Catarina. Vive em áreas florestadas ou em bordas de mata. É considerada arborícola e utiliza remansos de rios ou riachos além de brejos como locais de reprodução (GARCIA & KWET, 2004; HADDAD *et al.,* 2013). Possui modo reprodutivo especialista (Modo 5 *sensu* HADDAD & PRADO 2005) no qual deposita ovos em “ninhos” subterrâneos situados em remansos ou riachos.

Aplastodiscus ehrhardti é uma espécie arborícola que vive próxima de riachos na Mata Atlântica. Possui modo reprodutivo especialista (Modo 5 *sensu* HADDAD & PRADO 2005) no qual deposita ovos em “ninhos” subterrâneos situados em remansos ou riachos. Fatores como perda de habitat em função do desmatamento e poluição das águas são as principais formas de ameaça da espécie (GARCIA *et al*., 2004). Sua distribuição geográfica se dá nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo (LUCAS, 2008).

Por fim a espécie *Hypsiboas marginatus* ocorre nas encostas da porção meridional da Floresta Atlântica (nordeste do Rio Grande do Sul e sudeste de Santa Catarina) habitando riachos de água limpa (KWET *et al*., 2010). Durante a reprodução desta espécie tanto os ovos quanto os girinos se desenvolvem em água corrente (Modo Reprodutivo 2, *sensu* HADDAD & PRADO, 2005).

Abaixo são apresentados os registros fotográficos das demais espécies visualizadas neste estudo, nas imagens a seguir.



Figura 183: *Rhinella abei* registrado na Unidade Amostral 1.



Figura 184: *Rhinella icterica* registrado na Unidade Amostral 2.



Figura 185: *Dendropsophus microps* registrado na Unidade Amostral 2.



Figura 186: *Hypsiboas bischoffi* registrado na Unidade Amostral 1.



Figura 187: *Hypsiboas faber* registrado na Unidade Amostral 2.



Figura 188: *Hypsiboas guentheri* registrado na Unidade Amostral 1.



Figura 189: *Scinax perereca* registrado na Unidade Amostral 2.



Figura 190: *Scinax tymbamirim* registrado na Unidade Amostral 1.



Figura 191: *Phyllomedusa distincta* registrado na Unidade Amostral 1.



Figura 192: *Physalaemus nanus* registrado na Unidade Amostral 1.



Figura 193: *Leptodactylus gracilis* registrado na Unidade Amostral 2.



Figura 194: *Leptodactylus latrans* registrado na Unidade Amostral 2.



Figura 195: *Elachistocleis bicolor* registrado na Unidade Amostral 2.

7.2.2.8.4 Conclusões

Considerando as duas Unidades Amostrais deste estudo foi possível registrar 21 espécies de anfíbios de um total de 45 com provável ocorrência para a área de influência do empreendimento. Das 21 espécies amostradas, quatro apresentam característica estenóica, ou seja, são profundamente dependentes do meio onde vive não tolerando grandes alterações ambientais: *Haddadus binotatus*, *Ololygon catharinae*, *Hylodes meridionalis* e *Chiasmocleis leucosticta.*

Nenhuma das espécies amostradas encontra-se ameaçada de extinção. Já na lista de provável ocorrência quatro espécies ameaçadas a nível estadual podem estar presentes na Unidade Amostral 2 especificamente: *Vitreorana uranoscopa, Aplastodiscus cochranae, Aplastodiscus ehrhardti* e *Hypsiboas marginatus.* Estas quatro espécies são classificadas na categoria Vulnerável (Resolução CONSEMA nº 002/2011).

Taxonomicamente falando, vale destacar que optamos em manter a nomenclatura ***Hypsiboas*** para o gênero de várias espécies da família Hylidae. Alguns autores propuseram no ano de 2018 a alteração para ***Boana*.** Muitos herpetólogos vêm utilizando esta mudança e provavelmente a Sociedade Brasileira de Herpetologia irá acatá-la quando atualizar a Lista dos Anfíbios Brasileiros. Enquanto esta atualização não ocorre seguiremos utilizando a forma em que está publicada.

De modo geral a área de abrangência do empreendimento apresenta locais contendo uma grande diversidade de recursos hídricos (principalmente a Unidade Amostral 2) e vegetação em diferentes estágios sucessionais. Estas características contribuem de forma favorável para o estabelecimento de uma rica comunidade de anuros.

Durante a fase de instalação do empreendimento, a principal medida visando minimizar o impacto na anurofauna seria levar em consideração os possíveis locais de perfuração para instalação das torres que sustentam os cabos de distribuição de energia elétrica. Locais estes que não configurasse ambientes hídricos (riachos, poças, charcos, nascentes, etc), a fim de manter íntegros os possíveis sítios reprodutivos das diferentes espécies. Atenção especial deve ser considerada em ambientes de riachos, onde foram encontradas as espécies mais exigentes em relação à qualidade ambiental.

Atualmente, os principais impactos detectados na área são de caráter antrópico. O estabelecimento de espécies exóticas como Eucalipto, Pinus, Bananeira e o Lírio-do-Brejo são comuns até mesmo em locais de relativa integridade florestal.

7.2.3 Áreas Protegidas e Prioritárias para a Conservação

De acordo com a IUCN, áreas protegidas podem ser definidas como "*uma área com limites geográficos definidos e reconhecidos, cujo intuito, manejo e gestão buscam atingir a conservação da natureza, de seus serviços ecossistêmicos e valores culturais associados de forma duradoura, por meios legais ou outros meios efetivos*".

O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), instituído pelo Decreto nº 5.758**/**2006, estabelece em um de seus princípios o "*reconhecimento das áreas protegidas como um dos instrumentos eficazes para a conservação da diversidade biológica e sociocultural*". O referido plano considera como áreas protegidas as Unidades de Conservação e os Territórios de Ocupação Tradicional, como Terras Indígenas ou Territórios de Remanescentes de Quilombola.

Para fins de definição das áreas protegidas deve ser considerado também o disposto na Constituição Federal, em seu Art. 216, onde se apresentam os bens do patrimônio cultural brasileiro, incluindo-se os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico, sendo dever do Poder Público, com a colaboração da comunidade, a sua promoção e proteção.

Das áreas protegidas citadas, o Empreendimento interceptará Áreas de Preservação Permanente, como matas ciliares de recursos hídricos e Reservas Legais. A legislação específica destas áreas é apresentada nos próximos itens.

7.2.3.1 Áreas de Preservação Permanente

O eixo da Linha de Distribuição interceptará pontos de mata ciliar, as quais são definidas como Áreas de Preservação Permanente, conforme preconizado pelo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/2012, e pelo Código Florestal do estado do Paraná, Lei nº 11.054/1995.

Para a implantação da LD será necessária a supressão de vegetação nativa em APP um total de 0,48 ha, sendo esta atividade prevista pela Lei Federal nº 12.651/2012 – Código Florestal e a Lei Estadual n° 14.675/2014 – Código do Meio Ambiente de Santa Catarina, as quais permitem a supressão de vegetação nativa mediante Autorização de Corte de Vegetação emitida pelo órgão competente do SISNAMA.

7.2.3.2 Unidades de Conservação

A Lei Federal Nº 9.985 de 18 de julho de 2000 institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza sendo constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais.

A referida Lei define Unidades de Conservação como “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público”, dividindo-as em dois grupos com características específicas, sendo estes:

• Unidades de Proteção Integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, e Refúgio de Vida Silvestre);

• Unidades de Uso Sustentável (Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, e Reserva Particular do Patrimônio Natural).

As unidades federais são administradas pelo IBAMA, as estaduais pelos órgãos estaduais, como a FATMA em Santa Catarina, e as municipais estão, via de regra, sob a responsabilidade das Secretarias Municipais do Meio Ambiente de cada município.

Nas áreas de influência direta do empreendimento da Linha de Distribuição em 138 kV Tubarão Sul RB- SECC (Jorge Lacerda – Orleans) não estão incluídas Unidades de Conservação. Considerando o polígono de 10 km, definido como área circundante conforme Decreto Nº 99.274 de 6 de junho de 1990 em seu Art. 27, verificou-se que abrange apenas uma Unidades de Conservação Municipal, denominada Parque Natural Municipal ENG. Marcelo Delpizzo Caneschi, inserida no município de Tubarão.

O Parque Natural Municipal ENG. Marcelo Delpizzo Caneschi que foi criado sobe Decreto n°4016 de 05 de junho de 2017, em área municipal com um total de 1,8 ha, sendo que Tubarão possui apenas 0,12% de remanescentes florestais, a área onde é o parque é um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica no perímetro urbano do município, sendo esse de grande importância a preservação do espaço.

Já fora da zona de amortecimento e do polígono de 10 quilômetros, porem sendo próxima da linha encontra-se a unidade de conservação da APA da Baleia Franca que está localizada no litoral de Santa Catarina. Está foi criado por meio de Decreto Federal s/n° em 14/09/2000, com um total de 156 mil hectares e 130 km de costa marítima, abrangendo nove municípios, desse total em torno de 80% da UC é marinha e o restante em zona costeira. E tem como finalidade a proteção, em águas brasileiras, da baleia franca austral (*Eubalaena australis*), e garantir o uso racional dos recursos naturais da região, a ocupação e utilização do solo e das águas, ordenar o uso turístico e recreativo, as atividades de pesquisa e o tráfego local de embarcações e aeronaves.

7.2.3.3 Proteção aos Bens Históricos e Culturais

A Instrução Normativa IPHAN 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.

São considerados bens culturais acautelados em âmbito federal: “I - tombados, nos termos do Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937; II - arqueológicos, protegidos conforme o disposto na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961; III - registrados, nos termos do Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000; e IV - valorados, nos termos da Lei nº 11.483, de 31 de maio de 2007. ”

Cabe ressaltar, porém, que não foram constatadas a presença de sítios arqueológicos ou demais bens arqueológicos, culturais e históricos na área diretamente afetada ou de influência direta do empreendimento.

MAPA – ÁREAS PROTEGIDAS

650000 660000 670000 680000 690000 700000

6880000 6870000 6860000 6850000 6840000 6830000 6820000

Parque Estadual da Serra Furada
Parque Nacional de São Joaquim
Rio Fortuna
Grão Pará
São Martinho
Braço do Norte
Armazém
Orleans
Bom Jardim da Serra
Imaruí
São Ludgero
Gravatal
Lauro Muller
Pescaria Brava
Capivari de Baixo
Urussanga
Pedras Grandes
Tubarão
Treviso
Área de Proteção Ambiental do Rio Ferreira
Laguna
Treze de Maio
Siderópolis
Cocal do Sul
Morro da Fumaça
Sangão
Jaguaruna
Nova Veneza
Criciúma
Parque Natural Municipal Morro do Céu
Içara
Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca
Forquilhinha

A B C D E F

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

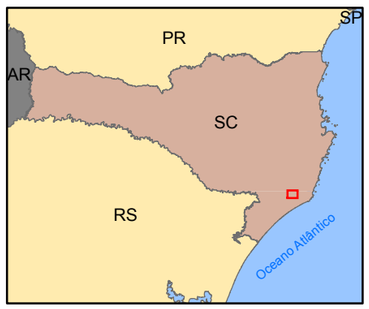
Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Unidades de Conservação
- Unidades de Uso Sustentável
- Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- Unidades de Conservação ao longo do empreendimento - 10 Km
- Limites Municipais

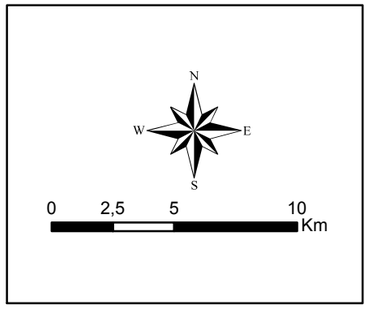
Referências:

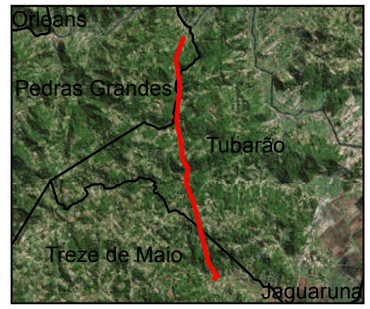
Limites Municipais - IBGE, 2015
APA da Baleia Franca - MMA, 2016
Áreas Protegidas - MMA, 2007
Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade - MMA, 2018
Créditos da camada de serviços: ESRI

Planta de Situação









Projeto:	LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
Estudo:	Estudo de Impacto Ambiental - EIA
Título:	**Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação**

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:250.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	JAN/2019

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	13
			Revisão: 00

7.3 DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONOMICO

O Estudo de Impacto Ambiental tem como objetivo atender a proposta do Termo de Referência apresentado pelo Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), concernentes aos aspectos necessários à elaboração do diagnóstico socioeconômico dos Municípios de Treze de Maio, Tubarão e Pedras Grandes, sendo elaborado por uma geógrafa e a equipe de apoio.

O diagnóstico socioeconômico tem como objetivo realizar a caracterização dos aspectos antrópicos das áreas de influência definidas para o empreendimento, permitindo dessa forma, o conhecimento dos componentes social, econômico e cultural das áreas em estudo.

A partir do diagnóstico é possível identificar as fragilidades e potencialidades da área de estudo que permitirão indicar os esforços para propor as ações que se revertam em benefício para a população afetada direta e indiretamente pelo Empreendimento, seja reduzindo a magnitude dos impactos negativos ou ampliando os efeitos das medidas relacionadas às interferências positivas.

A forma de apresentação dos dados compreende análise comparativa com abordagem através de tabelas e breve análise dos índices e números levantados, os mais atualizados disponíveis, nas fontes pesquisadas.

A metodologia utilizada contou com coleta de dados primários e secundários, busca de informações em sites oficiais, como do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Prefeituras Municipais, Federação Catarinense de Municípios (FECAM), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Instituto Nacional do Patrimônio Artístico e Cultural (IPHAN), Fundação Palmares entre outros.

Assim o resultado do estudo será apresentado através dos seguintes itens: Áreas de Influência, Contextualização da Área de Estudo, Caracterização Socioeconômica, Patrimônio Histórico e Cultural.

7.3.1 Áreas de Influência

Os municípios acima referidos compõe a Área de Influência Indireta-AII, do empreendimento de implantação da Linha de Distribuição 138 kV Tubarão SulRB-SECC (Jorge Lacerda – Orlenas),.

Com relação à Área de Influência Direta (AID), foi considerada uma faixa de 500 metros ao longo da LD, sendo 250 metros de cada lado a partir do seu eixo, passando por áreas rurais dos municípios já referidos. A largura da faixa de servidão é de 25 metros, sendo 12,5m para cada lado do eixo da LD.

Os municípios de Treze de Maio, Tubarão e Pedras Grandes, compõe a Área de Influência Indireta (AII), do empreendimento de implantação da Linha de Distribuição. A Área de Influência Direta-AID do empreendimento é representada por uma faixa de 500 metros ao longo da linha de distribuição, sendo 250 metros de cada lado a partir do seu eixo, passando principalmente por áreas rurais dos municípios, como as localidades de Sanga do Lajeado, Boa Vista em Treze de Maio, Linha Mesquita e Sertão dos Mendes em Tubarão e Alto Pedrinhas em Pedras Grandes.

A localização destes municípios pode ser visualizada na Tabela seguinte, que apresenta os mapas municipais.

Tabela 72: Mapas de localização dos municípios.



Mapa de localização do município de Treze de Maio



Mapa de localização do município de Tubarão



Mapa de localização do município de Pedras Grandes

Fonte: Google, 2018

Como está demonstrado nos mapas apresentados, as sedes dos municípios em estudo, localiza-se na mesorregião Sul Catarinense e na microrregião de Tubarão.

O município de Treze de Maio fica distante cerca de 165 km da capital catarinense, enquanto Tubarão dista 133 Km e Pedras Grandes 150 km de Florianópolis.

De acordo com a hierarquia dos centros urbanos, o município de Tubarão é considerado polo regional, em função de sua influência extrapolar seus limites territoriais. A infraestrutura municipal, as atividades econômicas e a estrutura dos serviços existentes no município, atendem não só a população local, mas também aos moradores dos municípios vizinhos.

Os municípios de Treze de Maio e Pedras Grandes são caracterizados como centros locais, já que não exercem maior influência nos municípios vizinhos, servindo sua infraestrutura para o atendimento das necessidades de seus habitantes.

O aeroporto mais próximo aos municípios é o Aeroporto Regional de Jaguaruna, Humberto Guizzo Bortoluzzi, distante cerca de 16 Km a partir da rodovia BR 101 e o Aeroporto de Forquilhinha denominado Domícia Freitas, que está a aproximadamente 76 Km de Tubarão. O Aeroporto Internacional Hercílio Luz de Florianópolis, está localizado a cerca de 150 Km da cidade de Tubarão.

O município de Tubarão é atravessado pela Ferrovia Tereza Cristina, que faz um percurso de mais de 100 km no sul do estado, entre os municípios de Forquilhinha até Imbituba, passando por 12 municípios.

7.3.1.1 Histórico do Município de Pedras Grandes

Pedras Grandes é colonizada por Italianos, que a princípio chegaram a Laguna por meio do Porto. De barcaças subiram o rio Tubarão e seguiram até Pedras Grandes carregando nos ombros suas bagagens e sonhos.

Através de picadas abertas, chegaram ao seu destino. Construíram barracas cobertas de folhas e palhas, casas de pau-a-pique, madeira, pedras e tijolos, rodas da água nas serrarias, nos moinhos, nas ferrarias e nos engenhos. Plantaram a videira e fizeram o vinho.

Esse foi o caminho dos velhos colonizadores. Com o descobrimento do carvão, surge então à estrada de ferro, logo a estrada de ferro gerou á seus habitantes riquezas e o desenvolvimento regional assim Pedras Grandes tornou-se um grande centro de embarque e desembarque de passageiros, porém quando da desativação da estrada de ferro a cidade enfrentou dificuldades.

Em 1888, Pedras Grandes passou a ser distrito e, em 1961 tornou-se então município. Hoje a cidade reescreve sua história, preservando sua identidade italiana através da cultura, arquitetura, dança, jogo de moura, bocha, produção de vinho e na gastronomia.

7.3.1.2 Histórico do Município de Treze de Maio

Escravos libertos pela Lei Áurea receberam uma porção de terra, conhecida pelo nome de Quadro, a qual foi abandonada mais tarde. Em 1889, as famílias Bonelli e Formentim, sabedores da desistência das terras pelos escravos, formularam um pedido às autoridades competentes para se instalar no local. Com a autorização, deram inicio à colonização e receberam outras famílias, também de origem italiana. A localidade conhecida primeiramente por Quadro, em 1926, foi elevada à categoria de Distrito, com o nome de Treze de Maio, em homenagem à libertação dos escravos. Em 1961, passou a Município.

7.3.1.3 Histórico do Município de Tubarão.

O povoamento do território que constitui atualmente o Município de Tubarão foi uma consequência natural da fundação da colônia de Santo Antônio dos Anjos de Laguna, do qual constituiu, durante largo período, um prolongamento. A descoberta dos campos sulinos, a imensidão dos pampas despertando sonhos de tropas e boiadas num território imenso, fez com que grande porção de fagundenses, notadamente os que possuíam maiores recursos, para lá migrassem, despovoando a colônia, e desfalcando a população do elemento humano. Este acontecimento trouxe à Laguna o imediato esquecimento por parte da Coroa, deixando-a no mais completo abandono, balda de recursos de qualquer natureza, esquecida de todos e entregue a um solo paupérrimo e à pesca, dos quais, doravante, teriam que obter os meios necessários à sobrevivência. Foi assim que, os que ficaram, dedicaram-se à pesca e à lavoura, e nada mais claro que, acompanhando a via natural que se oferecia como um caminho aberto ao interior, o rio Tubarão, fossem dar com as férteis e produtivas terras do seu vale. Deste período é o início do povoamento de Tubarão. A época é, possivelmente, o ano de 1721. Todavia, a data está longe de se fixar definitivamente.

7.3.2 Uso e Ocupação do Solo na Área de Inflência do Empreendimento

O traçado do empreendimento atravessa basicamente áreas rurais nos municípios interceptados. Em cada município as condições de uso do solo, estão relacionadas às características ambientais específicas, ou seja, variam conforme principalmente o tipo de relevo, características do solo, sofrendo também influência do processo histórico de ocupação humana, que de certa maneira condiciona a utilização das terras, as tradições das populações ocupantes a vocação ambiental do lugar.

É possível verificar um mosaico formado por paisagens, onde as características ainda originais da cobertura vegetal associada aos locais de relevo mais acidentado, coexistem com o avanço no uso das terras para a implantação de atividades agrícolas, onde cultiva-se arroz, fumo e milho. A Figura seguinte apresenta cultivo de fumo na zona rural de Treze de Maio.

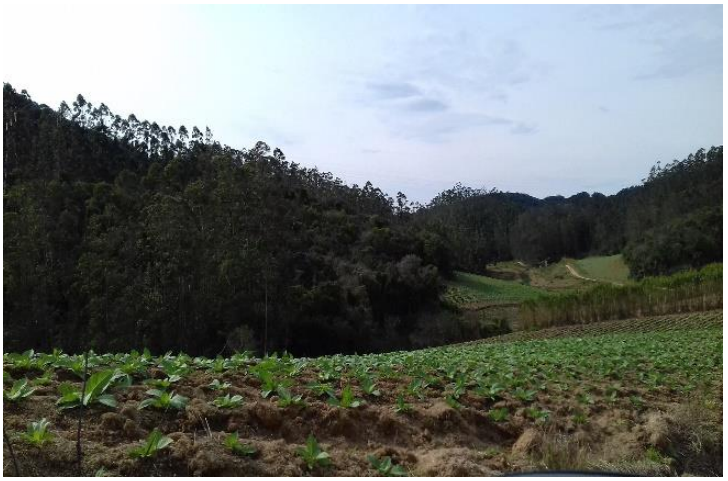


Figura 196: Uso do solo com cultivo de fumo, área rural de Treze de Maio.

Em Treze de Maio, junto à futura SE, o traçado inicia em uma cota mais baixa e segue em direção ao município de Tubarão, com cotas cada vez mais elevadas, onde se destaca o cultivo agrícola, como atividade principal no uso do solo, inclusive com reflorestamentos, como mostra a Figura a seguir.



Figura 197: Aspecto de área com reflorestamento de eucalipto, zona rural de Tubarão.

À medida que a LD se aproxima do final na localidade de Alto Pedrinhas, município de Pedras Grandes, as cotas altimetrias voltam a diminuir.

A fim de ordenar o uso do solo urbano o Plano Diretor é o instrumento de gestão e de ordenamento municipal.

Assim o Plano Diretor, representa o instrumento de planejamento, cuja obrigatoriedade de sua elaboração ficou definida pelo Estatuto das Cidades-Lei 10.257 de 2001, as cidades que:

- contam com mais de vinte mil habitantes;
- pertencentes a áreas de especial interesse turístico e ainda;
- Para as inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental, de âmbito regional ou nacional, independente de possuírem vinte mil habitantes.

Os três municípios em estudo têm Plano Diretor de Desenvolvimento Físico e Territorial, elaborados como “contrapartida” pelas obras de duplicação da BR 101, que cruza os territórios de Treze de Maio e Tubarão, mas que também teve influencia em Pedras Grandes.

No município de Treze de Maio o Plano Diretor foi instituído pela Lei Complementar Nº 0734/2008, sendo o instrumento básico da política de desenvolvimento, ordenamento territorial e expansão urbana.

No artigo 2º do Plano Diretor Participativo, ficou estabelecido que fosse o Instrumento Estratégico de Ordenação e Gestão Territorial do Município de Treze de Maio, que orienta e integra o uso e ocupação das áreas urbanas e rurais, direcionando a política de planejamento e desenvolvimento do Município.

Em Pedras Grandes o Plano Diretor Municipal também foi instituído, e definiu que ele representa o instrumento básico da política de desenvolvimento municipal e de expansão urbana determinado para todos os agentes políticos e privados que atuam na produção e gestão da cidade e seré aplicado em toda a extensão do município.

Em Tubarão de acordo com a Lei Complementar nº 84 de 20 de dezembro de 2013, que implantou o Plano Diretor a área onde passará o futuro empreendimento está em Zona Rural, identificada no zoneamento municipal como Zona Agrossilvopastoril.

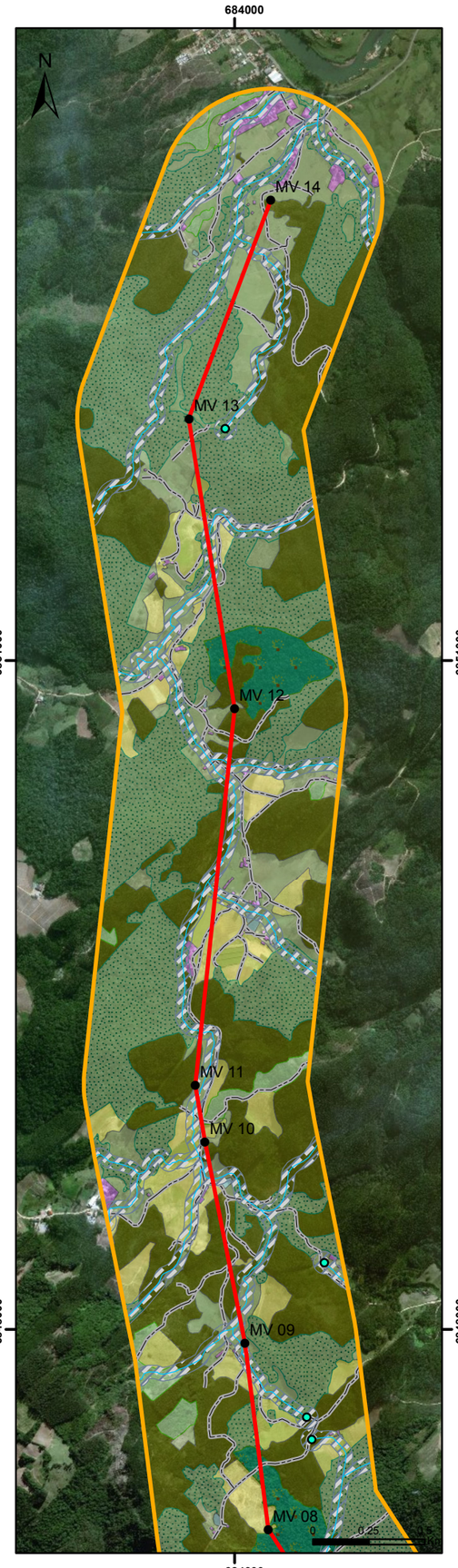
As áreas de interceptação da futura Linha de Distribuição, ou seja, as AID correspondem às zonas rurais dos municípios em estudo.

A Figura seguinte mostra a Capela Nossa Senhora dos Campos em Alto Pedrinhas, zona rural de Pedras Grandes.

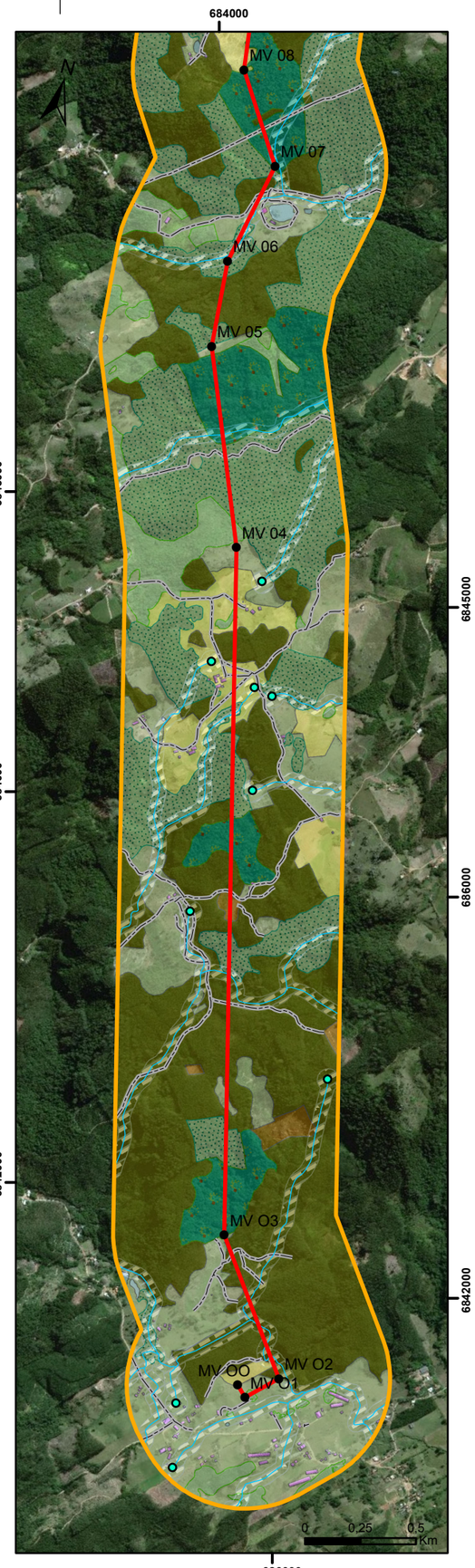


Figura 198: Capela Nossa Senhora dos Campos em Alto Pedrinhas, Pedras Grandes.

Em nível de maior detalhe, é apresentado a seguir os Mapas de Uso do Solo da AI do Empreendimento.







Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Área de Preservação Permanente - APP
- Área de Influência Direta
- Nascentes
- Vértices
- Cursos d'água
- Vias

USO DO SOLO

Classe de uso do solo

- Agricultura
- Massa d´água
- Gramínea
- Solo exposto
- Vegetação Exótica
- Vegetação Nativa Estágio Avançado
- Vegetação Nativa Estágio Inicial
- Vegetação Nativa Estágio Médio
- Área Urbana/Edificações

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d'água - SDS/SC, 2010
Créditos da camada de serviços: ESRI

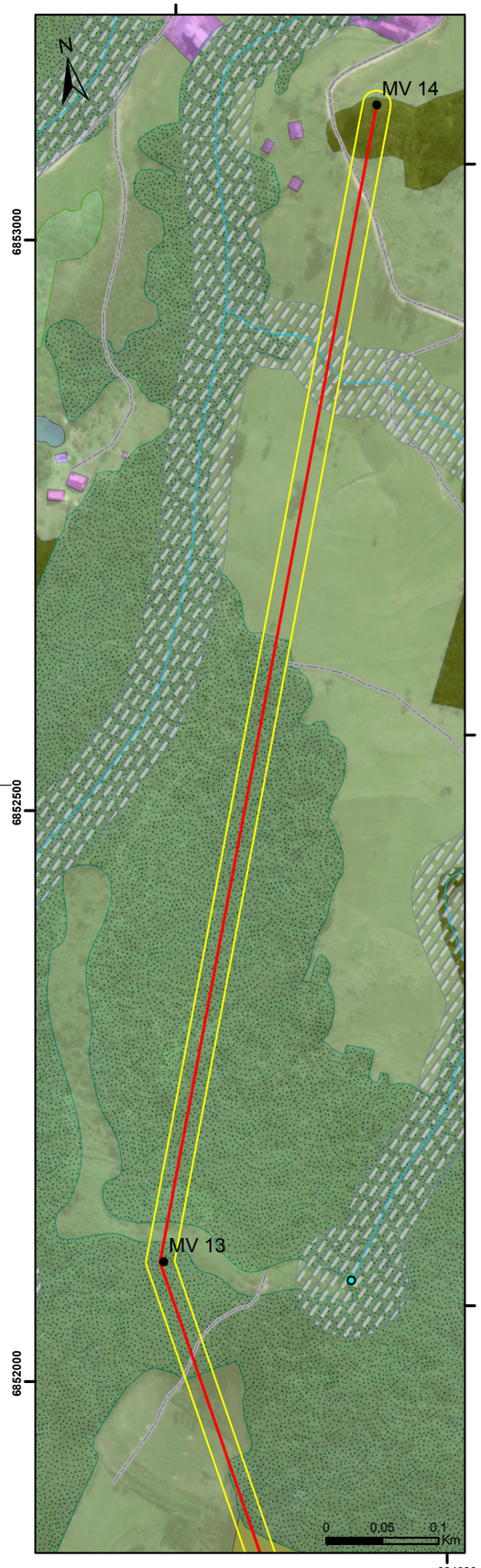
Planta de Situação



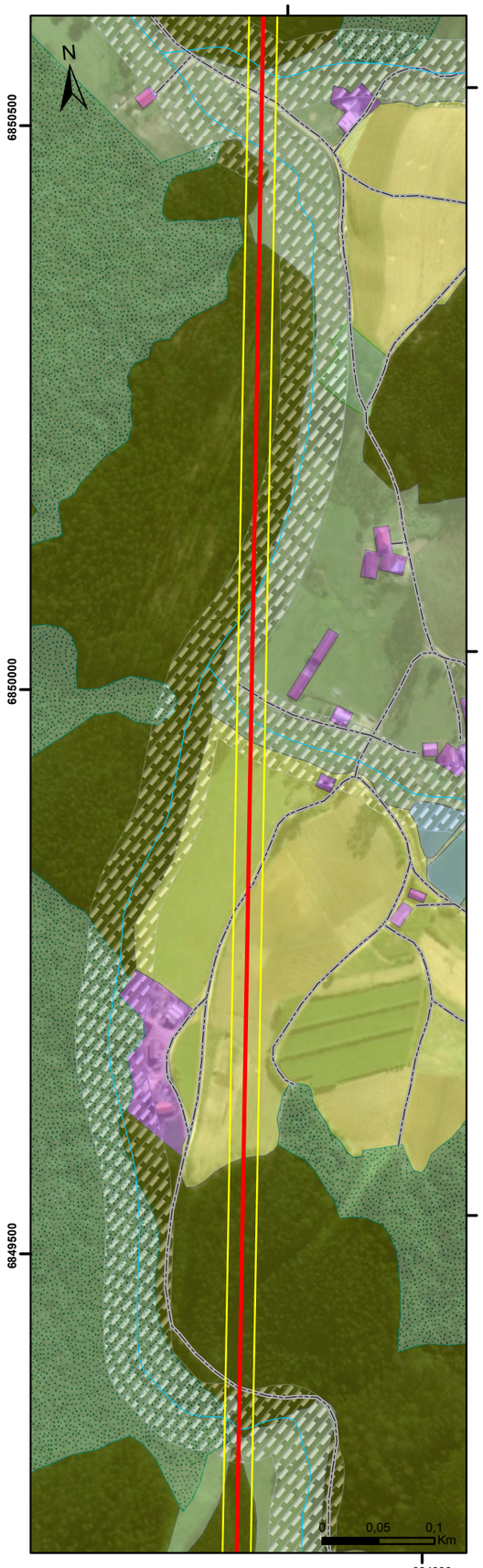
Projeto:	LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
Estudo:	Estudo de Impacto Ambiental - EIA
Título:	**Uso do Solo - Geral**

Escala: Indicada	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 14
			Revisão: 00

MAPA DE USO DO SOLO – A







Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Área de Intervenção
- Área de Influência Direta
- Área de Preservação Permanente - APP
- Nascentes
- Vértices
- Cursos d'água
- Vias

USO DO SOLO

Classe de uso do solo

- Agricultura
- Massa d´água
- Gramínea
- Solo exposto
- Vegetação Exótica
- Vegetação Nativa Estágio Avançado
- Vegetação Nativa Estágio Inicial
- Vegetação Nativa Estágio Médio
- Área Urbana/Edificações

Referências:

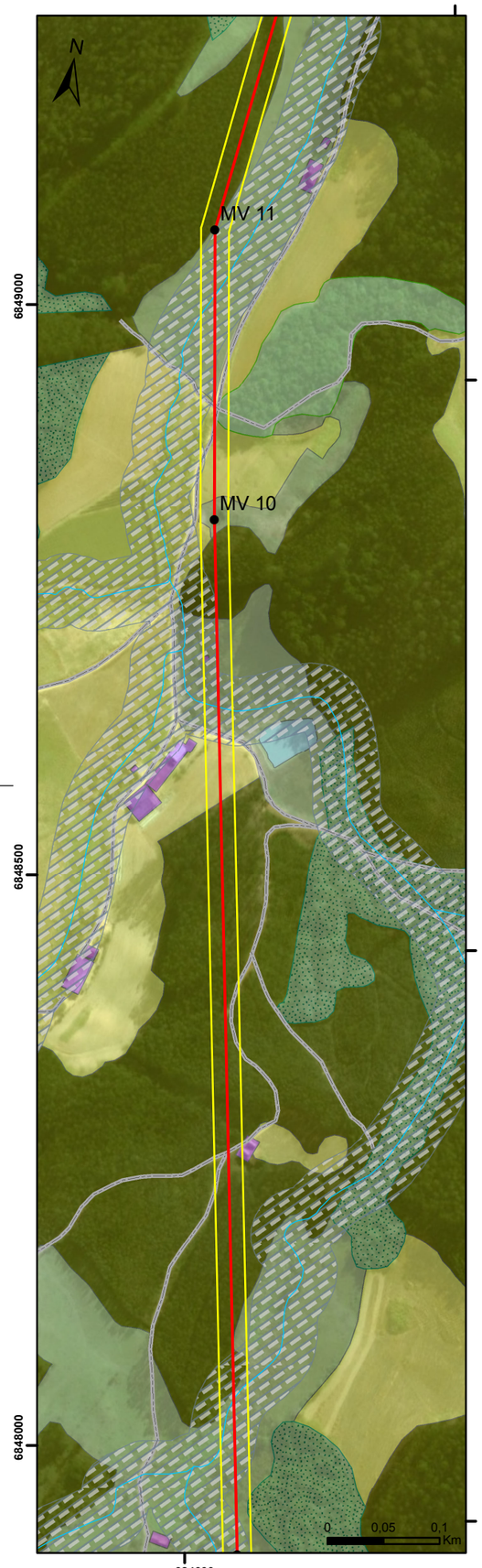
Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d'água - SDS/SC, 2010
Créditos da camada de serviços: ESRI

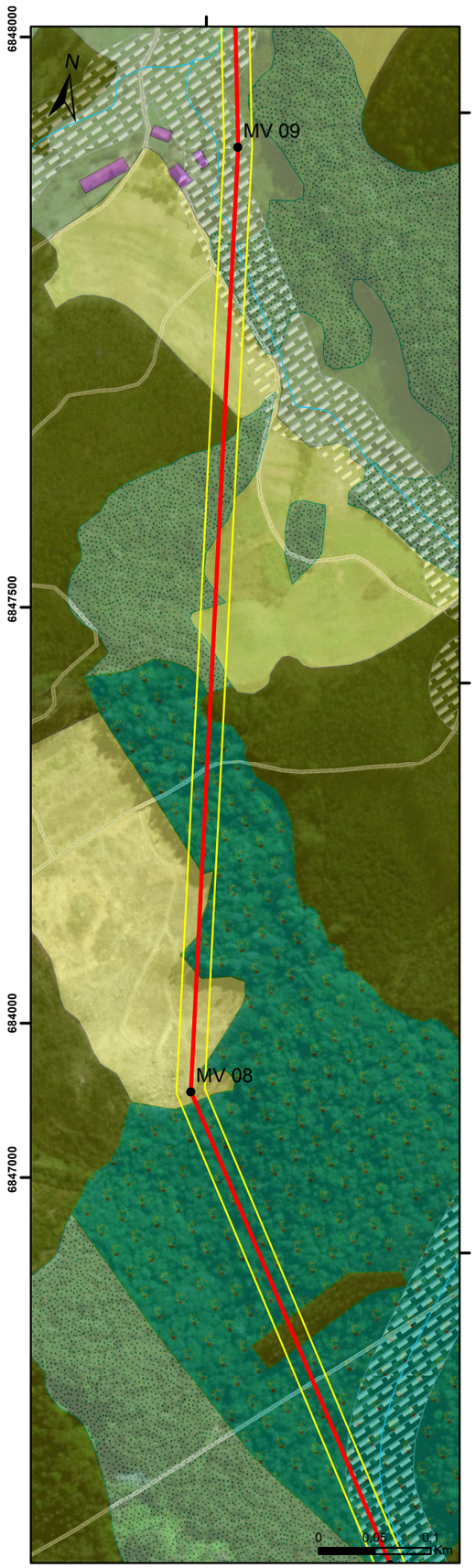
Planta de Situação

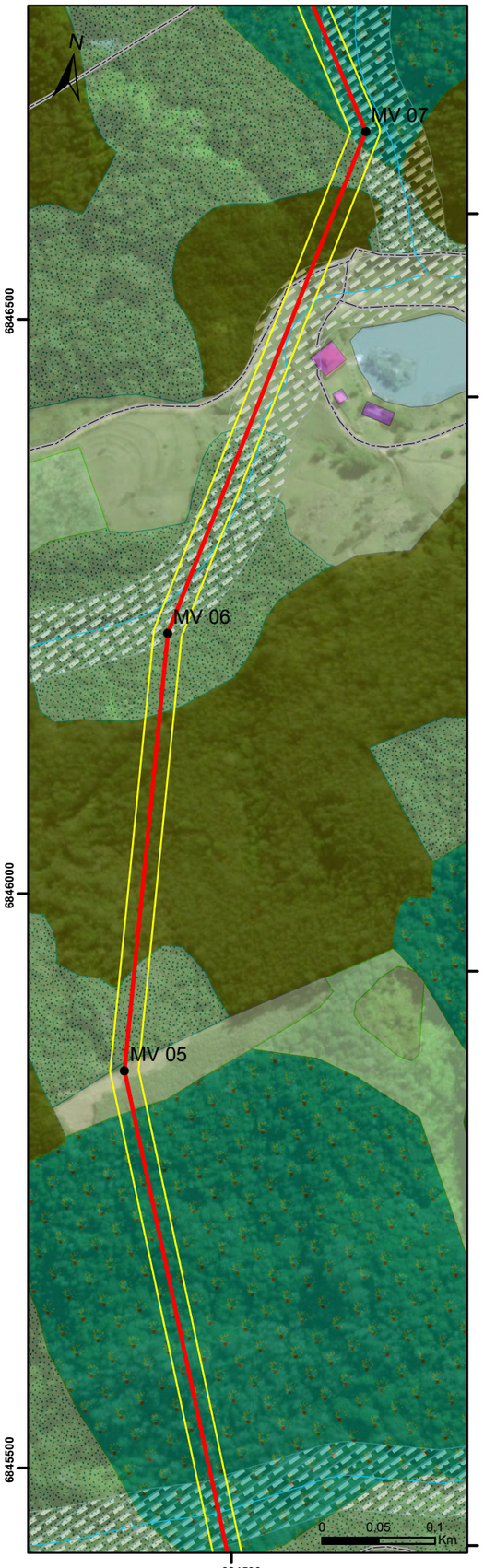


Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Uso do Solo - A**			
Escala: Indicada	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 14A Revisão: 00

MAPA DE USO DO SOLO – B







Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Área de Intervenção
- Área de Preservação Permanente - APP
- Área de Influência Direta
- Nascentes
- Vértices
- Cursos d'água
- Vias

USO DO SOLO

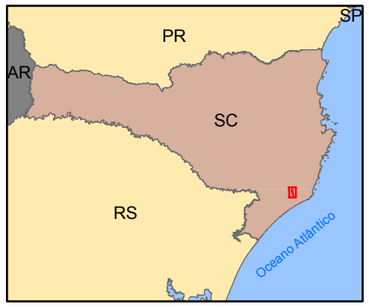
Classe de uso do solo

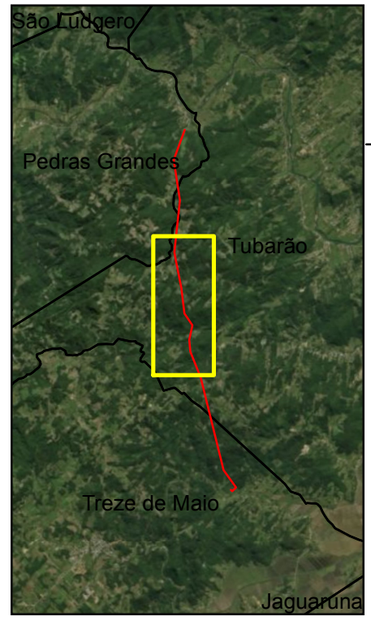
- Agricultura
- Massa d´água
- Gramínea
- Solo exposto
- Vegetação Exótica
- Vegetação Nativa Estágio Avançado
- Vegetação Nativa Estágio Inicial
- Vegetação Nativa Estágio Médio
- Área Urbana/Edificações

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d'água - SDS/SC, 2010
Créditos da camada de serviços: ESRI

Planta de Situação



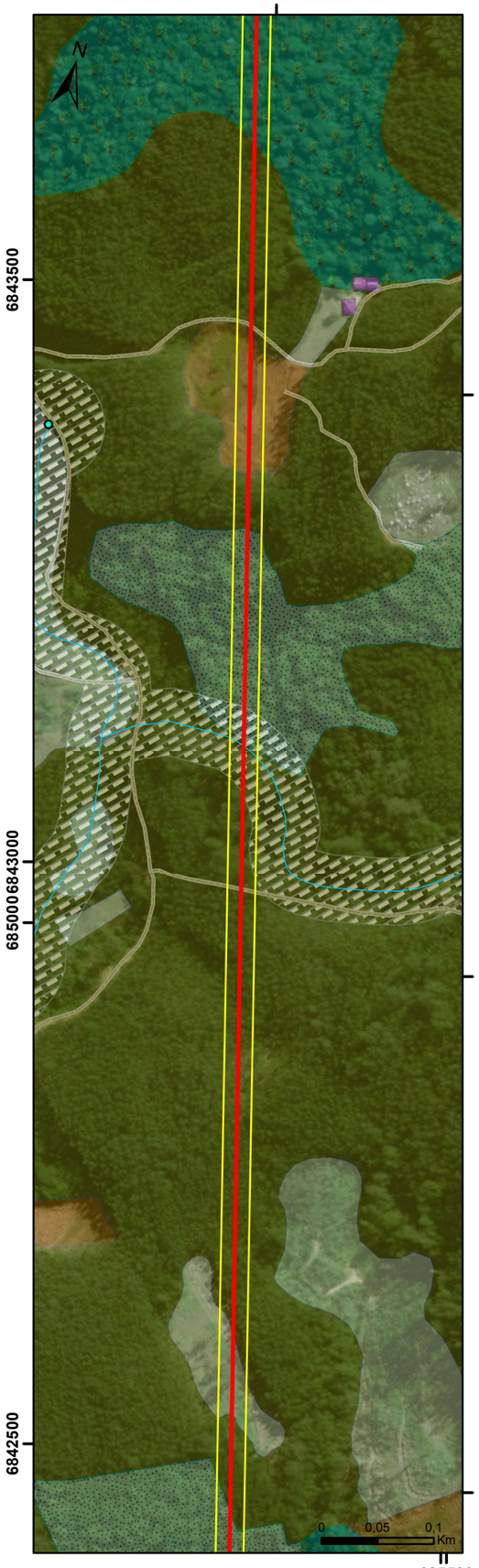


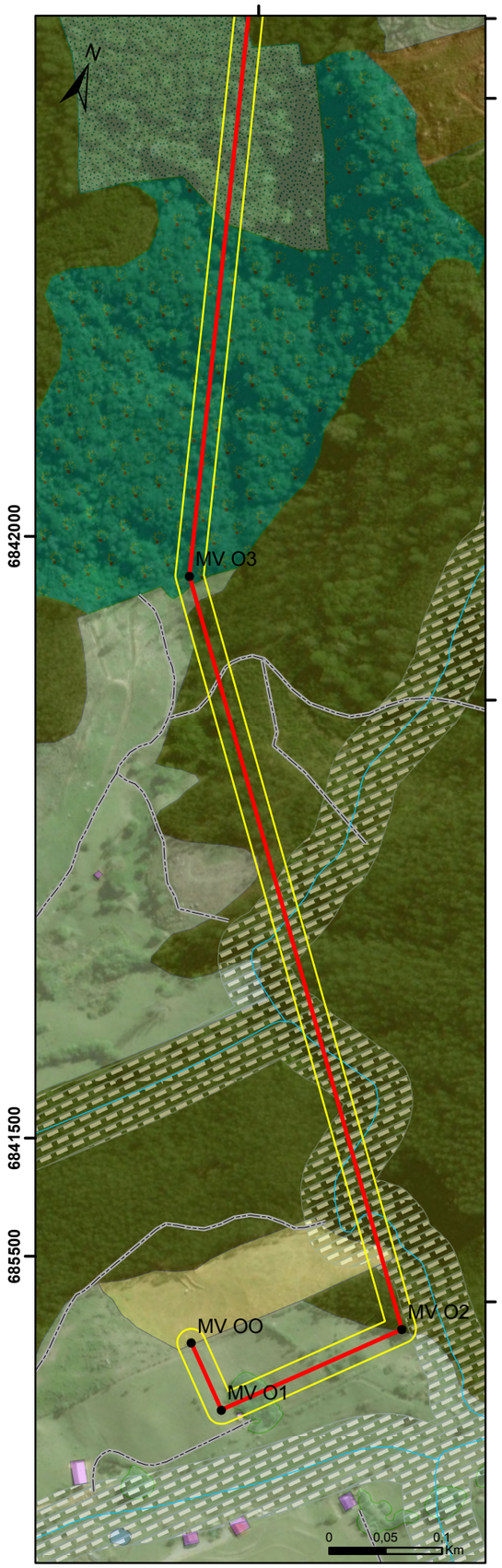


Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Uso do Solo - B**			
Escala: Indicada	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 14B Revisão: 00

MAPA DE USO DO SOLO – C







Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Área de Intervenção
- Área de Preservação Permanente - APP
- Área de Influência Direta
- Nascentes
- Vértices
- Cursos d'água
- Vias

USO DO SOLO

Classe de uso do solo

- Agricultura
- Massa d´água
- Gramínea
- Solo exposto
- Vegetação Exótica
- Vegetação Nativa Estágio Avançado
- Vegetação Nativa Estágio Inicial
- Vegetação Nativa Estágio Médio
- Área Urbana/Edificações

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d'água - SDS/SC, 2010
Créditos da camada de serviços: ESRI

Planta de Situação



Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Uso do Solo - C**			
Escala: Indicada	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 14C Revisão: 00

7.3.3 Caracterização Socioeconômica

7.3.3.1 Caracterização Populacional

Para caracterizar a dinâmica populacional dos municípios que compõem a AII do empreendimento, localizado no Estado de Santa Catarina, convém mencionar sobre a composição populacional desse Estado, no qual, de acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresenta uma população total de 10.444.526 habitantes, colocando-o décimo primeiro lugar com maior número de moradores no Brasil, concentrando aproximadamente 4 % da população brasileira.

A estimativa populacional considerada no ano de 2018 para o Estado é de 7.075.494 habitantes. Sua extensão territorial de 95.737,954 km², sendo sua densidade demográfica de 65,27 hab./km² e crescimento demográfico de cerca 1,65% ao ano.

Os dados do IBGE do ano de 2010, relativos à área territorial, número de população, densidade demográfica e estimativa populacional no ano de 2018, para os municípios em estudo, e para o Estado, serão apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 73: Área, densidade demográfica, população dos municípios em 2010 e estimativa para 2018

MUNICÍPIO	ÁREA KM²	DENSIDADE DEMOGRÁFICA HAB./KM²	POPULAÇÃO HAB. 2010	ESTIMATIVA HAB. 2018
Pedras Grandes	159,309	25,78	4.107	4.000
Treze de Maio	161,671	42,53	6.876	7.070
Tubarão	301,755	322,23	97.235	104.937
Santa Catarina	95.737,95	65,27	6.248.436	7.075.494

Fonte: IBGE, 2018.

No município de Pedras Grandes, a área territorial é de 159,309 Km² e população em 2010 totalizava 4.107 habitantes, o que representa uma densidade demográfica de 25,78 hab./km². A projeção populacional do município para o ano de 2018 foi de 4.000 habitantes. Observa-se assim que a população do município teve queda de 2,6% no período entre 2010 e 2018.

Em Treze de Maio a população em 2010 era de 6.876 habitantes e a projeção para o ano de 2017 de 7.070 habitantes, tendo o município área territorial de 161,671 Km², a densidade

demográfica era de 42,53 hab./km^2. No período considerado o município teve incremento populacional de cerca de 2,8%, no período analisado.

No município de Tubarão a população no ano de 2010 era de 97.235 habitantes e a projeção para o ano de 2018 de 104.937 moradores, numa área de 301,755 km^2, representando uma densidade demográfica de 322,23hab/km^2. No município o aumento populacional registrado no período foi de cerca de 7,9%.

Em Santa Catarina os dados mostrados permitem concluir que o estado teve crescimento populacional no período de cerca de 13%, no período avaliado.

Na Tabela seguinte serão mostradas as características da população, quanto ao total de população urbana e rural, população masculina e feminina e o número de pessoas por domicílios, para os municípios em estudo.

Tabela 74: Características da população municipal

CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO	PEDRAS GRANDES	TREZE DE MAIO	TUBARÃO
População Urbana	1.261	3.475	88.094
População Rural	2.846	3.401	9.191
População Masculina	2.098	3.425	47.114
População Feminina	2.009	3.451	50.121
Total de Domicílios Ocupados	1.351	2.125	32.501
Pessoas por domicílio	3,04	3,24	2.98

Fonte: IBGE, 2018.

Os dados mostram que em Pedras Grandes predomina o percentual de população rural sobre a urbana, ou seja, quase 70% da população vivem na zona rural. Em Treze de Maio esse percentual atinge cerca de 49% vivendo na zona rural e no município de Tubarão vivem na zona rural aproximadamente 5% da população. Nesse caso chama a atenção a forte urbanização de Tubarão, que tem cerca de 95% da população na zona urbana.

Com relação à divisão da população por sexo, visualiza-se um maior número de população do sexo masculino em Pedras Grandes e do sexo feminino em Tubarão e Treze de Maio.

Em Pedras Grandes são 1.351 os domicílios ocupados, com a média de 3,04 pessoas por domicílio, em Treze de Maio o total de domicílios ocupados é de 2.125 unidades e média de 3,24 pessoas por domicílio e no município de Tubarão são 32.501 domicílios e 2,98 pessoas por domicílio.

7.3.3.2 Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável

O Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável (IDMS) é construído a partir de uma série de indicadores, fundamentais para diagnosticar o grau de desenvolvimento de um território. Esse indicador ao avaliar o desenvolvimento municipal, colabora na gestão, mostrando quais as prioridades, salientando que o significado de sustentabilidade envolve as dimensões social, cultural, ambiental, econômica e político-institucional.

Aplicando este conceito à esfera local, podemos considerar que a promoção de um desenvolvimento municipal sustentável deve se pautar na construção das seguintes realidades:

- Meio ambiente equilibrado;
- Direitos fundamentais dos cidadãos respeitados;
- Infraestrutura adequada;
- Economia local equilibrada, com recursos locais ativados;
- Gestão municipal responsável e transparente;
- Protagonismo social;

Tabela 75: Valores de IDMS e classificação.

VALORES	CLASSIFICAÇÃO
Maior ou igual a 0,875	alto
Maior ou igual a 0,750 e menor do que 0,875	médio alto
Maior ou igual a 0,625 e menor do que 0,750	médio
Maior ou igual a 0,500 e menor do que 0,625	médio baixo
Menor do 0,500	baixo

Fonte: Modificado de Fecam, 2018.

A Tabela a seguir representa uma síntese dos valores do IDMS para os municípios em estudo e também para a média de municípios catarinense, nas dimensões sociocultural, econômica, ambiental e político institucional.

Tabela 76: Índice de Desenvolvimento Sustentável dos Municípios, Dimensão e Valores - 2018

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS MUNICÍPIOS, DIMENSÃO E VALORES - 2018					
MUNICÍPIO	SOCIOCULTURAL	ECONÔMICA	AMBIENTAL	POLÍTICO INSTITUCIONAL	MÉDIA
Pedras Grandes	0,726	0,501	0,432	0,582	0,560
Treze de Maio	0,712	0,475	0,329	0,683	0,550
Tubarão	0,796	0,570	0,651	0,562	0,645
Média dos municípios catarinenses	0,712	0,528	0,480	0,652	0,593

Fonte: Fecam-2018

Os dados apresentados permitem concluir que os municípios de Pedras Grandes e Treze de Maio classificam-se como de IDMS médio baixo, ocupando desta forma a mesma faixa da média dos municípios catarinenses. Já o município de Tubarão apresenta valores que o enquadram como de IDMS médio. Como se observa, as dimensões que mais influenciaram para baixar os índices municipais, foram a dimensão ambiental e a dimensão econômica, enquanto o melhor valor está relacionado à dimensão sociocultural.

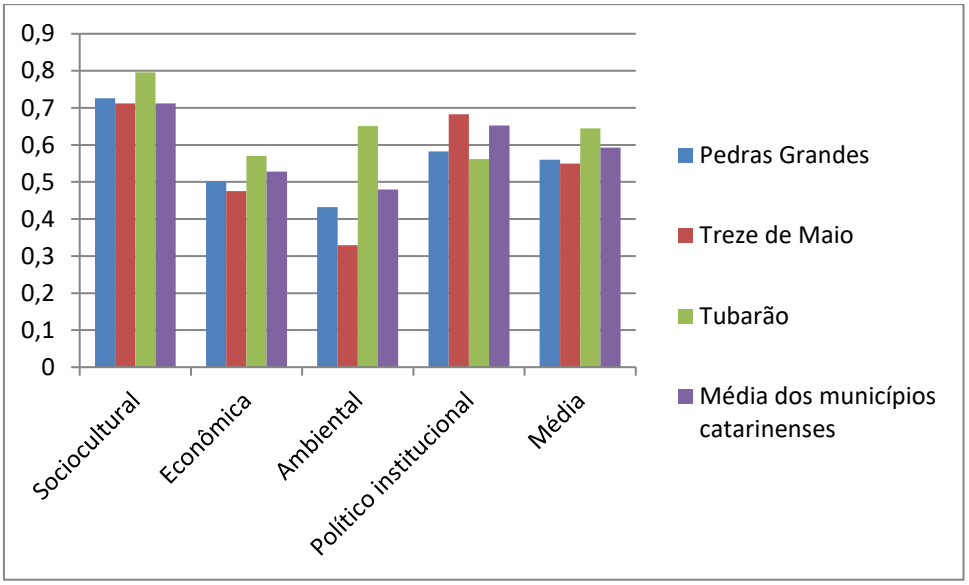


Figura 199: Gráfico relativo ao IDMS. FECAM, 2018.

Na figura anterior é possível visualizar claramente os índices em cada município desse estudo, comparativamente a média dos municípios catarinenses.

7.3.3.3 Nível de Renda

A evolução da desigualdade de renda pode ser descrita através do Índice de Gini, utilizado para medir o grau de concentração da distribuição de renda domiciliar per capita de uma determinada população em um determinado espaço geográfico. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Quando o índice tem valor igual a um (1), existe perfeita desigualdade, isto é, a renda domiciliar per capita é totalmente apropriado por um único indivíduo. Quando ele tem valor igual à zero (0), tem-se perfeita igualdade, isto é, a renda é distribuída na mesma proporção para todos os domicílios. Quanto mais próximo da unidade, maior a desigualdade na distribuição de renda.

A seguir, a fim de caracterizar o nível de renda dos municípios da AII do empreendimento, são apresentados na Tabela a seguir os quantitativos de renda per capita, percentual de pobreza e desigualdade e índice de Gini.

Tabela 77: Renda, percentual de pobreza e desigualdade dos municípios da AII e do estado de Santa Catarina (2000 – 2010).

MUNICÍPIOS	RENDA PER CAPITA		% DE EXTREMAMENTE POBRES		ÍNDICE DE GINI	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Pedras Grandes	435,53	683,36	2,59	0,05	0,41	0,33
Treze de Maio	566,64	746,89	1,38	0,30	0,49	0,36
Tubarão	754,61	1.077,62	1,04	0,73	0,51	0,47
Santa Catarina	693,82	983,90	3,82	1,01	0,56	0,49

Fonte: Pnud, Ipea.

A análise dos dados mostra que o nível de renda nos municípios melhorou, considerando os valores de renda per capita, a porcentagem de população extremamente pobre e o Índice de Gini.

Considerando o nível de renda na década de 2000 a 2010 os valores apontam para um crescimento inferior a 50%. Apesar da diminuição expressiva na porcentagem de pobres em cada município, na década em questão, as melhorias observadas no Índice de Gini, ainda demonstram uma desigualdade. Com relação a isso, o índice de Gini alcançado pelos

municípios de Pedras Grandes e Treze de Maio apresentam os melhores resultados, enquanto o índice do município de Tubarão demonstra a maior desigualdade entre a população, porém ainda inferior à apresentada no Estado.

7.3.3.4 Setores da economia e o PIB dos municípios.

As características da economia local são abordadas através de dados referentes aos vetores de crescimento econômicos dominantes e fatores determinantes em período recente, abordando a formação da economia setorial, através do comportamento do Produto Interno Bruto (PIB) e PIB percapita e a caracterização das cadeias produtivas e de serviços.

Nas atividades agropecuárias, caracterizaram-se os principais cultivos e pecuária, como área ocupada, quantitativos de produção e valores e ainda, indicadores da presença de indústrias e de serviços.

Os aspectos econômicos são abordados a partir do levantamento de dados fornecidos pelo IBGE, a saber, Produto Interno Bruto (PIB) e Valor Adicionado Bruto (VAB) dos setores da economia, População Economicamente Ativa (PEA), dentre outros, para anos selecionados, permitindo efeitos comparativos. O PIB consiste no valor agregado de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras desses bens e serviços. É um dos indicadores mais utilizados para mensurar a atividade econômica de uma região, resultante da análise das contas nacional, e empregado nas decisões políticas macroeconômicas ao proporcionar, através de sua evolução, a avaliação do comportamento da atividade econômica, em determinado período.

A Tabela a seguir apresenta a evolução nos valores referentes ao PIB per capita dos municípios em estudo.

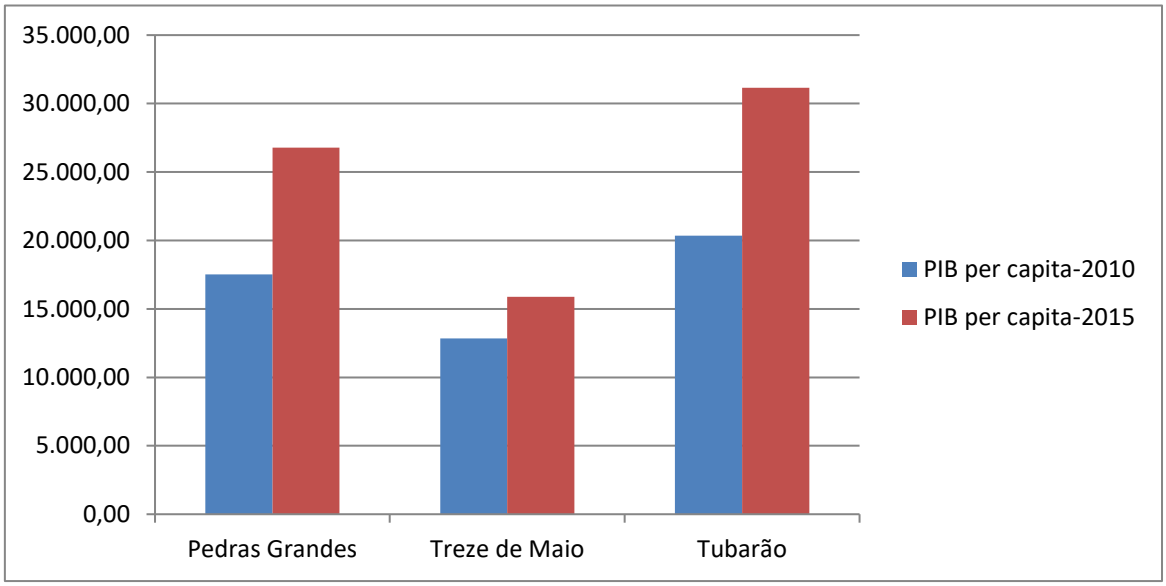
Tabela 78: Valores referentes ao PIB per capita, em 2010 e 2015.

MUNICÍPIO	PIB PER CAPITA-2010	PIB PER CAPITA-2015
Pedras Grandes	R$ 17.508,57	R$ 26.791,34
Treze de Maio	R$ 12.832,32	R$ 15.884,91
Tubarão	R$ 20.357,56	R$ 31.153,08

FONTE: IBGE, 2018.

A Figura seguinte mostra o gráfico dessa evolução nos 3 municípios em estudo.

Figura 200: Evolução do PIB Per capita. IBGE, 2018.



Os dados apresentados mostram aumento nos valores do PIB per capita em Pedras Grandes e em Tubarão, de cerca de 50% no período de cinco anos, enquanto o aumento em Treze de Maio foi menor, com cerca de 30% no mesmo período.

A evolução dos valores do PIB, VAB e Impostos, dos municípios serão mostrados na Tabela a seguir.

Tabela 79: Produto Interno Bruto (PiB), Valor Adicionado Bruto dos Setores (VAB) e Impostos – em Mil Reais para os períodos de 2010 e 2015.

PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB), VALOR ADICIONADO BRUTO DOS SETORES (VAB) E IMPOSTOS – EM MIL REAIS (2010 E 2015)						
MUNICÍPIOS	**PIB**		**VAB**		**IMPOSTOS**	
	2010	**2015**	**2010**	**2015**	**2010**	**2015**
Pedras Grandes	71.908,00	108.987,17	67.519,00	103.611,56	4.389,00	5.375,51
Treze de Maio	88.248,00	112.258,63	82.437,00	106.641,59	5.811,00	5.617,04
Tubarão	1.980.404,00	3.205.122,5	1.753.219,0	2.867.404,9	227.184,0	337.717,5

Fonte: IBGE, 2018.

Os dados apresentados permitem concluir que houve aumento significativo do período apresentado, a única exceção é para o município de Treze de Maio, que apresentou pequena queda no valor dos impostos entre os anos de 2010 e 2015.

Em seguida serão mostrados na Tabela abaixo, a evolução dos valores adicionados de contribuição dos setores da economia, agropecuária, indústria e serviços.

Tabela 80: Valor Adicionado Bruto da Agropecuária, Indústria e Serviços – em Mil Reais (2010 e 2015)

VALOR ADICIONADO BRUTO DA AGROPECUÁRIA, INDÚSTRIA E SERVIÇOS – EM MIL REAIS - (2010 E 2015)						
SETORES	**AGROPECUÁRIA**		**INDÚSTRIA**		**SERVIÇOS**	
	2010	**2015**	**2010**	**2015**	**2010**	**2015**
Pedras Grandes	24.639,00	40.703,64	17.145,00	18.864,09	25.736,00	44.043,93
Treze de Maio	20.367,00	23.806,81	23.240,00	20.714,87	39.830,00	62.119,90
Tubarão	27.658,00	44.458,79	431.669,00	708.199,90	1.054.059,0	2.114.746,19

Fonte: IBGE, 2018.

Do exposto é possível concluir que em todos os setores da economia houve incremento no período em estudo. Observa-se ainda que o setor de serviços tem as maiores contribuições nos três municípios. No município de Tubarão o setor industrial é o segundo em valores de contribuição e em Pedras Grandes e Treze de Maio o setor da agropecuária é o segundo mais importante em termos de contribuição ao valor adicionado bruto.

A Tabela a seguir representa a produção em toneladas dos cultivos da lavoura temporária, no ano de 2016.

Tabela 81: Quantidade Produzida Lavoura Temporária (Toneladas) 2016

QUANTIDADE PRODUZIDA LAVOURA TEMPORÁRIA (TONELADAS), 2016.			
Cultivos	**Pedras Grandes**	**Treze de Maio**	**Tubarão**
Arroz	470	7.884	40.734
Batata-inglesa	4.000	1.690	60
Batata-doce	-	-	200
Cana-de-açúcar	2.000	400	1.600

QUANTIDADE PRODUZIDA LAVOURA TEMPORÁRIA (TONELADAS), 2016.			
Cebola	600	150	78
Feijão (em grão)	1.910	198	96
Fumo	2.400	664	313
Mandioca	5.060	1.760	1.260
Melancia	300	-	-
Milho (em grão)	1.500	6.300	1.800
Tomate	400	-	900

Fonte: IBGE, 2018.

Destaque em Pedras Grandes para a produção de mandioca, batata-inglesa, fumo e milho. Em Treze de Maio as lavouras temporárias mais expressivas são de arroz, milho e mandioca. E em Tubarão a produção mais relevante é de arroz e em menor quantidade milho e cana-de-açúcar.

Com relação à produção da lavoura permanente, também no ano de 2016, a quantidade produzida em toneladas será apresentada na Tabela seguinte.

Tabela 82: Quantidade Produzida Lavoura Permanente (toneladas),2016.

QUANTIDADE PRODUZIDA LAVOURA PERMANENTE (TONELADAS), 2016.			
Cultivos	**Pedras Grandes**	**Treze de Maio**	**Tubarão**
Banana	300	216	108
Caqui	40		
Goiaba			151
Laranja	200		100
Maracujá	80	160	
Pera	30		
Pêssego	680		
Palmito			360
Uva	2.440	140	80

Fonte: IBGE, 2018.

Do exposto é possível concluir que, em termos de quantidade produzida na lavoura permanente a uva tem destaque em Pedras Grandes, a banana em Treze de Maio e o palmito em Tubarão.

Quanto ao efetivo dos rebanhos, em número de cabeças, os dados do IBGE para o ano de 2016, serão mostrados na Tabela a seguir.

Tabela 83: Efetivo dos Rebanhos (Nº de Cabeças) em 2016

EFETIVO DOS REBANHOS (Nº DE CABEÇAS) EM 2016.			
Município	**Pedras Grandes**	**Treze de Maio**	**Tubarão**
Alevinos	30.000(1.000)	-	-
Aquicultura (tilaria) Kg	-	-	50.000
Bovino	8.655	10.471	29.578
Búfalo	-	3	12
Caprino	41	-	170
Codorna	-	28.040	-
Equino	51	149	1.000
Galinha	526.870	456.070	89.980
Suíno	14.154	2.129	3.201
Ovino	124	-	360

Fonte: IBGE, 2016 - Pesquisa da Pecuária Municipal

Os dados revelam que em Pedras Grandes o maior rebanho em número de cabeças é o de aves e suínos, porém em termos de quantidade o total de alevinos supera os demais rebanhos. Em Treze de Maio os rebanhos de aves tem destaque em quantidade de galinhas e codornas, No município de Tubarão também o número de galinhas é mais expressivo, além da produção de tilápias. O rebanho bovino, pelo número de cabeças também tem importância nos três municípios

Na zona rural dos municípios também é desenvolvido o extrativismo vegetal e a silvicultura, onde em 2016 os dados da área cultivada com eucalipto e pinus serão mostrados na Tabela seguinte.

Tabela 84: Extração vegetal e silvicultura (2016)

EXTRAÇÃO VEGETAL E SILVICULTURA (2016)			
Município	Área Total (ha)	Eucalipto (ha)	Pinus (ha)
Pedras Grandes	4.811	4.800	11
Treze de Maio	1.607	1600	7
Tubarão	3.029	3.000	11

Fonte: IBGE, 2018.

Os dados mostram que o destaque na silvicultura nos três municípios é para o cultivo do eucalipto. No município de Pedras Grandes fica a maior área plantada com silvicultura, seguida por Tubarão e depois Treze de Maio.

Em Pedras Grandes o número de unidade locais em 2016 era de 186, sendo destas 183 empresas atuantes, com um total de 1.222 pessoas ocupadas e 1.008 pessoas ocupadas assalariadas e o salário médio mensal de 1,9 S.M. Esses dados revelam que a porcentagem de pessoas ocupadas era de 30,2% e a porcentagem de população com rendimento nominal mensal per capita de até ½ salário mínimo era de 24,5%.

No município de Treze de Maio em 2016, o salário médio mensal era de 1.6 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 31.2%. Considerando os domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 23.1% da população nessas condições. O número de unidade local era de 292, sendo dessas 290 o número de empresas atuantes, com 2.213 pessoas ocupadas e pessoas ocupadas assalariadas eram 1.864.

Em Tubarão no mesmo ano o salário médio mensal era de 2.4 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 41.5%. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 24.7% da população nessas condições. O número de unidades locais era de 5.537, sendo desse total 5.330 consideradas atuantes, o total de pessoal ocupado era de 42.987, e desses 36.831 o número de pessoas ocupadas assalariadas.

No setor industrial o município de Pedras Grandes tem tradição nas áreas de metalurgia, fecularia, madeireira, lavanderia industrial, confecção, cerâmica, farmacêutica, frigoríficos e panificação.

Em Tubarão a atividade industrial é tradicional no setor de cerâmica, alimentício, confecções, bebidas, plástico, moveleiro, gráfica, vidros, metal mecânica, construção civil e outras.

No município de Pedras Grandes em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 39,64% trabalhavam no setor agropecuário, 0,00% na indústria extrativa, 24,87% na indústria de transformação, 2,84% no setor de construção, 1,15% nos setores de utilidade pública, 6,67% no comércio e 19,61% no setor de serviços.

No ano de 2010 em Treze de Maio das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 30,42% trabalhavam no setor agropecuário, 1,49% na indústria extrativa, 32,88% na indústria de transformação, 3,69% no setor de construção, 0,89% nos setores de utilidade pública, 8,30% no comércio e 20,78% no setor de serviços.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município de Tubarão 3,30% trabalhavam no setor agropecuário, 0,13% na indústria extrativa, 19,12% na indústria de transformação, 7,53% no setor de construção, 1,91% nos setores de utilidade pública, 20,15% no comércio e 43,47% no setor de serviços.

7.3.3.5 Serviços de Infraestrutura

Para a caracterização da infraestrutura municipal foram levantados dados relativos a saneamento básico: sistema de captação e distribuição de água, esgoto, coleta e destinação de lixo, energia elétrica e sistema viário e transportes.

7.3.3.6 Saneamento Básico

A infraestrutura de saneamento básico dos municípios integrou o diagnóstico da captação e distribuição de água, sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário e a coleta de resíduos sólidos gerados.

O saneamento é considerado um importante parâmetro, o qual se pode definir a qualidade de vida da população e do próprio ambiente que se insere, seja ele predominantemente natural ou com maior nível de modificação causada pelo homem. A carência de saneamento básico está diretamente ligada à saúde da população e a qualidade ambiental dos municípios.

Os dados do ano de 2010 do IBGE referentes ao saneamento básico indicava que no município de Pedras Grandes, existiam 58.4% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 65.1% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 7.4% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 160 de 295, 82 de 295 e 262 de 295, respectivamente.

O município de Treze de Maio apresenta 67% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 56.7% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 21.3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 129 de 295, 110 de 295 e 175 de 295, respectivamente.

Por fim em Tubarão eram 91.3% os domicílios com esgotamento sanitário adequado, 43.9% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 44.1% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 18 de 295, 138 de 295 e 33 de 295, respectivamente.

Diante dos dados fica evidenciada a melhor situação dos domicílios do município de Tubarão.

Em Pedras Grandes a coleta e distribuição de água são de responsabilidade do Departamento Municipal de Água e Esgoto. Em Treze de Maio a responsabilidade pelo serviço de abastecimento de água e esgoto é da Companhia Catarinense de Água e Saneamento-CASAN. E em Tubarão esse serviço é prestado pela concessionária Tubarão Saneamento.

Na zona rural dos municípios é comum para o abastecimento de água, as soluções particulares, ou seja, o uso de poços tubulares e o aproveitamento das águas de nascentes, dos cursos de água, próximos as propriedades. Assim como o destino do esgoto que é realizado de forma individual, através de fossas e sumidouros.

No que se refere a coleta de resíduos sólidos, observa-se que a coleta pública ocorre principalmente na área urbana. Na zona rural existe em algumas situações um ponto de coleta localizado na Estrada Geral, porém no geral o lixo é queimado ou enterrado.

Na zona urbana a coleta em Tubarão é realiza pela empresa Racli, que faz a coleta dos resíduos sólidos e encaminha para o aterro sanitário, localizado no município de Pescaria Brava.

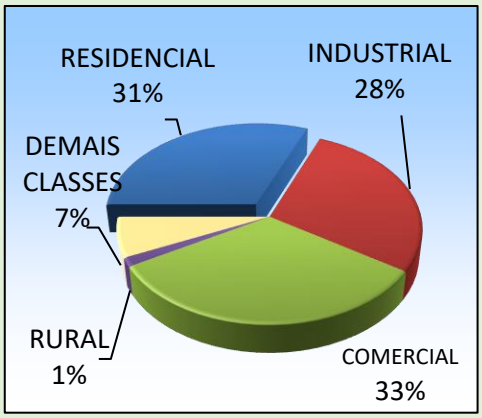
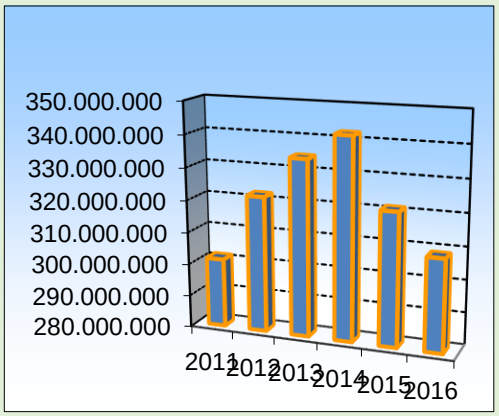
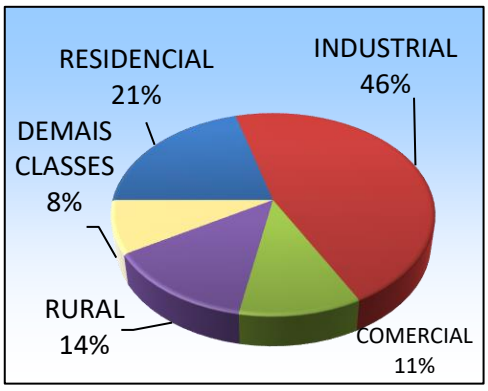
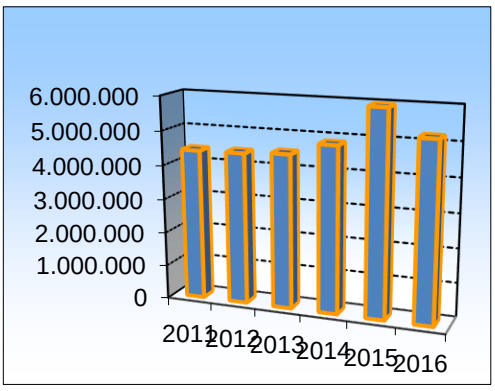
7.3.3.7 Energia elétrica

O atendimento para a distribuição de energia elétrica é realizado pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC), em parte de Tubarão, onde também existe o serviço fornecido pelas Cooperativas de Eletrificação Rural, no caso a Cooperativa de Eletrificação Rural Anita Garibaldi (CEGAL) e a da Cooperativa Regional Sul de Eletrificação Rural (COORSEL).

A Coorsel é uma permissionária de serviço público responsável pela distribuição de energia elétrica para 4 municípios, Treze de Maio, Orleans, Pedras Grandes, Tubarão. Possui mais de 11 mil associados e atende a um total de 7.645 consumidores, com potência instalada em 38.932 KVA e aproximadamente 1400 quilômetros de redes de distribuição em alta e baixa tensão.

Os dados a seguir demonstram a composição do consumo de energia elétrica por classe em dezembro de 2016 e a evolução do consumo de energia elétrica no período 2011 a 2016, nos municípios integrantes da AII do empreendimento.

Tabela 85: Composição do Consumo de Energia Elétrica por Classe em Dezembro de 2016 e a Evolução do Consumo de Energia Elétrica no Período 2011 a 2016.

Tubarão		
Pedras Grandes		

Fonte: CELESC, 2018.

Os dados da evolução do consumo de energia elétrica demonstram que no município de Tubarão, no período compreendido entre 2011 e 2014, registrou-se o crescimento no consumo de energia elétrica e nos anos de 2015 e 2016, observou-se uma queda significativa.

Na composição do consumo de energia elétrica por classe a porcentagem na categoria comercial é de 33%, na residencial 31% e na industrial 28%, no ano de 2016.

No município de Pedras Grandes, no período compreendido entre 2011 e 2015, é observado o crescimento no consumo de energia elétrica, já no ano de 2016 verifica-se a queda no consumo de energia elétrica. Na composição do consumo de energia elétrica por classe a porcentagem na indústria tem destaque com 46 % do total, 21%, na residencial, na rural 14% e 11% na classe comercial em 2016.

Os dados para o município de Treze de Maio não foram identificados.

7.3.3.8 Infraestrutura de Educação e Saúde Pública

Esse item contempla à caracterização da infraestrutura, em que foram levantados dados relativos à educação e saúde pública.

Para caracterizar o sistema educacional dos municípios em estudo, serão apresentadas as taxas de alfabetização da população residente, bem como indicadores do número de matrículas e de estabelecimentos de ensino nos diferentes níveis de educação, nas esferas de ensino público e privado.

De acordo com o IBGE (2010), a taxa de analfabetismo em Santa Catarina, 2,8%. De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em 2010 tinha no município de Pedras Grandes 6,2 % de pessoas com ensino fundamental incompleto ou analfabetas. Em Treze de Maio este índice era de 7,2 % e em Tubarão de 4%.

No levantamento de informações educacionais, buscou-se avaliar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básico (IDEB). De acordo com o Ministério da Educação, o IDEB funciona como um indicador nacional que possibilita o monitoramento da qualidade do ensino por meio de dados concretos e é calculado a partir de dois conceitos importantes para a qualidade da educação: a taxa de aprovação e o desempenho dos estudantes nas disciplinas de português e matemática.

As bases para a caracterização da educação são do ano de 2015 e foram pesquisados junto ao IBGE. Os dados apresentados são referentes à taxa de escolaridade, nota média do IDEB no ensino fundamental e no ensino médio, o total de matrículas no ensino fundamental e médio, o número de docentes do ensino fundamental e médio, bem como o total de

estabelecimentos de ensino fundamental e do ensino médio, no âmbito dos municípios em estudo.

Em Pedras Grandes e Treze de Maio, as unidades escolares atendem as demandas da população em idade escolar desde a Pré Escola até o Ensino Médio. No município de Tubarão existem instituições de ensino superior, para o atendimento em nível de terceiro grau tanto para os estudantes locais, como para o atendimento de demandas de outros municípios da região. Assim em Tubarão o ensino em nível de terceiro grau, é disponibilizado pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), com cursos presenciais e educação a distância (EaD). No município estão instaladas ainda a Faculdade do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

As informações buscadas junto ao IBGE para o ano de 2015, que farão a síntese da caracterização do ensino fundamental e médio, serão apresentadas na Tabela a seguir.

Tabela 86: Caracterização do Ensino Fundamental e Médio

CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÈDIO									
Município	Taxa de Escolaridade 6 a 14 anos	IDEB E.F. Séries Iniciais	IDEB E. F- Séries Finais	Matric. E. F	Matric. E.M.	Docentes E. F.	Docentes E.M.	Nº Est. E.F.	Nº Est. E.M.
Pedras Grandes	98,8%	-	5.3	502	117	47	32	5	2
Treze de Maio	97.1%	6	5.2	738	228	50	21	4	1
Tubarão	98.8%	5.9	5	11.771	3.608	803	271	47	13

Fonte: IBGE, 2018.

As taxas de escolarização dos municípios são elevadas, onde em Pedras Grandes a porcentagem da população entre 6 e 14 anos escolarizada é de 98,8%, em Treze de Maio essa taxa é de 97,1% e em Tubarão é de 98,8%.

Em relação a infraestrutura de educação Pedras Grandes tinha 5 estabelecimentos de ensino fundamental e 2 estabelecimentos de ensino médio. O número de matrículas efetuadas no ano de 2015 para estes níveis escolares, respectivamente, foram: 502 no ensino fundamental e 117 alunos no ensino médio. Como resultado da educação básica ofertada pelo município, a nota do IDEB nas séries finais (IDEB – Séries Finais), a nota alcançada por Pedras Grandes foi 5,3.

No município de Treze de Maio eram 4 estabelecimentos de ensino fundamental e 1 estabelecimento de ensino médio. O número de matrículas efetuadas no ano de 2015 para estes níveis escolares foram, respectivamente: 738 no ensino fundamental e 228 alunos no ensino médio. Como resultado da educação básica ofertada pelo município, à nota do IDEB anos iniciais, em 2015, foi 6, já para as séries finais (IDEB – Séries Finais) deste mesmo ano, a nota alcançada por 5,2.

Em Tubarão os dados demonstram a existência 47 estabelecimentos de ensino fundamental e 13 estabelecimentos de ensino médio. As matrículas efetuadas no ano de 2015 para estes níveis escolares indicaram 11.771 alunos no ensino fundamental e 3.608 alunos no ensino médio. Como resultado da educação básica ofertada pelo município, à nota do IDEB anos iniciais, em 2015, foi 5,9, e para as séries finais (IDEB – Séries Finais) deste mesmo ano, a nota alcançada foi 5. Com relação a instituições de ensino superior, em 2014, o município de Tubarão conta com instituição de ensino superior pública ou privada.

Os dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) indicavam que em Treze de Maio no ano de 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade, 7,22% eram analfabetos, 29,59% tinham o ensino fundamental completo, 17,23% possuíam o ensino médio completo e 6,02%, o superior completo.

No município de Pedras Grandes no mesmo ano, considerando-se a população municipal do mesmo grupo etário, ou seja, de 25 anos ou mais de idade, 6,15% eram analfabetos, 30,29% tinham o ensino fundamental completo, 18,06% possuíam o ensino médio completo e 4,66%, o superior completo.

E em 2010, no município de Tubarão, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade, 4,04% eram analfabetos, 60,41% tinham o ensino fundamental completo, 41,32% possuíam o ensino médio completo e 14,65%, o superior completo.

Na Área de Influência Direta do empreendimento no município de Tubarão não há estabelecimento de ensino, sendo utilizadas as instalações da Escola Municipal de Ensino Fundamental João Hilário de Mello para atender as demandas nas necessidades escolares dos jovens em nível de ensino fundamental e para o atendimento a necessidade da educação infantil os serviços são oferecidos pela Creche Aprender Brincando, ambas no bairro Sertão dos Correas.

A imagem seguinte na AID do futuro empreendimento mostra o predio do Núcleo Municipal de Ensino Professora Rosalina Oliveira, Boa Vista, na zona rural de Treze de Maio.



Figura 201: Predio do Núcleo Municipal de Ensino Professora Rosalina Oliveira, Boa Vista, zona rural de Treze de Maio.

A análise dos dados de saúde pública demonstra de certa maneira a situação socioeconômica de determinada região, já que o acesso à saúde está ligado diretamente a fatores como o planejamento, infraestrutura e o desenvolvimento econômico.

Existem vários índices que proporcionam avaliar os aspectos de saúde de determinada população. Mas sos principais indicadores de referência são a mortalidade infantil, esperança de vida ao nascer e a taxa de fecundidade, relacionados, principalmente, com as condições de vida da população. Além disso, a infraestrutura disponível para o atendimento à saúde ofertada pelo setor e que visam atender as necessidades da população, como quantidade de estabelecimentos de saúde existentes, quantidade de leitos para internação e quantidade de profissionais também são indicativos da eficiência do setor saúde.

As altas taxas de mortalidade infantil refletem, de maneira geral, baixos níveis de saúde e de desenvolvimento socioeconômico.

A Tabela abaixo mostra a evolução dos índices de mortalidade infantil, longevidade e fecundidade nos municípios em estudo comparados com os níveis do estado de Santa Catarina nos últimos censos de 2000 e 2010.

Tabela 87: Longevidade, mortalidade e fecundidade nos municípios e do Estado (2000 – 2010).

MUNICÍPIOS E ESTADO	ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER (EM ANOS)		MORTALIDADE ATÉ 5 ANOS DE IDADE (POR MIL NASCIDOS VIVOS)		TAXA DE FECUNDIDADE TOTAL (FILHOS POR MULHER)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Pedras Grandes	74,4	77,2	21,3	12,6	2,3	1,5
Treze de Maio	73,2	77,8	24,0	11,6	2,3	1,6
Tubarão	75,6	77,0	18,8	12,9	2,1	1,4
Santa Catarina	73,7	76,6	19,4	13,4	2,2	1,7

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil/ 2018

Verifica-se que a taxa de mortalidade infantil revelada nos municípios em estudo diminuiu no decorrer das décadas apresentadas de 2000 a 2010, em quase 60% dos óbitos por mil nascidos vivos, seguindo a mesma tendência revelada no estado.

Os municípios apresentaram as taxas de mortalidade infantil no ano de 2010 inferiores as do Estado, onde o destaque foi para Treze de Maio, com o menor índice. 11,6% entre os municípios do estudo segundo o PNUD, o objetivo das Nações Unidas (ONU) para 2015, é reduzir em dois terços os indicadores de mortalidade de crianças de até cinco anos no Brasil, abaixo de 17,9 óbitos. O índice, que era de 53,7 mortes por mil nascidos vivos em 1990, passou para 17,7 em 2011. A meta, portanto, foi atingida antes do prazo estipulado de 2015. Os dados mostram que os municípios já contemplavam a meta estabelecida pela ONU.

Com relação à esperança de vida ao nascer os municípios avançaram na década estudada, apresentando inclusive índice melhor que o de Santa Catarina.

As taxas de fecundidade observadas para os municípios são menores que a do Estado, onde tubarão apresenta a menor taxa de fecundidade com 1,4 filhos por mulher.

Outros dados referentes à saúde pública foram levantados junto ao IBGE, os dados de 2016 para a taxa de internação por diarreia infantil, foram levantados ainda o quantitativo de Unidades de Saúde do SUS, nos municípios.

Em Pedras Grandes a taxa de internação por diarreia é de 1,7 por mil habitantes. O número de estabelecimentos de saúde do Sistema Único de Saúde-SUS, totalizavam 8 estabelecimentos e o município não tem hospital.

No município de Treze de Maio os dados apontam para a taxa de internação por diarreia infantil alcança 6,6 crianças para cada mil e o município tem um total de 11 estabelecimentos de

saúde. Em Tubarão as internações devido a diarreias são de 0.6 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 142 de 295 e 176 de 295, respectivamente.

Outro indicador importante para se avaliar a qualidade da assistência dos serviços básicos de saúde é o número de leitos por mil habitantes de um município. A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera ideal o número de cinco leitos por mil habitantes e a Associação Brasileira de Escolas Médicas (ABEM) aponta para o Brasil a taxa de 4,5 leitos por mil habitantes.

O município de Treze de Maio dispõe de hospital com 32 leitos. O município de Tubarão conta com infraestrutura para atendimento a saúde, considerada de referência aos demais municípios, contando com clínicas e hospital público e privado, que somam 593 leitos de internação e 61 estabelecimentos sem internação. Esses dados revelam que em Treze de Maio são 4,6 leitos disponíveis por mil habitantes e em Tubarão o valor sobe para 6 leitos por mil habitantes, portanto valores superiores ao estabelecido pela OMS.

A Figura a seguir apresenta o prédio da Unidade de Saúde de Boa Vista, na zona rural de Treze de Maio.



Figura 202: Predio da Unidade de Saúde de Boa Vista, zona rural de Treze de Maio.

Nas localidades da Área de Influência Direta no município de Tubarão, não existe estabelecimento de saúde, assim o atendimento básico é realizado na Unidade Básica de Saúde do bairro Sertão dos Correas, que serve de apoio nos casos de atendimento aos problemas de saúde menos graves.

7.3.4 Sistema de Tráfego Local

O sistema viário para o atendimento aos municípios interceptados pelo empreendimento é constituído por rodovias dos três níveis de administração, a federal, a estadual e a municipal. O principal acesso aos municípios é realizado a partir da rodovia BR 101 que inclusive intercepta os municípios de Tubarão e Treze de Maio. A partir dessa rodovia para chegar à sede municipal de Treze de Maio, utiliza-se a Rodovia SC 441, e para acessar o município de Pedras Grandes o acesso é via SC 390, a partir de Tubarão. As rodovias federal e estadual apresentam pavimentação asfáltica e bom estado de conservação. Na zona rural as estradas são municipais e sem pavimentação asfáltica, e com variado nível de conservação.

A próxima Figura mostra a qualidade da estrada rural em Tubarão, localidade de Sertão dos Mendes.



Figura 203: Estrada rural em Tubarão, localidade de Sertão dos Mendes.

Pelo município de Tubarão passa a Ferrovia Tereza Cristina que transporta nos seus 164 quilômetros além do carvão mineral que abastece o Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, em Capivari de Baixo, produtos conteinerizados com destino à cabotagem e exportação pelo Porto de Imbituba.

Com relação ao transporte aeroviário, o aeroporto civil em operação localiza-se em Jaguaruna, denominado Aeroporto Regional Sul Humberto Guizzo Bortoluzzi.

7.3.5 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

O decreto Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional e instituiu em âmbito federal o tombamento, onde o Patrimônio Cultural é definido como um conjunto de bens móveis e imóveis existentes no País e cuja conservação é de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico.

O patrimônio histórico catarinense engloba todos os bens culturais que possuem representatividade para a história e a identidade do Estado. Seu conceito tem evoluído ao longo do tempo, principalmente por influência das ciências humanas, particularmente da História, da Antropologia e da Sociologia.

São sujeitos a tombamento os monumentos naturais, sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou criados pela indústria humana.

A história de Tubarão e consequentemente dos demais municípios começa em 1774, com a doação de duas sesmarias ao Capitão João da Costa Moreira, o seu pioneiro fundador. O lugar conhecido como Paragem do Poço Grande, era ponto de parada para os tropeiros que desciam da região serrana com mulas carregadas de queijo, charque e outros produtos. A carga era cambiada por produtos como o sal, peixe seco, farinhas e tecidos transportados pelos navios que partiam do porto de Laguna, completando assim a rota Lages - Porto de Laguna.

Em 27 de maio de 1870, o presidente da Província sancionou a lei nº. 635 que criou o município de Tubarão, território desmembrado de Laguna. Em seguida recebeu levas de imigrantes portugueses: açorianos e vicentistas. Durante a década de 1870, registraram-se três importantes fatos: a imigração europeia com predominância de italianos, seguida de alemães e outras nacionalidades, a criação da comarca de Tubarão em 1875 e a formação da Cia Inglesa The Donna Thereza Cristina Railway Co Ld. A ferrovia foi o primeiro e principal agente de mudanças econômicas e sociais nos municípios, junto com a exploração do carvão e a imigração europeia.

Com relação ao patrimônio histórico e cultural, é importante ressaltar que em Treze de Maio e Pedras Grandes o histórico da imigração italiana nos municípios é fundamental para definir os aspectos culturais dos municípios.

No município de Pedras Grandes entre os destaques para os seguintes equipamentos culturais e ou atrativos turísticos do município:

- Casa em Pedra da Família Felippe;
- Sobrado Genovez;

- Parque Ecológico Rancho dos Bugres;
- Morro das Pedras, turismo religioso;
- Igreja Matriz;
- Antiga Estação de Trem, Casa de Cultura;
- Capela da Imigração.

Em Tubarão além da italiana outras etnias se fizeram presente colaborando na formação cultural do município. Essa diversidade propiciou a existência de uma diversidade maior, representada na infraestrutura de cultura e turismo do município onde o destaque é para:

- Museu Walter Zumblick;
- Museu Ferroviário de Tubarão;
- Memorial de Anita Garibaldi;
- Casa da Cidade Humberto Rohden;
- Centro Municipal de Cultura-Museu Willy Zumblick.

Em Treze de Maio a existência de paisagens com cachoeiras e grutas tem incentivado o turismo rural e ecológico, a infraestrutura é composta por:

- Castelo Belvedere.

A Figura a seguir mostra a construção de pedra, denominada Castelo Belvedere.



Figura 204: Vista da construção de pedra, o Castelo Belvedere

Nos municípios existem outras ofertas relativas a cultura, são ofertas de cultura que fazem ´parte da infraestrutura cultural, abrangendo os segmentos do teatro, música, dança, fotografia, artes, biblioteca pública, artesanato entre outros.

7.3.5.1 Registros Arqueológicos

Em pesquisa realizada no site do IPHAN, no Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA), do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA), estão registrados sítios arqueológicos nos municípios em estudo.

Em Pedras Grandes há o cadastro de 1 sítio arqueológico, em Treze de Maio os registros são de 3 sítios e em Tubarão são 13 os sítios arqueológicos cadastrados.

A Tabela a seguir apresenta uma síntese de informações sobre os sítios arqueológicos, como o número do Cadastro Nacional do Sítio Arqueológico, o nome e o município em que estão inseridos.

Tabela 88: Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos

CNSA	NOME	MUNICÍPIO
SC00805	Pedras Grandes	Pedras Grandes
SC00921	Sambaqui do Salto	Treze de Maio
SC01512	Fontana 01	Treze de Maio
SC01815	Sambaqui da Ponta do Cubículo	Treze de Maio
SC00020	Congonhas	Tubarão
SC00021	Mato Alto 1	Tubarão
SC00022	Mato Alto 2	Tubarão
SC00924	Mato Alto I	Tubarão
SC00925	Mato Alto II	Tubarão
SC00926	Morrinhos	Tubarão
SC00927	Congonhas I	Tubarão
SC00928	Congonhas II	Tubarão
SC00929	Congonhas III	Tubarão

CNSA	NOME	MUNICÍPIO
SC00930	Passo do Gado	Tubarão
SC01483	SC TUB 32	Tubarão
SC01561	Congonhas IV	Tubarão
SC01572	SC-formigão-01	Tubarão

Fonte: IPHAN, 2018.

De acordo com IPHAN, o sítio Pedras Grandes é composto de material esparso em área de roça de 100m quadrados.

Em Treze de Maio o Sambaqui do Salto é caracterizado por grande acúmulo de conchas (anomalocardia brasiliana) situado muito próximo a um meandro do Rio do Salto.

Também em Pedras Grandes o Fontana 01, está localizado em área elevada com vegetação de pastagem. Trata-se de uma estrutura subterrânea com área de 40 mil m^2, entre o rio Caipora e um Córrego.

Ainda nesse município o sambaqui da Ponta do Cubículo está instalado sobre embasamento cristalino, nas bordas da planície sedimentar, cortada pelo rio do Salto também conhecido como rio Caiapora.

Em Tubarão todos os sítios cadastrados junto ao IPHAN, são do tipo Sambaqui.

7.3.6 Território Tradicional e outras Comunidades Tradicionais

7.3.6.1 Comunidades Quilombolas

Os quilombolas são descendentes dos negros africanos que foram escravizados e que mantiveram as tradições culturais de subsistência e religiosas ao longo dos séculos. Existe mais de 3.000 comunidades espalhadas pelo Brasil, principalmente nas regiões Norte, Nordeste, Centro Oeste, Sudeste, e em menor quantidade no Sul, que já foram certificadas pela Fundação Palmares.

Em busca no site da Fundação Palmares, para identificar a existência de Comunidade Quilombola na Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento, verificou-se a existência de registro de Certidões Expedidas para Comunidade Remanescente de Quilombolas, atualizado até a Portaria nº 45/2018, para o município de Treze de Maio.

O decreto que viabilizou a titulação de mais um território quilombola em Santa Catarina, com área de 30,8 hectares, é reivindicada pela Comunidade Remanescente de Quilombo Família Thomaz e já foi delimitada e reconhecida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária-INCRA.

Trata-se de um grupo formado pelos descendentes de Custódio Manoel Thomaz, negro escravizado que, à época da Abolição, teria recebido um quinhão de terras de seu senhor, de nome Isaías Coelho dos Santos. Este espaço é o atualmente reivindicado, do qual comprovam a titularidade por meio de um documento de medição datado de 1914, que, dentre outras informações, fornece a extensão da terra e sua localização.

Os descendentes de Custódio Manoel Thomaz, em função da incapacidade de resistir às pressões externas, acabaram por deixar a terra por volta do ano de 1945, ano também do falecimento do chefe da família. Na sequência desta desocupação, o grupo seguira ainda por um tempo vivendo em um contexto rural, no Morro Grande, região também conhecida como Coluninha dos Negros, localidade próxima à região de Tubarão, agora em uma propriedade comprada.

Posteriormente, a Família Thomaz entra num processo ainda mais aguçado de desterritorialização, desvencilhados de vez da vida na terra, em um contexto complexo de migração para a cidade e espalhamento dos seus membros em busca de trabalhos sazonais para ganhar a vida em diferentes centros urbanos. Hoje nota-se a distribuição de pequenos subgrupos da família por várias localidades, como Camboriú, Criciúma e Porto Alegre, e seus membros vivem em geral de aposentadorias, pensões e trabalho assalariado.

7.3.6.2 Comunidades Indígenas

A fim de identificar a existência de comunidades indígenas nos municípios de Pedras Grandes, Treze de Maio e Tubarão, foi realizada busca no site da FUNAI, no mapa da situação fundiária indígena de dezembro de 2013, onde se verificou a inexistência de terras indígenas demarcadas ou em processo de demarcação, nos municípios referidos.

Nos termos da legislação vigente Constituição Federal de 1988, Estatuto do Índio, Lei 6001/73 Estatuto do Índio e Decreto n.º1775/96, as terras indígenas podem ser classificadas nas seguintes modalidades:

- Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas: São as terras indígenas de que trata o art. 231 da Constituição Federal de 1988, direito originário dos povos indígenas, cujo processo de demarcação é disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96.
- Reservas Indígenas: São terras doadas por terceiros, adquiridas ou desapropriadas pela União, que se destinam à posse permanente dos povos indígenas. São terras que também pertencem ao patrimônio da União, mas não se confundem com as terras de ocupação tradicional. Existem terras indígenas, no entanto, que foram reservadas pelos estados-membros, principalmente durante a primeira metade do século XX, que são reconhecidas como de ocupação tradicional.
- Terras Dominiais: São as terras de propriedade das comunidades indígenas, havidas, por qualquer das formas de aquisição do domínio, nos termos da legislação civil.
- Interditadas: São áreas interditadas pela Funai para proteção dos povos e grupos indígenas isolados, com o estabelecimento de restrição de ingresso e trânsito de terceiros na área. A interdição da área pode ser realizada concomitantemente ou não com o processo de demarcação, disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96.

De acordo com a Constituição Federal vigente, os povos indígenas detêm o direito originário e o usufruto exclusivo sobre as terras que tradicionalmente ocupam.

As fases do procedimento demarcatório das terras tradicionalmente ocupadas, abaixo descritas, são definidas por Decreto da Presidência da República e atualmente consistem em:

- **Em estudo:** Realização dos estudos antropológicos, históricos, fundiários, cartográficos e ambientais, que fundamentam a identificação ea delimitação da terra indígena.
- **Delimitadas:** Terras que tiveram os estudosaprovados pela Presidência da Funai, com a sua conclusão publicada no Diário Oficial da União e do Estado, e que se encontram na fase docontraditório administrativo ouem análise pelo Ministério da Justiça, para decisão acerca da expedição de Portaria Declaratória da posse tradicional indígena.
- **Declaradas:** Terras que obtiveram a expedição da Portaria Declaratória pelo Ministro da Justiça e estão autorizadas para serem demarcadas fisicamente, com a materialização dos marcos e georreferenciamento.
- **Homologadas:** Terras que possuem os seus limites materializados e georreferenciados, cuja demarcação administrativa foi homologada por decreto Presidencial.
- **Regularizadas:** Terras que, após o decreto de homologação, foram registradas em Cartório em nome da União e na Secretaria do Patrimônio da União.
- **Interditadas**: Áreas Interditadas, com restrições de uso e ingresso de terceiros, para a proteção de povos indígenas isolados.

7.4 ANÁLISE INTEGRADA

Após levantamento de dados primários e secundários dos meios físico, biótico, e socioeconômico, foi possível uma avaliação integrada real de como se encontra o ambiente projetado para a instalação do empreendimento LD 138 kV Tubarão Sul RB –SECC (Jorge Lacerda – Orleans). Também foi realizado uma sobreposição dos meios para um diagnóstico das áreas mais sensíveis aos impactos em decorrência da instalação do empreendimento.

Para o meio físico, apesar de o diagnóstico da região abrangida pelo empreendimento não apresentar áreas de risco elevado para impactos relacionados a implantação, a previsão de retirada da cobertura vegetal, caracterizada como contenção natural do solo, é possível que vulnerabilidade da área de estudo aumente, principalmente com o desenvolvimento de processos erosivos. Para isso, deverão ser implantadas medidas de mitigação, como execução de plano de monitoramento e controle de processos erosivos, a fim de evitar o desenvolvimento de focos que possam culminar em processos envolvendo movimento de massa.

Conforme indicado no Mapa de Declividade, grande parte da linha de distribuição encontra-se sobre áreas planas e suavemente onduladas, variando de 5 a 25°. Nas áreas onde a declividade é maior que 25° deverá ser observada a necessidade de dispositivos para melhor segurança dos cortes e aterros. Entretanto, esta baixa declividade diminui o risco de ocorrência de processos erosivos.

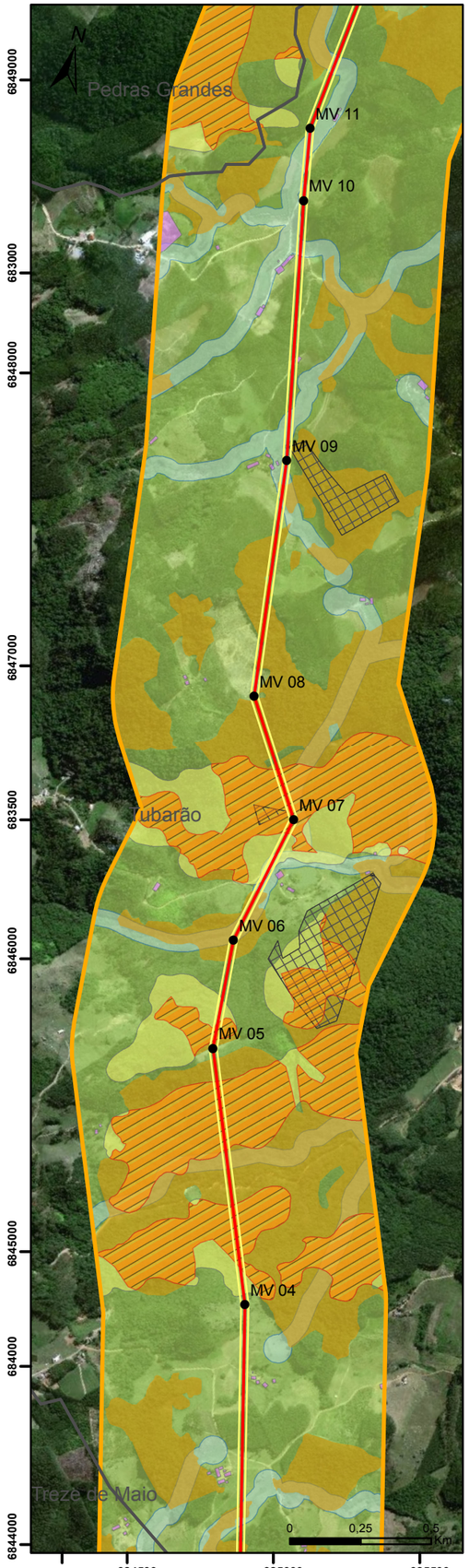
Os maiores impactos em obras de linhas de distribuição estão associados ao meio biótico, as áreas de maior sensibilidade são onde se encontram os fragmentos de vegetação nativa mais relevantes, sendo principalmente aqueles escolhidos para o levantamento de dados primários de fauna. Conforme apresentado nos resultados, estas áreas favoreceram o encontro de espécies ameaçadas, tanto da flora quanto da fauna nativa. A mitigação de impactos relacionados ao meio biótico se dá principalmente pelo acompanhamento das etapas de instalação do empreendimento, restringindo ao mínimo possível a supressão de vegetação nativa e realizando resgates a integrantes da fauna e flora quando se fizer necessário.

Com relação ao meio socioeconômico, os maiores núcleos de ocupação impactados negativamente, de forma direta pelas obras de instalação, está localizado na porção final do traçado. Os impactos a comunidade local instalada na AID do empreendimento, está mais relacionado ao desconforto acústico durante a obra. Apesar de não ser abundante a ocupação na AID do traçado selecionado, sendo sua maior porção de concentração na parte inicial do traçado, deve-se utilizar de programas, como o Programa de Comunicação Social, para informar das atividades que estão sendo realizadas e a importância desta para a região.

O mapa a seguir foi confeccionado a partir da sobreposição das áreas mais sensíveis para cada meio, a partir dos dados obtidos durante o estudo.

MAPA – INTEGRAÇÃO DE ÁREAS SENSÍVEIS







Convenções cartográficas

- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Área de Intervenção - AI
- Limites Municipais
- Área Influência Direta - AID
- Meio Socioeconômico
- Reserva Legal Averbada
- Área de Preservação Permanente - APP
- Alta Sensibilidade
- Média Sensibilidade - Meio Biótico
- Média Sensibilidade - Meio Físico
- Baixa Sensibilidade

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Reserva Legal - SICAR, 2018
Créditos da camada de serviços: ESRI

Planta de Situação



Projeto: LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)			
Estudo: Estudo de Impacto Ambiental - EIA			
Título: **Análise Integrada**			
Escala: 1:20.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: JAN/2019
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	N° Desenho: 15 Revisão: 00

Conforme apresentado no mapa, o início do traçado concentra a área de maior sensibilidade para o meio socioeconômico. A proximidade do local de saída, na SE São Miguel D'Oeste II, com áreas mais urbanizadas, acaba por gerar maiores impactos a população do entorno, principalmente no que se refere a transtornos de trânsito de maquinários e interferência na paisagem. Na região do município de Descanso também há um maior aglomerado urbano, causando outra concentração de sensibilidade para este meio. No restante do traçado estas áreas são mais distribuídas pela AID.

Para o meio biótico, em local onde a LD transpassa por um dos maiores fragmentos florestais nativos, estão incluídas as maiores áreas de sensibilidade, incluindo principalmente dois pontos onde foram realizados levantamentos de fauna, ambos no município de Tunápolis. Para estas áreas deve haver um maior controle dos impactos sobre o meio biótico durante a instalação, mitigando os impactos referentes a supressão de vegetação sobre os remanescentes florestais mais significativos interceptados pela LD.

As áreas de maior sensibilidade para o meio biótico, em diversos casos, estão relacionadas a áreas de maior declividade, sendo que os remanescentes mais significativos estão normalmente associados a matas ciliares ou morros de grande inclinação. Nestas situações foram sobrepostas as áreas de sensibilidade para o meio biótico e físico. A necessidade de supressão em áreas de maior declividade pode gerar a ocorrência de processos erosivos, gerando uma sobreposição de impactos. Nestes casos, além do maior controle durante a atividade de supressão de vegetação, também deve ser realizado o monitoramento para controle de possíveis processos erosivos.

8 ANALISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A ***Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)*** é um instrumento de execução da Política Ambiental Brasileira, de caráter preventivo, concebido como um conjunto de procedimentos técnico-científicos e político-administrativos, visando garantir a realização de uma análise sistemática dos impactos ambientais, decorrentes da implementação de uma proposta de desenvolvimento (*planos, programas e projetos*) e suas alternativas, a adoção de medidas mitigadoras e o seu acompanhamento sistemático (*monitoramento*) com a finalidade de embasar a decisão quanto à implantação de determinada atividade. Trata-se, portanto, de um apoio ao processo de tomada de decisão que servirá de embasamento para as definições de medidas de controle a serem tomadas durante o desenvolvimento da atividade proposta por este Estudo de Impacto Ambiental – EIA.

Por meio da RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986, foram estabelecidas as definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes para implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, estabelecida pela Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981.

A referida Resolução considera como impacto ambiental a alteração, a qualquer escala, das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente que, direta ou indiretamente afetam a saúde, segurança e bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

8.2 METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS

Diversos autores contribuíram para a definição de metodologias e conceitos a serem considerados na Avaliação de Impactos Ambientais, destacando-se Pimentel (1992) que ressalta que esta avaliação deve ser um subsídio para a tomada de decisão, servindo como ferramenta de exame sistemático entre as atividades decorrentes de um determinado empreendimento e os fatores ambientais ocorrentes no local proposto para a implantação deste.

Conceitualmente existem diversas metodologias estabelecidas para a avaliação de impactos ambientais de empreendimentos. No presente estudo foram mescladas técnicas tradicionais e

usualmente comuns para a avaliação dos impactos decorrentes da implantação da LD 138 kV Tubarão Sul RB – SECC (Jorge Lacerda – Orleans), sendo realizadas primeiramente reuniões entre os técnicos envolvidos na elaboração deste EIA, onde foram realizadas discussões e confrontação das informações obtidas durante os levantamentos de dados primários e secundários para a elaboração do diagnóstico ambiental das áreas de influência do empreendimento (*Método Ad Hoc*). Com base nesta metodologia, após a realização dos diagnósticos ambientais para os meios físico, biótico e socioeconômico os técnicos se reúnem para discutirem entre si as principais fragilidades observadas em cada meio durante a realização dos estudos, confrontando-as com as características do projeto. Destas reuniões surgiram as listas de prováveis impactos ambientais das diversas fases do empreendimento.

Outra atividade desenvolvida pela equipe responsável pela elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA para a Avaliação dos Impactos Ambientais do empreendimento foi a elaboração de uma *matriz de interação* (*Matriz de Leopold*) onde foram analisadas todas as etapas de implantação e operação do empreendimento, identificando-se as ***ações geradoras***, os ***aspectos ambientais*** e os ***impactos ambientais*** decorrentes destas. Esta relação de causa – efeito, definida por SANCHES (2006) busca identificar e estabelecer conexões entre as diferentes ações geradoras, que ocorrerão nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, e os impactos ambientais decorrentes destas, utilizando-se dos aspectos ambientais para esta interconexão.

Para o presente estudo foram estabelecidas as seguintes definições:

Ação Geradora é toda e qualquer atividade decorrente da implantação do empreendimento, estando inclusas neste conceito as atividades de ***planejamento***, ***implantação*** e ***operação*** do empreendimento, cada uma com suas subatividades;

Aspecto Ambiental é definido como resultado de uma ação geradora, que por consequência cause um determinado Impacto. É o agente de inter-relação entre a ação e o impacto;

Impacto é a consequência final de determinada ação geradora. É a mudança ocorrida (ou potencial) em determinado parâmetro ambiental em determinado período.

A próxima figura ilustra a rede de interação aplicada a este empreendimento.

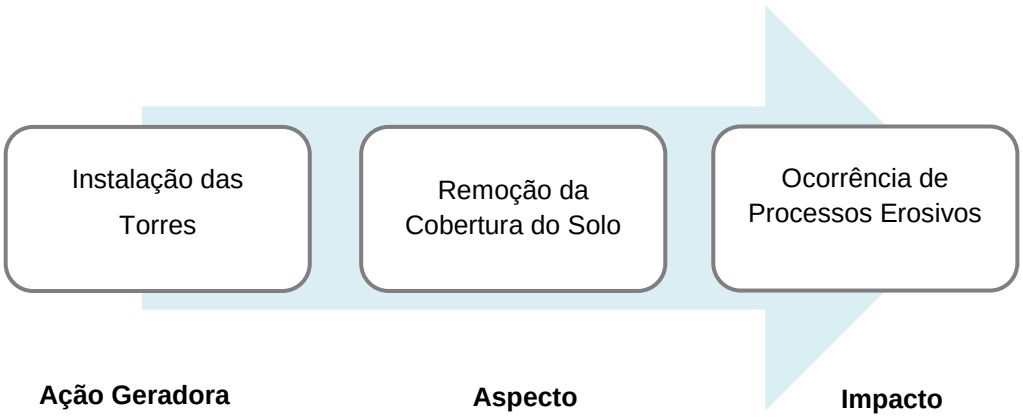


Figura 205: Exemplo de Rede de Interações em atividade de terraplanagem.

No decorrer deste capítulo será realizada uma avaliação individualizada dos impactos, considerando-se primeiramente a etapa de Instalação ou Implantação, que está relacionada às obras necessárias para construção do empreendimento, como a abertura ou adequação dos caminhos de serviço (acessos), supressão de vegetação da área necessária para passagem dos cabos da futura LD, fluxo de veículos, implantação das praças de montagem de torres, execução das fundações e lançamento dos cabos, escavações para fundações, montagens eletromecânicas, etc. Posteriormente são apresentados os impactos decorrentes da operação do empreendimento, relacionados principalmente às restrições de utilização das faixas de servidão, aumento no risco de acidentes com avifauna e quiropterofauna, aumento na segurança energética dos beneficiados pelo empreendimento, etc. A etapa de planejamento do empreendimento encontra-se descrita brevemente, sendo seus impactos discorridos em conjunto com os impactos da fase de instalação do empreendimento, devido às suas similaridades.

Conforme estabelecido na legislação e Instruções Normativas vigentes, para a elaboração deste estudo, foram caracterizados tanto os impactos positivos quanto os impactos negativos decorrentes das diversas etapas do empreendimento, sendo que para valoração dos impactos buscou-se contemplar a ocorrência dos impactos individualmente e através de possíveis associações/interações sendo consideradas suas propriedades cumulativas, sinérgicas ou atenuantes. Os impactos foram avaliados quanto aos aspectos descritos em sequência, sendo atribuídos valores para comparação dos impactos entre si.

- **Meio Impactado**

Com esse atributo tem-se a informação da espacialidade ou dimensão da interferência provocada, conforme estabelecido no diagnóstico ambiental, o impacto pode-se manifestar no **meio físico**, no **meio biótico** ou no **meio socioeconômico**. Para efeito de valoração do meio

impactado e utilização na matriz de avaliação de impactos ambientais, os mesmos foram utilizados na individualização dos impactos.

- **Área de Influência**

Este parâmetro faz referência à abrangência do impacto frente às áreas de influência definidas neste estudo, sendo que para tanto foram classificados em **Localizado na AID, Localizado na AII** e **Estratégico**, que pode impactar de forma positiva ou negativa na dinâmica do meio ambiente como um todo. Para efeito de valoração dos impactos e utilização na matriz de avaliação de impactos ambientais, os mesmos receberam uma classificação, a qual é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 89: Localização e espacialização do impacto

Localizado na AID	Localizado na AII	Estratégico
1	**2**	**3**

- **Natureza dos Impactos**

Os impactos ambientais decorrentes de uma determinada atividade podem ocorrer/desencadear ações de forma positiva/benéfica ou de forma negativa/adversa. Para o presente estudo a **natureza** dos impactos é classificada em ***positivo***, ***negativo*** ou ***indeterminada***. Impactos positivos são aqueles que acrescentam benefícios associados a sua ocorrência, e poderão ser potencializados com a adoção de medidas específicas pertinentes ao tipo de impacto. Já os impactos negativos poderão ter seus efeitos mitigados, prevenidos, eliminados ou compensados através da adoção de medidas específicas. Em casos que não for possível previamente avaliar a natureza do impacto, será definido como indeterminada. Para efeito de valoração dos impactos, a Natureza dos mesmos recebeu a atribuição apresentada na tabela seguinte, a qual será utilizada na matriz de avaliação de impactos ambientais.

Tabela 90: Natureza do impacto ambiental

Impacto Positivo	Impacto Negativo	Indeterminado
+	**-**	**+/-**

- **Duração**

Indica o tempo de duração da alteração ambiental, podendo ser **temporário**, quando determinado impacto tem sua duração finita em um tempo determinado, **permanente**, quando o impacto se mantém após o término da ação geradora e **cíclico**, quando o impacto se manifesta em intervalos de tempo ao longo de um período, oriundo de uma ação geradora também recorrente. Para efeito de valoração dos impactos, a Duração recebeu a ponderação apresentada na tabela a seguir, a qual será utilizada na matriz de avaliação de impactos ambientais.

Tabela 91: Duração do impacto ambiental

Temporário	Cíclico	Permanente
1	**2**	**3**

- **Reversibilidade**

Indica a possibilidade de, após o encerramento da ação geradora, o meio alterado retornar à sua condição de origem. Quanto à reversibilidade, um determinado impacto pode ser **reversível**, quando o meio afetado pelo impacto retorna à sua condição de origem, ou **irreversível**, quando o meio afetado não retorna mais à sua condição de origem, podendo apenas ser o impacto mitigado ou compensado. Para efeito de valoração dos impactos, a Reversibilidade recebeu a atribuição apresentada na tabela subsequente, a qual será utilizada na matriz de avaliação de impactos ambientais.

Tabela 92: Reversibilidade do impacto ambiental

Reversível	Irreversível
1	**2**

- **Magnitude**

Refere-se a grandeza de um impacto em termos absolutos, sendo considerada a magnitude com que um impacto pode se manifestar, um impacto pode ser de **baixa** magnitude, **média** magnitude ou de **alta** magnitude. Foi atribuído um valor objetivo para a os diferentes graus de intensidade de impactos, conforme tabela sequente.

Tabela 93: Magnitude do impacto ambiental

Baixa	Média	Alta
1	**2**	**3**

- **Temporalidade**

Indica a diferença de tempo entre a ocorrência da ação geradora até a etapa em que o impacto se manifesta, podendo este tempo de incidência ser **curto prazo**, quando o impacto se manifesta logo após ou durante a ocorrência da ação geradora, pode ser **médio prazo,** quando o impacto leva certo tempo para se externar desde a ocorrência da ação geradora, ou de **longo prazo**, quando o impacto leva bastante tempo para manifestar-se desde a ocorrência da ação geradora. Para efeito de valoração dos impactos, a Temporalidade recebeu a atribuição apresentada na próxima tabela, a qual será utilizada na matriz de avaliação de impactos ambientais.

Tabela 94: Temporalidade do impacto ambiental

Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1	**2**	**3**

- **Probabilidade**

Indica a probabilidade de determinado impacto realmente ocorrer, pode ser **certa**, quando se sabe que determinado impacto sempre ocorre, pode ser **provável**, quando não há certeza quanto à ocorrência de um determinado impacto, ou pode ser **improvável**, quando a ocorrência do impacto é incerta e/ou muito pequena. Para efeito de valoração dos impactos, a

Ocorrência recebeu a atribuição apresentada na tabela posterior, a qual será utilizada na matriz de avaliação de impactos ambientais.

Tabela 95: Ocorrência do impacto ambiental

Alta	Média	Baixa
3	**2**	**1**

- **Significância/ Importância**

Para caracterização da importância de determinado impacto foram definidos atributos objetivos, sendo estes associados ao conhecimento técnico científico sobre os impactos ambientais, podendo a importância de determinado impacto ser **baixa**, quando se sabe que determinado impacto é irrelevante em termos de perda e/ou alteração ambiental**, média**, quando o impacto é relativamente relevante, ou **alta**, quando a ocorrência do impacto causa efeitos relevantes ao meio afetado. A Importância, para fins de avaliação dos impactos, recebeu a valoração apresentada na tabela a seguir.

Tabela 96: Significância/Importância do impacto ambiental

Baixa	Média	Alta
1	**2**	**3**

8.2.1 Resumo da avaliação dos impactos ambientais

Com a atribuição dos valores definidos anteriormente para a valoração dos impactos ambientais é possível comparar impactos positivos com negativos do empreendimento, auxiliando a análise de viabilização da atividade proposta. Na tabela posterior são agrupados todos os atributos que compõem a avaliação dos impactos ambientais gerados/desencadeados pela implantação da LD 138kV Tubarão Sul RB – Secc (Jorge Lacerda –Orleans).

Tabela 97: Pesos atribuídos aos critérios dos atributos de um determinado impacto.

Fase de Ocorrência			Atributo	Ponderação ou Critério	Valor Atribuído
Planejamento	Implantação	Operação	Meio Impactado	Meio Físico	
				Meio Biótico	
				Meio Socioeconômico	
			Área de Influência	AID	1
				AII	2
				Estratégico	3
			Natureza do Impacto	Impacto Positivo	+
				Impacto Negativo	-
				Impacto Indeterminado	+/-
			Duração	Temporário	1
				Cíclico	2
				Permanente	3
			Reversibilidade	Reversível	1
				Irreversível	2
			Magnitude	Baixa	1
				Média	2
				Alta	3
			Temporalidade	Curto Prazo	1
				Médio Prazo	2
				Longo Prazo	3
			Probabilidade	Certo	3
				Provável	2
				Improvável	1
			Significância/ Importância	Baixa	1
				Média	2
				Alta	3

Para classificar os impactos quanto a sua significância foram realizadas comparações entre a variação dos diferentes parâmetros a fim de obter uma faixa de pontuação, no qual é calculado por meio do multiplicatório desses parâmetros, determinando o impacto como baixo, médio e alto, conforme apresentado ao final da avaliação dos impactos ambientais.

A identificação dos impactos ambientais foi realizada pela equipe técnica envolvida neste estudo através do cruzamento das informações e características das atividades, obtidas na caracterização do empreendimento, com os dados coletados durante as diversas campanhas de campo e pesquisas bibliográficas do diagnóstico ambiental. O cruzamento destas informações se deu através da sobreposição de plantas temáticas com os dados da caracterização da LD 138 kV Tubarão Sul RB – SECC (Jorge Lacerda – Orleans).

Os trabalhos desenvolvidos pela equipe técnica foram norteados pela Resolução CONAMA nº 001/86, que considera como impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem:

- A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- A qualidade dos recursos ambientais.

Para auxiliar na identificação dos impactos, nos itens a seguir primeiramente serão identificadas as etapas do empreendimento e ações geradoras e, por conseguinte, os impactos ambientais associados para as etapas de Planejamento, Implantação e Operação do empreendimento.

8.3.1 Identificação das Ações Geradoras

Neste item serão identificadas e descritas as atividades previstas para as etapas de Planejamento, Implantação e Operação que poderão causar impactos ambientais aos meios físico, biótico e socioeconômico.

8.3.1.1 Etapa de Planejamento

Para a fase inicial, considerada como etapa de planejamento, foram elencadas atividades de levantamentos de campo necessários à elaboração dos projetos básicos, estudo de impacto ambiental e serviços de topografia para cadastramento de propriedades e materialização dos vértices das Linhas de Transmissão.

Durante o desenvolvimento destas etapas primárias os impactos ambientais são pouco significativos e relacionados principalmente ao Meio Socioeconômico, através da geração de expectativas na população, dinamização da economia local por meio do fluxo de pessoas nas regiões para elaboração dos estudos e projetos, e aumento no tráfego de veículos para os mesmos fins citados anteriormente. Como os impactos da etapa de planejamento (que são impactos de baixa relevância) também ocorrem na fase de implantação, e nesta segunda fase estes ocorrem em maior escala, os impactos ocorrentes na etapa de planejamento serão detalhados juntamente com os impactos da fase de instalação. A figura abaixo ilustra as principais ações desenvolvidas na etapa de planejamento do empreendimento.

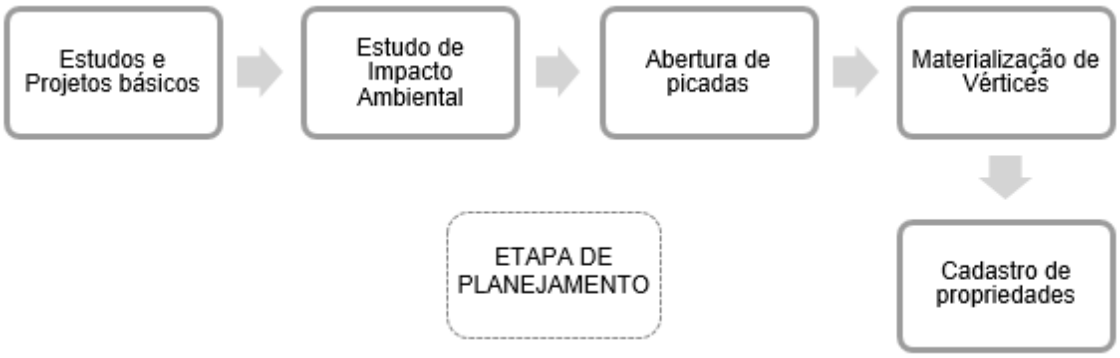


Figura 206: Atividades inerentes à etapa de planejamento

8.3.1.2 Etapa de Implantação

Para esse empreendimento os principais impactos estão associados a fase de implantação do mesmo e são decorrentes do desencadeamento de diversos fatores relacionados as obras e a infraestrutura básica necessária a realização das mesmas. Por se tratar de uma obra linear, existem impactos que podem ocorrer em diferentes pontos ao longo da linha de distribuição. As principais atividades e ações necessárias a implantação da Linha de Distribuição são apresentadas na figura a seguir.

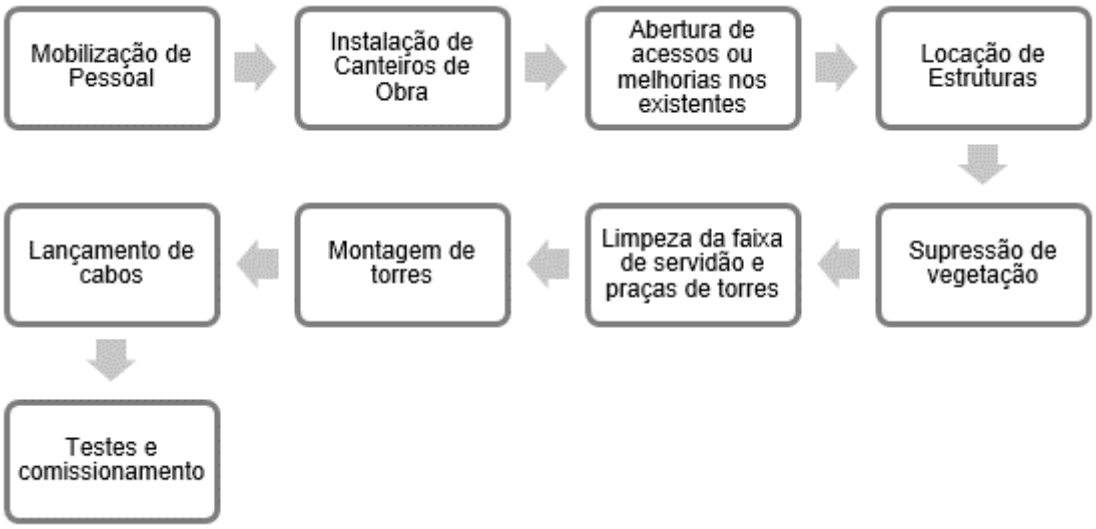


Figura 207: Atividades inerentes à implantação da Linha de Transmissão.

8.3.1.3 Etapa de Operação

Durante a operação deste empreendimento os principais impactos negativos são relacionados ao meio socioeconômico, como a redução no conforto acústico e geração de campos eletromagnéticos, devido à transmissão de energia propriamente dita.

A presença das instalações físicas, como as torres e os cabos de transmissão, também são geradoras de impactos, podendo causar acidentes com a fauna alada e a alteração da paisagem.

A operação deste empreendimento também gera impactos positivos, principalmente melhorando o fornecimento da matriz energética para os consumidores.

8.3.2 Impactos da Implantação do Empreendimento

A determinação dos impactos ambientais foi realizada pela equipe técnica envolvida neste estudo através do cruzamento das informações e características das atividades, obtidas na caracterização do empreendimento, com os dados coletados durante as diversas campanhas de campo e pesquisas bibliográficas do diagnóstico ambiental. O cruzamento destas informações se deu através da sobreposição de plantas temáticas com os dados da caracterização da LD 138kV Tubarão Sul RB – SECC (Jorge Lacerda – Orleans). A LD que possui extensão de aproximadamente 12 km, tem origem no município de Treze de Maio e vai até Pedras Grandes.

Os trabalhos desenvolvidos pela equipe técnica foram norteados pela Resolução CONAMA nº 001/86, a identificação dos impactos decorrentes da fase de implantação da atividade proposta é apresentada a seguir, sendo que cada impacto foi avaliado conforme pontuação estabelecida no item Metodologia de Avaliação dos Impactos Ambientais.

Os impactos foram separados em função do meio que atingem, sendo posteriormente apresentado um quadro resumo destes impactos em função das diferentes atividades propostas para a fase de instalação da linha de Distribuição.

8.3.2.1 Impactos sobre o Meio Físico

IMP.01. Alteração da Qualidade do Ar

Durante a fase de implantação do empreendimento está prevista a movimentação de máquinas e veículos, gerando, consequentemente, partículas sólidas e gases oriundos da queima de combustível fóssil, compostos principalmente por CO_2, óxidos de nitrogênio e óxidos de enxofre. A movimentação de terra para a etapa de terraplenagem também poderá contribuir para a dispersão de poeiras e consequente alteração da qualidade do ar.

De acordo com as condições de manutenção do maquinário e veículo utilizado, a emissão destes gases pode gerar prejuízos aos operários que trabalharão no local e, em menor escala, à população do entorno das obras.

Outro aspecto ambiental que o movimento de máquinas e veículos produz é a dispersão de poeiras, devido ao fluxo destes sobre vias não pavimentadas e durante a movimentação de solo. A geração de poeiras também gera prejuízos aos mesmos atores citados acima.

Para a quantificação e avaliação deste impacto ambiental considerou-se que os veículos e maquinários utilizados estarão em boas condições de manutenção.

Considerando o exposto acima, definiu-se que a alteração da qualidade de ar provocada pelos aspectos citados terá abrangência na Área de Influência Indireta, uma vez que a circulação dos veículos poderá ocorrer para além das áreas diretamente afetadas. A duração é temporária, se atendo às etapas iniciais do projeto, sendo percebido juntamente com o decorrer das atividades, sendo um impacto de curto prazo. A sua ocorrência é certa, porém é considerado um impacto reversível, de baixa importância e baixa magnitude, uma vez que as atividades em questão não são passíveis de gerar alterações significativas na qualidade do ar.

IMP.01 - ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR							
Área de Influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AII	Negativo	Temporário	Reversível	Curto Prazo	Baixa	Certa	Baixa
2	-	1	1	1	1	3	1
Valor Atribuído ao Impacto						**-6**	

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Gestão Ambiental.
Medidas Ambientais Propostas: Controlar a velocidade dos veículos nas proximidades de benfeitorias, vilas e pequenos povoados. Realizar manutenção periódica de veículos e equipamentos instalados, visando a redução de emissões gasosas, particulados e ruídos provenientes da má combustão nos motores.
Efeito Esperado:

Ações Recomendadas:
O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.

IMP.02. Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos

A alteração da qualidade dos corpos hídricos existentes no entorno do empreendimento poderá ocorrer devido a dois fatores principais. O primeiro é a geração de efluentes líquidos no canteiro de obras (considerando o espaço para alojamento de pessoal, escritórios, refeitórios e instalações de apoio, como oficinas), que se não destinados a um tratamento adequado podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas, causando alteração na concentração de elementos químicos e inserindo contaminantes nos corpos d'água. Esses efluentes terão origem principalmente de instalações sanitárias, lavagem de calhas de caminhões betoneiras, lavagem de materiais e ferramentas de obra, entre outros.

O segundo fator que poderá alterar a qualidade dos recursos hídricos é a geração de resíduos sólidos durante a implantação e operação dos canteiros de obras. Tais resíduos são gerados em oficinas, como por exemplo, estopas contaminadas com óleos lubrificantes; na cozinha e refeitório, como restos de alimentos, copos plásticos, embalagens, entre outros; e em diversas frentes de trabalho originando embalagens de cimento, tintas, solventes, etc. Esse impacto também está relacionado às atividades de escavação para implantação das sapatas ou pés de torres, onde o material escavado for indevidamente depositado, poderá durante as chuvas mais fortes poderá ser carreado pelo escoamento superficial e direcionado até os corpos d'água mais próximos causando aumento da turbidez e, em situações extremas, carreamento de contaminantes como óleos e graxas e assoreamento. Esse impacto pode ser prevenido com práticas simples e eficientes, de acordo com os Programas Ambientais propostos nesse EIA, como o tratamento dos efluentes líquidos, armazenamento e destinação correta dos resíduos sólidos e mecanismos para evitar e/ou minimizar a erosão do solo. Em relação a implantação dos canteiros de obras e escritórios referentes a instalação da Linha de Distribuição, recomenda-se a utilização de estruturas já existentes na região, como galpões, casas, etc.

IMP.02 - ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS							
Área de Influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AID	Negativo	Temporário	Reversível	Curto Prazo	Baixa	Provável	Média
1	-	1	1	1	1	2	2
Valor Atribuído ao Impacto						**-4**	

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Gestão Ambiental; Plano Ambiental para Construção (PAC); Programa de Prevenção, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; Programa de Educação Ambiental; Programa de Gerenciamento de Riscos; Plano de Atendimento a Emergências.
Medidas Ambientais Propostas: Recuperação ambiental de áreas degradadas concomitante a implantação do empreendimento. Tratamento adequado dos efluentes gerados nas obras de implantação da LD. Porte obrigatório de kit mitigação (para casos de vazamentos de resíduos perigosos) em todas as frentes de serviço. Criação de um plano de ação rápido e efetivo para remoção do solo em casos de acidentes relacionados a vazamento de combustíveis e lubrificantes nas frentes de serviço.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.

IMP.03. Aumento do Escoamento Superficial e Erosão

Este impacto é previsto na etapa de implantação de acessos, praças de lançamento e bases das estruturas da área de instalação do empreendimento, podendo ser revertido após o encerramento das mesmas, através da adoção de técnicas de descompactação das vias e acessos utilizados e revegetação de áreas com solo exposto. De acordo com as metodologias construtivas adotadas, o impacto poderá continuar durante a etapa de operação.

Devido à possibilidade do escoamento superficial e consequente carreamento de sólidos para os sistemas de drenagem urbanos, este impacto poderá ser percebido na Área de Influência Direta do empreendimento. Sua duração é temporária, ocorrendo principalmente na fase de implantação do empreendimento, sendo percebido em curto prazo. Sua condição é reversível, considerando que após a finalização das obras o solo não permanecerá exposto e o local contará com obras de drenagem. A sua ocorrência é provável, dependendo da implantação das medidas mitigadoras previstas. É considerado de média magnitude e baixa importância.

IMP.03 – AUMENTO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL E EROSÃO							
Área de Influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AID	Negativo	Temporário	Reversível	Curto Prazo	Média	Provável	Baixa
1	-	1	1	1	2	2	1
Valor Atribuído ao Impacto						**-4**	

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Gestão Ambiental; Plano Ambiental para Construção (PAC); Programa de Prevenção, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos; Programa de Desmobilização da Obra e Recuperação de Áreas Degradadas;

Medidas Ambientais Propostas: Revegetação de locais com solo exposto ao termino das atividades. Durante as atividades de implantação da LD, prever a construção de desvios d'água e dissipadores de energia, objetivando diminuir a intensidade como também o escoamento superficial e consequentemente a ocorrência de processos erosivos.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.

8.3.2.2 Impactos sobre o Meio Biótico

No âmbito do meio biótico, devido à existência de torres e cabos suspensos, além de choques, podem ocorrer colisões da fauna alada com as estruturas.

IMP.04. Redução de Habitats da Fauna

A interferência na cobertura vegetal influencia diretamente na disponibilização de alimentos e locais de refúgio da fauna silvestre. Durante as etapas de implantação do canteiro de obras e limpeza das áreas destinadas ao traçado da LD, ocorre a redução de habitats da fauna local, afetando principalmente grupos dependentes das áreas florestadas. Esse impacto tem efeito direto em espécies pouco resistentes a alteração de habitats, entretanto, poucas com essa característica foram registradas durante os levantamentos, sendo estas provavelmente extintas das áreas devido a descaracterização nos ambientes naturais que ocorreram na região ao longo da colonização.

A redução dos habitats da fauna terá caráter permanente no local destinado ao traçado da LD, sobretudo em razão da constante manutenção da faixa de servidão da Linha de Distribuição, sendo o impacto irreversível nesses locais. Devido as características da Área Diretamente Afetada do traçado, com pouca presença de vegetação nativa e poucos registros de espécies ameaçadas da fauna, tal impacto pode ser caracterizado como de média importância e baixa magnitude.

IMP.04 – REDUÇÃO DE HABITATS DA FAUNA							
Área de influencia	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AID	Negativo	Permanente	Irreversível	Curto Prazo	Média	Certa	Alta
1	-	3	2	1	2	3	1
Valor Atribuído ao Impacto				**36**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Controle da Supressão de Vegetal; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Resgate Brando e Afugentamento da Fauna; Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores; Programa de Supervisão Ambiental;
Medidas Ambientais Propostas: Preservar espécies arbóreas nativas nas travessias dos rios, que não afetem a segurança operacional da linha de Distribuição, mantendo corredores ecológicos que garantirão o fluxo gênico entre as populações existentes na região; Limitar o desmatamento à largura estritamente necessária à implantação da linha de Distribuição.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Médio. Impacto de difícil mitigação.

IMP.05. Deslocamento de Fauna

O deslocamento de fauna silvestre ocorrerá em todas as etapas da obra de instalação da LD, devido ao intenso fluxo de máquinas, veículos e pessoas que geram ruídos e vibrações causando o afugentamento da fauna. Porém, esse impacto será mais significativo durante a supressão da vegetação pela faixa de servidão ao longo do traçado da LT e abertura de acessos, já que estes fragmentos florestais servem de abrigo para a fauna nativa.

Essas atividades impactam de forma mais significativo os indivíduos da herpetofauna, já que esses apresentam dificuldade na mobilidade e deslocamento. Este impacto será localizado na AID, sendo temporário, uma vez que cessará após o término das obras, e reversível. Devido as características do uso do solo na AID este impacto se caracteriza como de média magnitude e de média importância.

IMP. 05 - DESLOCAMENTO DA FAUNA							
Área de Influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AID	Negativo	Temporário	Reversível	Curto Prazo	Média	Média	Alta
1	-	1	1	1	2	2	3
Valor Atribuído ao Impacto						**-10**	

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Gestão Ambiental; Programa de Educação Ambiental; Plano de Conservação da Flora; Programa de Mitigação e Monitoramento dos Impactos sobre a Fauna.
Medidas Ambientais Propostas: Acompanhamento técnico das atividades de supressão de vegetação, afim de realizar o afugentamento e resgate de integrantes da fauna, quando necessário; Treinamento ambiental dos colaboradores. Através do Programa de Educação Ambiental, informar sobre a importância da preservação da fauna nativa e dos crimes associados a maus tratos e perseguição a fauna.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Médio. Impacto de fácil mitigação.

IMP.06. Aumento da caça

A caça predatória é uma pratica antiga, utilizada especialmente pela população rural para as mais diversas finalidades, como alimentação, uso da fauna nativa como animais domésticos, confecção de objetos de decoração, etc.

O contingente necessário para a instalação do empreendimento em questão, em contato frequente com áreas naturais, pode ampliar a ocorrência desta atividade nos fragmentos florestais da região, impactando diretamente a fauna nativa, em especial a mastofauna e avifauna cinegética. Outro fator que pode contribuir com o aumento desta atividade é a criação de novos acessos ao longo do traçado, facilitando o acesso a áreas anteriormente mais restritas, tornando-se assim mais atrativas a população local que pratica esta atividade criminosa.

IMP.06 – AUMENTO DA CAÇA								
Natureza do Impacto	Abrangência	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Negativo	Localizado na AID	Impacto Indireto	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Baixa	Média	Baixa
-	1	1	1	1	1	1	2	1
Valor Atribuído ao Impacto						**-2**		

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Educação Ambiental; Programa de Mitigação e Monitoramento dos Impactos sobre a Fauna.
Medidas Ambientais Propostas: Através do Programa de Educação Ambiental, informar os trabalhadores da obra e a população local sobre a importância da preservação da fauna nativa e dos crimes associados a maus tratos e perseguição a fauna, incluindo este tema nos treinamentos de funcionários.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Médio. Impacto de difícil mitigação.

IMP.07. Favorecimento da Proliferação de Vetores

Durante a execução de obras é comum a disposição inadequada de resíduos, principalmente de construção civil, em áreas adjacentes aos canteiros de obras. Esses resíduos são descartados principalmente por operários que atuam nos canteiros, devido à falta de instrução e/ou informação. Dessa forma, restos de construção civil juntamente com outros resíduos, geram ambientes favoráveis a ocupação de animais vetores de zoonoses, como insetos, roedores, baratas, aranhas, entre outros.

Para a prevenção desse impacto, que está associado a todas as fases de execução das obras, recomenda-se a elaboração e execução de um Programa de Gerenciamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos.

IMP.07 – FAVORECIMENTO DA PROLIFERAÇÃO DE VETORES							
Área de Influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AID	Negativo	Temporário	Reversível	Curto Prazo	Baixa	Provável	Média
1	-	1	1	1	1	2	2
Valor Atribuído ao Impacto				**- 4**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Supervisão Ambiental Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
Medidas Ambientais Propostas: Evitar o acúmulo de resíduos de obra em locais inadequados; Manter Atividades periódicas de limpeza e desinfecção na área do canteiro de obra, incluindo refeitório, sanitários, depósitos entre outros; Realizar as atividades do Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.

IMP.08. Aumento do Efeito de Borda

A supressão de vegetação causa aumento do efeito de borda nas áreas atingidas, alterando o microclima local, ou seja, os fatores físicos como temperatura, umidade e luminosidade. Além disso, pode modificar a dinâmica local devido a fragmentação de ambientes, favorecendo a invasão de espécies exóticas ou de indivíduos facilmente adaptáveis que antes não ocupavam o ambiente natural, assim como pode alterar a dinâmica da fauna local.

Devido às características da área diretamente afetada pelo traçado da linha, com pouca vegetação nativa avançada, a importância deste impacto foi definida como Média. A magnitude também foi considerada média devido a regeneração das áreas suprimidas apenas para lançamento do cabo.

IMP.08 – AUMENTO DO EFEITO DE BORDA							
Área de influencia	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Probabilidade	Magnitude	Importância
Localizado na AID	Negativo	Permanente	Irreversível	Curto Prazo	Certo	Média	Média
1	0	3	2	1	3	2	2
Valor Atribuído ao Impacto				**-72**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Controle de Supressão de Vegetação; Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT. Programa de Resgate Brando e Afugentamento da Fauna
Medidas Ambientais Propostas: Realizar as atividades de supressão com a orientação e acompanhamento de profissional

Ações Recomendadas:
habilitado. Devem-se evitar as atividades de supressão em locais onde a altura máxima do dossel não atinja as alturas de risco a operação das linhas de transmissão. Limitar o desmatamento à largura estritamente necessária à implantação da linha de Distribuição. A limpeza da faixa de servidão deverá seguir o disposto na norma ABNT/NBR 5422/85
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Baixo. Impacto de difícil mitigação.

IMP.09. Redução da Diversidade Vegetal

Espécies nativas serão retiradas devido a supressão de vegetação para implantação do empreendimento, causando redução da diversidade vegetal, já que essas possuem importância ecológica como matrizes e banco genético.

Como grande parte do traçado da LD transpassa áreas rurais, utilizadas para agricultura, sendo poucas áreas na ADA com vegetação nativa em estágio avançado, este impacto foi considerado como de média importância. Com a adoção das medidas mitigadoras e evitando a supressão de indivíduos ameaçados quando não necessário para a implantação da LD, a magnitude deste impacto pode ser considerada média para este empreendimento.

IMP.09 – REDUÇÃO DA DIVERSIDADE VEGETAL							
Área de influencia	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Probabilidade	Magnitude	Importância
Localizado na AID	Negativo	Permanente	Irreversível	Curto Prazo	Certo	Média	Média
1	-	3	2	1	3	2	2
Valor Atribuído ao Impacto				**72**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Controle de Supressão de Vegetação; Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT
Medidas Ambientais Propostas: Realizar as atividades de supressão com a orientação e acompanhamento de profissional habilitado; Devem-se evitar as atividades de supressão em locais onde a altura máxima do dossel não atinja as alturas de risco a operação das linhas de Distribuição; Limitar o desmatamento à largura estritamente necessária à implantação da linha de Distribuição; A limpeza da faixa de servidão deverá seguir o disposto na norma ABNT/NBR 5422/85.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Baixo. Impacto de difícil mitigação.

8.3.2.3 Impactos sobre o Meio Sócio Econômico

Qualquer tipo de empreendimento tende a gerar dúvidas e receios na população afetada. Nesse caso, ocorre principalmente em indivíduos que residem na área do futuro traçado da LD. Essa interferência, em alguns casos, é benéfica, pois proporciona como resultante a melhoria nas benfeitorias das propriedades graças a indenização, contudo, gera insegurança e desconforto na fase de projeto. A expectativa negativa pode ser atribuída às alterações das atividades normais, com a interação de um contingente de pessoas estranhas (aspecto mais forte em áreas menos urbanizadas, como ocorre em alguns locais do projeto em questão), o que pode gerar receio em relação à segurança e saúde das comunidades.

Normalmente esse impacto ocorre devido à falta de conhecimento relacionado ao empreendimento e, principalmente, em relação à expectativa quanto às compensações devido as interferências nas propriedades.

As atividades de implantação do empreendimento dependem previamente das indenizações por restrição de uso.

IMP.010. Transtornos à População do Entorno do Traçado

Os transtornos a população que se encontra no entorno do futuro traçado da LD, acontecerão em todas as fases de implantação do empreendimento.

Na fase inicial, antes do início das obras, os proprietários cujos terrenos serão atingidos receberão indenizações por restrição de uso. Já durante a fase de instalação da LD, o trânsito intenso de máquinas e veículos como também o transporte de equipamentos pesados, causarão desconforto à população devido aos ruídos e vibrações gerados, principalmente aos moradores mais próximos dos locais de intervenção. Esses transtornos são temporários e reversíveis, pois com a conclusão das obras o aumento do fluxo de máquinas e veículos se encerra, sendo considerada de baixa importância já que é irrelevante em termos de perda e/ou alteração ambiental.

IMP.10– TRANSTORNOS A POPULAÇÃO DO ENTORNO DO TRAÇADO							
Área de Influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AID	Negativo	Temporário	Reversível	Curto Prazo	Baixa	Certo	Baixa
1		1	2	1	1	3	1
Valor Atribuído ao Impacto						**- 6**	

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Supervisão Ambiental Programa de Monitoramento de Ruídos; Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT; Programa de Engajamento com Partes Interessadas; Programa de Comunicação Social.
Medidas Ambientais Propostas: Focar ações de esclarecimento junto às localidades de maior adensamento populacional próximas ao traçado do empreendimento; Veicular informações sobre a obra em rádios locais; Monitorar a geração de ruído nos locais mais adensados; Executar as atividades conforme previsão do Programa de Supervisão Ambiental
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.

IMP.011. Aumento na Oferta de Empregos

A obra de implantação da LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda – Orleans) gera efeito positivo e de grande importância, já que está relacionada à abertura de novos postos de trabalho na região.

A execução da obra de instalação será por empresa terceirizada, contratada por processo licitatório. Porém, existem determinados postos de trabalho, geralmente os que exigem menor qualificação, como serventes, carpinteiros, auxiliares de serviços gerais, copeiras, secretárias e auxiliares de administração, que serão absorvidos por mão-de-obra local.

A fase de construção do empreendimento também favorecerá a geração de empregos indiretos ligados ao fornecimento de materiais, máquinas e equipamentos, material de escritório, alimentação para funcionários da construção, entre outros.

IMP.11 – AUMENTO NA OFERTA DE EMPREGOS							
Área de Influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Estratégico	Positivo	Temporário	Reversível	Curto Prazo	Média	Certo	Alta
3	+	1	1	1	2	3	3
Valor Atribuído ao Impacto						**54**	

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Engajamento com Partes Interessadas;
Medidas Ambientais Propostas: Visar a contratação e aproveitamento de mão-de-obra local, em parte das atividades

Ações Recomendadas:
relacionadas às obras de implantação do empreendimento.
Efeito Esperado: O efeito esperado da adoção das medidas ambientais potencializadoras e programas ambientais é Alto. Impacto positivo de fácil potencialização.

IMP.012. Alteração do Uso do Solo/ Redução de Áreas Produtivas

A ocorrência desse impacto está relacionada à faixa de servidão que ocorrerá ao longo do futuro traçado da LD, já que a mesma possui restrição de uso.

Dessa forma, são consideradas de risco para execução nessas faixas, não poderão mais ser desenvolvidas nas mesmas a partir da etapa de instalação da LD, são elas: agricultura e silvicultura, como também plantação de vegetação de médio a grande porte; construção de benfeitorias, galpões e moradias; instalações e ou construções agropastoris, tais como currais, chiqueiros, galinheiros, granjas, silos, cochos, bebedouros, estábulos ou similares; cultivos agrícolas que utilizem queimadas em seus processos produtivos; estacionamentos de máquinas agrícolas, entre outros.

Nos ajustes de traçado de linhas de distribuição é considerada a existência de moradias e benfeitorias, sendo variáveis determinantes na alteração de pequenos trechos. Sendo assim, o impacto sobre esses locais será minimizado.

A alteração do uso do solo nas faixas de servidão se dará de forma permanente e ocorrerá na etapa de instalação da LD.

IMP.12 – ALTERAÇÃO DO USO DO SOLO/REDUÇÃO DE ÁREAS PRODUTIVAS							
Área de Influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AID	Negativo	Permanente	Irreversível	Curto Prazo	Baixa	Certo	Média
1	-	3	2	1	1	3	2
Valor Atribuído ao Impacto						**-36**	

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Engajamento com Partes Interessadas;
Medidas Ambientais Propostas: Esclarecer as comunidades atingidas pelo empreendimento sobre as restrições de uso do solo e atividades que podem ser desenvolvidas junto a essas áreas.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Médio. Impacto de moderada mitigação.

IMP.013. Aumento da demanda da infraestrutura e dos serviços básicos

A obra de instalação da Linha de Distribuição trará para a região diversos trabalhadores, que necessitarão de serviços básicos relacionados à moradia, alimentação, saúde, transporte, segurança e lazer. Conforme descrito no Diagnóstico do Meio Socioeconômico, os municípios inseridos na Área de Influência Indireta não possuem restrições relacionadas à infraestrutura básica, por serem municípios com boa infraestrutura e que recebem incremento populacional, em função do turismo, por exemplo. Os locais destinados a implantação dos canteiros de obra deverão conter estrutura básica de água, energia, esgoto e segurança, assim como deverão

ser providenciados alojamentos para os funcionários das empreiteiras contratadas para a execução das obras.

Esse impacto também se relaciona com o aumento do fluxo de veículos nas estradas secundárias entre os diferentes trechos das linhas de transmissão, onde se observa baixo fluxo de veículos atualmente.

IMP.13 – PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS BÁSICOS							
Área de Influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AII	Negativo	Temporário	Reversível	Curto Prazo	Baixa	Certo	Baixa
2	-	1	1	1	1	3	1
Valor Atribuído ao Impacto						**-6**	

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Supervisão Ambiental Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT;
Medidas Ambientais Propostas: Utilizar de forma eficiente a infraestrutura existente.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.

IMP.014. Geração de Expectativas da População do Entorno

A implantação de empreendimentos gera diversas expectativas tanto à população diretamente afetada como ao poder público da região, devido as possibilidades que podem surgir juntamente com a obra e desenvolvimento do projeto.

No caso de linhas de distribuição existem receios por parte da população em relação à desapropriações, restrições de uso do solo, riscos de descargas elétricas, entre outros. Como também, expectativas positivas referentes a possíveis indenizações, novos postos de trabalho, aumento na dinâmica da economia e melhorias no fornecimento de energia local.

IMP.14 – PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS BÁSICOS							
Área de Influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AII	Negativo	Temporário	Reversível	Curto Prazo	Baixa	Provável	Baixa
2	-	1	1	1	1	2	1
Valor Atribuído ao Impacto						**-4**	

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Engajamento com Partes Interessadas.
Medidas Ambientais Propostas: Esclarecer a população diretamente afetada sobre os procedimentos indenizatórios e restrições de uso das faixas de servidão. Divulgar os canais de comunicação da CELESC Distribuição S.A, através de suas ouvidorias,

Ações Recomendadas:
para esclarecimentos à população. Informar via rádios locais os andamentos da obra.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.

8.3.3 Impactos da Operação do Empreendimento

Com a finalização das obras a maioria dos impactos decorrentes da fase de implantação são mitigados, compensados ou recuperados, dando-se início a operação do empreendimento onde novas condições são criadas e consequentemente novos impactos, que podem ou não ter se manifestado na fase inicial.

Sendo assim, a seguir estão descritos os impactos identificados nesse estudo para a fase de operação do empreendimento.

8.3.3.1 Impactos sobre o Meio Físico

IMP.01. Redução no conforto Acústico e Geração de Campos Eletromagnéticos

A redução no conforto acústico está relacionada à alteração do nível de ruídos no local, que como consequência, causa mal-estar e desconforto. O ruído caracteriza-se como um som desagradável e indesejável, ou como um estímulo que não contém informações úteis à tarefa em execução (FERRARI, 2004).

Durante a operação da Linha de Distribuição, ruídos audíveis são gerados de forma constante, como também campos eletromagnéticos e possível ocorrência do efeito corona. Os campos eletromagnéticos originados de linhas de transmissão de alta tensão podem provocar diversos acidentes devido à indução magnética entre os cabos e objetos metálicos localizados em distâncias não seguras. Salienta-se sobre a Lei nº 11934, de 5 de maio de 2009, que dispõe sobre os limites de exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnético. O quadro abaixo indica a parametrização desse impacto.

IMP.1 – REDUÇÃO NO CONFORTO ACÚSTICO E GERAÇÃO DE CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

Área de influência	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Magnitude	Probabilidade	Importância
Localizado na AID	Negativo	Permanente	Irreversível	Curto Prazo	Baixa	Provável	Baixa
1	-	3	2	1	1	2	1
Valor Atribuído ao Impacto				**-12**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Monitoramento de Ruídos; Programa de Educação Ambiental;
Medidas Ambientais Propostas: Realizar o monitoramento de ruídos e interferências eletromagnéticas; Divulgar os canais de comunicação da Celesc S.A., através de suas ouvidorias, para esclarecimentos e atendimento.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.

8.3.3.2 Impactos sobre o Meio Biótico

IMP.02. Acidentes com a Fauna Alada

Existem poucos estudos no Brasil em relação a acidentes com fauna alada em Linhas de Transmissão ou Distribuição. Esses ocorrem em sua maioria devido a colisão de animais em voo com os cabos da LD. Porém, o monitoramento ambiental dessas instalações ocorre com maior frequência em razão da exigência estabelecida pelos órgãos ambientais nos últimos anos. Entre as diversas medidas que são tomadas visando a prevenção desse impacto, cabe destacar a adoção de sinalizadores de avifauna em travessias de cursos d'água e grandes remanescentes florestais, considerados como rotas preferenciais.

IMP 2. – ACIDENTES COM A FAUNA ALADA							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Magnitude
Negativo	Localizado na AID	Permanente	Longo Prazo	Irreversível	Provável	Média	Baixa
-	1	3	3	2	2	2	1
Valor Atribuído ao Impacto				**-72**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Afugentamento e Resgate Brando de Fauna. Subprograma de Instalação de Sinalizadores para Avifauna
Medidas Ambientais Propostas: Implantação de Sinalizadores para avifauna nas principais travessias de cursos d'água e demais cruzamentos com rotas preferências para a avifauna; Realização de monitoramento ambiental.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Médio. Impacto de difícil mitigação.

8.3.3.3 Impactos sobre o Meio Sócio Econômico

Constata-se que no meio socioeconômico tem-se a alteração positiva de maior importância, que é o aumento da confiabilidade e melhoria na qualidade do fornecimento de energia elétrica, decorrente da operação do empreendimento.

IMP.03. Melhoria no Fornecimento de Energia

Um dos principais objetivos da implantação desse empreendimento é a melhoria e estabilidade no fornecimento de energia da região, que possui grandes problemas relacionados ao seu fornecimento. A melhoria no fornecimento e garantia da continuidade elétrica é fator indispensável para o desenvolvimento industrial que por sua vez alavanca também o desenvolvimento socioeconômico de uma região. O impacto da melhoria no fornecimento de energia é positivo e de caráter estratégico.

IMP.3 – MELHORIA NO FORNECIMENTO DE ENERGIA							
Área de	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Probabilidade	Magnitude	Importância
Estratégico	Positivo	Permanente	Reversível	Curto Prazo	Provável	Alta	Alta
3	+	3	1	1	2	3	3
Valor Atribuído ao Impacto				**-162**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Não se aplica
Divulgar os objetivos da operação da LD 138kV Tubarão Sul RB – SECC (Jorge Lacerda – Orleans).
Efeito Esperado: Não se aplica a este caso.

IMP.04. Alteração da Paisagem Local

A alteração da paisagem local ocorre devido a inclusão de elementos que não fazem parte do cenário atual da região, ou seja, que não é próprio do ambiente natural nem habitual para os habitantes.

As características de uso do solo da região resumem-se basicamente a agropecuária, silvicultura e presença de vegetação nativa, dessa forma a alteração da paisagem torna-se um impacto de média magnitude, já que o local de futura instalação da LD já possui modificação na paisagem natural.

IMP.4 – ALTERAÇÃO NA PAISAGEM LOCAL							
Área de influencia	Natureza do Impacto	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Probabilidade	Magnitude	Importância
Localizado na AID	Negativo	Permanente	Irreversível	Curto Prazo	Certo	Baixa	Baixa
1	-	3	2	1	3	1	1
Valor Atribuído ao Impacto				**- 18**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Comunicação Social;
Medidas Ambientais Propostas: Esclarecer para a população atingida os efeitos da implantação do empreendimento através do programa de comunicação social.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.

8.4 ANÁLISE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

Para melhor entendimento e visualização, foi elaborada uma Matriz Síntese dos Impactos Ambientais, nesta está ilustrada a ocorrência de cada impacto associados aos aspectos ambientais das atividades bem como as formas de mitigação e/ou controle.

Com o apoio da matriz e a avaliação geral dos meios físico, biótico e socioeconômicos, foi possível caracterizar a região, identificando seus principais pontos de sensibilidade ambiental. Associado a isto, com a realização da caracterização do empreendimento pode-se obter um detalhamento das diferentes atividades que englobam a implantação do empreendimento, desde suas fases primárias.

A implantação de projetos de Distribuição de energia tem seus impactos ambientais mais relevantes associados aos meios biótico e socioeconômico e no caso do objeto deste estudo as conclusões não foram diferentes. Este impacto, relacionado principalmente com as restrições de uso de faixas de servidão ao longo do traçado, bem como das atividades de supressão de vegetação nativa associada as obras de implantação.

A questão dos impactos ao meio biótico, relacionado a supressão de vegetação nativa durante a instalação do empreendimento, é pouco expressivo para o traçado proposto pois está é apenas 37,69 % do traçado em si, sendo que a região abrangida já se encontra fortemente alterada, e os fragmentos de mata atlântica reduzidos e substituídos por plantios de espécies exóticas e áreas de agricultura.

Por fim, a viabilização do empreendimento em questão se fortalece com a adoção de medidas mitigadoras por meio da implantação de programas ambientais, que foram discriminados neste estudo. A concretização destas propostas poderá reduzir expressivamente os impactos ambientais decorrentes da fase de implantação e são voltados a adoção de práticas mitigadoras, preventivas e em determinados casos compensatórias. Ressalta-se também a necessidade de um acompanhamento ambiental durante a realização das obras, que visa otimizar e melhor conduzir os programas ambientais propostos, a fim de se concretizarem os propósitos para o qual foram citados.

Com base no exposto, conclui-se o presente Estudo de Impacto Ambiental, que serve de ferramenta de apoio a tomada de decisão frente à solicitação do empreendedor de emissão de Licença Ambiental Prévia por parte do órgão ambiental competente.

ETAPA	MEIO	IMPACTO	ÁREA DE INFLUÊNCIA		NATUREZA DO IMPACTO		DURAÇÃO		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		PROBABILIDADE		IMPORTÂNCIA		MAGNITUDE		PONTUAÇÃO	PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	PROGRAMA DE ENGAJAMENTO COM PARTES INTERESSADAS;	PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	PROGRAMA AFUGENTAMENTO E RESGATE BRANDO DE FAUNA	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
IMPLANTAÇÃO	Físico	Alteração da Qualidade do Ar	Localizado na AII	2	Negativo	-	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Certo	3	Baixo	1	Baixa	1	6	■						■	■	
		Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	Localizado na AID	1	Negativo	-	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Média	2	Média	2	8	■	■		■	■			■	
		Aumento do Escoamento Superficial e Erosão	Localizado na AID	1	Negativo	-	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Baixo	1	Media	2	4	■			■	■			■	
	Biótico	Redução de Habitats da Fauna	Localizado na AID	1	Negativo	-	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Média	2	Baixa	1	36	■				■	■	■	■	
		Deslocamento de Fauna	Localizado na AID	1	Negativo	-	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Média	2	Baixa	1	4	■					■	■	■	
		Aumento da caça	Localizado na AID	1	Negativo	-	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Baixa	1	Média	2	Baixa	1	2	■					■	■	■	
		Favorecimento a proliferação de vetores	Localizado na AID	1	Negativo	-	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Média	2	Baixa	1	4	■	■				■	■	■	
		Aumento do Efeito de Borda	Localizado na AID	1	Negativo	-	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Média	2	Média	2	72						■		■	
		Redução da Diversidade Vegetal	Localizado na AID	1	Negativo	-	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Média	2	Média	2	72						■		■	
	Socioeconômico	Perturbação da População do Entorno do Traçado	Localizado na AID	1	Negativo	-	Temporário	1	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Baixo	1	Baixa	1	6	■		■				■	■	■
		Aumento na Oferta de Empregos	Estratégico	3	Positivo	+	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Certo	3	Alta	3	Alta	3	**81**			■						■
		Alteração do uso do solo/ Redução de Áreas Produtivas	Localizado na AID	1	Negativo	-	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Média	2	Baixa	1	36			■						■
		Pressão sobre a infraestrutura e serviços básicos	Localizado na AII	2	Negativo	-	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Certo	3	Baixa	1	Média	2	12	■		■					■	■
		Geração de Expectativas da população do entorno	Localizado na AII	2	Negativo	-	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Baixa	1	Baixa	1	4	■		■						■
OPERAÇÃO	Físico	Redução no conforto acústico e Geração de campos eletromagnéticos	Localizado na AID	1	Negativo	-	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Provável	2	Baixa	1	Baixa	1	12							■		■

ETAPA	MEIO	IMPACTO	ÁREA DE INFLUÊNCIA		NATUREZA DO IMPACTO		DURAÇÃO		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		PROBABILIDADE		IMPORTÂNCIA		MAGNITUDE		PONTUAÇÃO	PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	PROGRAMA DE ENGAJAMENTO COM PARTES INTERESSADAS;	PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	PROGRAMA AFUGENTAMENTO E RESGATE BRANDO DE FAUNA	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
	Biótico	Acidentes com fauna alada	Localizado na AID	1	Negativo	-	Permanente	3	Longo Prazo	3	Irreversível	2	Provável	2	Média	2	Baixa	1	72										
	Socioeconômico	Melhoria no fornecimento de energia	Estratégico	3	Positivo	+	Permanente	3	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Alta	3	Alta	3	**162**										
		Alteração da paisagem local	Localizado na AID	1	Negativo	-	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Baixa	1	Baixa	1	18										

9 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Por meio das análises de diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico foi possível a avaliação da atual situação do ambiente onde se prevê a instalação do empreendimento LD 138kV Tubarão Sul RB – SECC (Jorge Lacerda – Orleans). Assim, por meio da extrapolação dos impactos supracitados como possíveis durante a instalação e operação do empreendimento é possível avaliar a dinâmica local com ou sem a instalação deste.

9.1 CENÁRIO TENDENCIAL SEM O EMPREENDIMENTO

Inicialmente, cabe citar que durante a projeção do traçado é dada prioridade às áreas onde a implantação do Empreendimento gere o menor impacto socioambiental possível, como áreas já descaracterizadas por interferências antrópicas, neste caso, pela substituição da vegetação nativa por áreas de uso agropecuário e silviculturais.

Com relação ao meio físico, este é o menos impactado pela instalação do empreendimento, sendo assim, as variações que podem ocorrer neste meio, pouco são interferidas pela sua implantação, pois de acordo com as atividades executadas e as características do empreendimento, considera-se pequena ou nula. As principais interferências que ocorrem no meio físico, observadas durante o diagnóstico, estão relacionadas a qualidade dos recursos hídricos, sendo grande parte desses presentes nas áreas de influência já apresentam trechos onde observa-se indicativos de interferências antrópicas, principalmente associados a remoção da mata ciliar para o desenvolvimento de atividades agropecuárias.

Cabe citar que a manutenção da qualidade dos recursos hídricos dependerá da preservação da vegetação ciliar dos corpos d'água (APPs), do controle do uso de agrotóxicos e das atividades de pecuária, e também do controle da emissão dos efluentes sanitários dos núcleos habitacionais, no caso de estas áreas crescerem e se urbanizarem. A característica predominantemente rural da área em estudo também justifica a boa qualidade do ar na região, uma vez que não há emissão atmosférica relevante.

Quanto à qualidade do solo, esta é diretamente ligada às atividades de agricultura e pecuária. A atividade de monocultura, por exemplo, esgota os nutrientes do solo e a falta de práticas conservacionistas, a mecanização do solo e o pisoteio dos animais contribuem para a compactação do solo e consequente erosão.

Considerando estas informações, observa-se que a manutenção da qualidade do ambiente depende da execução dos controles para a minimização dos impactos causados pelas

atividades agropecuárias. Não cabe sugerir, deste modo, que a não instalação do Empreendimento poderá assegurar a manutenção da qualidade do meio físico (no que se refere à água, solo e ar).

O meio biótico nas áreas de influência direta apresenta pressão antrópica, assim como em toda a região do entorno. Ao longo da colonização da região do sul do estado, a vegetação foi sendo reduzida a pequenos fragmentos florestais desconectadas e substituídas por áreas de pastagem ou agricultura. Considerando a não instalação do Empreendimento, pode-se afirmar que não haverá alteração imediata nas áreas de vegetação nativa inseridas na faixa de servidão, porém, estas áreas poderão ser utilizadas para atividades de agropecuária ou ainda para instalação de outros empreendimentos.

As alterações relativas à vegetação afetam também diretamente a fauna local. A não instalação do Empreendimento, conforme dito anteriormente, não garantirá a preservação da vegetação existente na área de projeção do traçado. A expansão da atividade agropecuária e de silvicultura, assim como a instalação de outros empreendimentos, poderá resultar no afugentamento e na redução dos habitats da fauna. Cabe destacar, porém, que a operação de LDs podem resultar em acidentes com a fauna alada, sendo este um impacto não são comuns a todos os empreendimentos. Deste modo, em um cenário sem a instalação do Empreendimento, este impacto não apresenta grandes probabilidades de ocorrência.

Com relação ao meio socioeconômico, a não implantação do Empreendimento cria um cenário tendencial de instabilidade no fornecimento de energia elétrica para a população em geral, uma vez que o mesmo é essencial para a manutenção do sistema. Ainda, poderá criar um gargalo no crescimento da economia regional pela limitação de energia elétrica, assim, desestimulando a instalação de novas empresas e limitando a oferta de empregos para a população dos municípios abrangidos.

9.2 CENÁRIO TENDENCIAL COM O EMPREENDIMENTO

A instalação do empreendimento em questão pode gerar impactos, em especial ao meio biótico, através da supressão vegetal linear, estes impactos podem ser minimizados pela adoção de medidas de controle e mitigação. A seguir será projetado um cenário tendencial com a geração dos impactos levantados.

Conforme supracitado, o meio físico é o menos impactado por atividades de instalação de linhas de distribuição de energia. Os materiais utilizados nas fundações são inertes, assim, o maior impactante para contaminação de cursos hídricos é óleos e graxas utilizados em maquinários necessários na obra. A falta de manutenção nos veículos utilizados para a instalação pode gerar vazamentos direto solo, causando a contaminação do lençol freático. Atividades de controle, e acompanhamento por fiscal, podem evitar a ocorrência de impactos como este. Outra pratica que mitiga impactos desta natureza é a utilização de kits com serragem para ser utilizado em casos de derramamento de óleo. A manutenção adequada dos maquinários utilizados na obra, também evitam impactos de contaminação do ar por particulados, outro impacto ao meio físico.

Também associado ao meio físico está o risco de processos erosivos, causado pela retirada da camada vegetal nas áreas de praça de torre e acessos. Este impacto é restrito a fase de instalação, pois após a regeneração da camada vegetal, é esperado a estabilização do solo. Atividades de acompanhamento e controle também minimizam impactos desta natureza durante as etapas da instalação, tornando esse impacto pouco significante.

Para o meio biótico, onde temos os maiores impactos em decorrência da instalação do empreendimento, como redução da diversidade vegetal, redução de habitats da fauna e aumento do efeito de borda. Todos estes impactos, que somam as maiores pontuações na tabela de impactos, são decorrentes da atividade de supressão vegetal necessária para a instalação da LD. Com relação a fauna, o maior impacto está na criação deste corredor linear de supressão, que em alguns casos causam o isolamento de populações. Este impacto pode ser reduzido com o acompanhamento da atividade, buscando de limitar ao mínimo necessário a supressão, e é reversível, sendo esperado a regeneração da vegetação após a conclusão das atividades de instalação.

O impacto irreversível, no que diz respeito a fauna, são os acidentes com a fauna alada. A presença dos cabos da LD pode ocasionar acidentes com aves e morcegos após a instalação, com maior incidência em áreas com maior deslocamento de aves, como rios, fragmentos de vegetação ou rotas de migração de aves. Este impacto pode ser mitigado através da instalação de sinalizadores de avifauna nos cabos para-raios, equipamento que apresenta eficiência na redução de acidentes.

Com relação ao meio socioeconômico, cabe destacar a alteração na paisagem, com a implantação das infraestruturas componentes da LD, e a geração de ruídos contínuos devido

sua operação. Quanto a alteração na paisagem local, entretanto, deve-se considerar que as paisagens naturais já se apresentam modificadas em grande parte do traçado. Quanto ao aumento dos níveis de pressão sonora, cabe destacar que a faixa de servidão é delimitada considerando os níveis de ruídos emitidos, visando a não perturbação da comunidade próxima. Portanto, o mesmo será perceptível apenas próximo à LD, onde não são permitidas residências ou demais construções, não havendo incômodos à população.

Quanto à alteração do uso de solo, ocorrerá a redução das áreas produtivas na faixa de servidão para a atividade de silvicultura e alguns tipos de agricultura. Porém, para as principais culturas da região verifica-se que não haverá restrições, como feijão, fumo entre outras.

Para este meio, ressalta-se que as alterações positivas serão relevantes, cabendo citar o aumento na oferta de empregos e movimentação na economia dos municípios como principal aspecto durante a instalação do Empreendimento. Já na etapa de operação, a maior confiabilidade no sistema elétrico da região acaba por ocasionar maior interesse em instalação de empresas, fortalecendo a economia na região, além de oferecer uma maior confiança para a população local, evitando interrupções no fornecimento de energia elétrica.

10 PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

Com a conclusão da Avaliação de Impacto Ambiental torna-se possível identificar os principais pontos do empreendimento em que existem as possibilidades de desenvolvimento de ações e medidas que minimizem os impactos ambientais.

Os programas ambientais propostos aqui surgem como medidas de mitigação, compensação ou prevenção para os impactos identificados no capítulo anterior. As medidas propostas nestes programas deverão ser executadas sob a responsabilidade da CELESC Distribuição S.A. No decorrer deste item serão apresentados os Programas Ambientais sugeridos pela equipe técnica responsável pela elaboração deste estudo.

Ao todo foi previsto o desenvolvimento de dez Programas Ambientais, que visam reduzir os impactos negativos gerados pela atividade, para o caso dos impactos adversos, ou maximizar os efeitos benéficos dos impactos positivos. Os dez Programas Ambientais propostos são:

- PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL
- PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS
- PROGRAMA DE ENGAJAMENTO COM PARTES INTERESSADAS
- PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS
- PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
- PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS
- PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE BRANDO DE FAUNA
- PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO
- PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES – PEAT
- PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
- PROGRAMA DE INSTITUIÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO
- PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Estes programas deverão ser objeto de detalhamento na etapa posterior a emissão da Licença Prévia do empreendimento, e serão apresentados sob a forma de um Plano Básico Ambiental - PBA com vistas à obtenção da Licença Ambiental de Instalação do empreendimento.

Os planos aqui descritos foram elaborados contendo a seguinte estrutura básica conforme apresentado na tabela abaixo:

Tabela 98: Escopo básico dos Programas Ambientais Propostos

Itemização dos Programas Ambientais
Objetivo e Justificativa do Programa Ambiental
Natureza do Programa – Indica a característica do programa, se mitigador, preventivo ou compensatório
Etapa em que deve ser implantado o programa
Metodologia básica do programa ambiental
Responsável pela implantação do programa

10.1 PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL

10.1.1 Justificativa E Objetivo

Supervisão ambiental é a forma com que uma organização ou empresa administra e supervisiona as relações entre as suas atividades potencialmente poluidoras e o meio ambiente em que estão inseridas, bem como da relação destas alterações com as atividades.

Durante a execução das obras, diversas ações causadoras de impactos ambientais podem ser prevenidas ou mitigadas, adotando-se procedimentos, técnicas e diretrizes para o bom andamento das obras frente às questões de relevância ambiental. A adoção de rotinas e processos contínuos de controle ambiental podem reduzir significativamente estes impactos.

Um Programa de Supervisão Ambiental visa monitorar e supervisionar todas as ações de controle, monitoramentos e medidas de mitigação ambiental adotadas durante as obras, através de acompanhamentos das atividades de construção bem como das ações realizadas por outros programas.

Este Programa objetiva monitorar a implantação das medidas de caráter ambiental, propostas nos Estudos Ambientais, bem como fiscalizar as ações relacionadas aos demais programas, como medidas adotadas no controle de resíduos sólidos e efluentes produzidos durante as obras, de controle de processos erosivos, da recuperação de áreas degradadas pelas ações das obras, educação ambiental dos trabalhadores e atores relacionados a implantação do empreendimento, e demais ações referentes a mitigação dos impactos ambientais das obras de ampliação do empreendimento.

A execução deste programa objetiva também acompanhar as diversas ações das frentes de trabalho de implantação do empreendimento, no intuito de se fiscalizar e acompanhar a aplicação da medidas mitigadoras, com a finalidade de se verificar a necessidade da atualização de algum procedimento ou medida adotada buscando prevenir qualquer processo negativo da execução da obra em estágio inicial, facilitando assim ações de prevenção e recuperação, como a imediata recomposição das áreas da obra, garantindo que todos os demais programas e ações propostos sejam efetuados e executados em conformidade com a legislação ambiental vigente.

10.1.2 Natureza

Preventiva.

10.1.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação do empreendimento.

10.1.4 Metodologia

Para execução do referido programa deverão ser realizadas supervisões rotineiras, realizadas por profissional habilitado, no intuito de se verificar e acompanhar os andamentos das frentes de trabalho, fiscalizando a adoção das medidas mitigadoras e de controle, elencadas nos demais programas ambientais.

Esta fiscalização visa monitorar todas as medidas elencadas nos referidos programas: Programa de Controle de Processos Erosivos, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Educação Ambiental, Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes Líquidos, Programa de Resgate Brando e Afugentamento de Fauna, Programa de Controle de Supressão de Vegetação e Programa de Comunicação Social.

Além disso a fiscalização através destas vistorias, objetiva minimizar a ocorrência de inconformidades ambientais, que possam vir a ser observadas em campo, em frentes de trabalho, áreas de apoio, canteiro de obras, acessos e afins, através de elaboração de ficha de inconformidades ambientais, a ser elaborada por equipe de supervisão ambiental, buscando a normatização das ações de controle ambiental durante a execução das atividades relacionadas as obras de implantação do empreendimento.

10.1.5 Responsável

A responsabilidade da execução deste programa será da Celesc Distribuição S.A., podendo ser raelizado através de empresa consultora contratada.

10.2 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

10.2.1 Justificativa e Objetivos

Durante a fase do empreendimento, haverá canteiro de obra e estruturas de apoio e frentes de serviço, os quais irão gerar diversos tipos de resíduos e efluentes. Os resíduos sólidos variam desde os recicláveis, ou seja, plásticos, metais, papéis, vidro, até os perigosos, neste caso os óleos e combustíveis para as máquinas e equipamentos. Os efluentes são caracterizados pelos sanitários e cozinha.

A destinação e o armazenamento temporário dos resíduos no canteiro de obras devem ocorrer de forma adequada, atendendo a legislações vigentes. Além disso, deverá ser analisado e realizado o reaproveitamento de materiais a fim de minimizar a quantidade de resíduos descartados e de aquisição de matérias-primas, em contrapartida gerando economia na obra.

A destinação e tratamento dos efluentes sanitários se tornam necessários, pois o lançamento inadequado deste nos cursos d'água afeta o meio ambiente num geral, além do natural os moradores e proprietários agropecuários, que muitas vezes utilizam as águas dos recursos hídricos existentes para suas residências e/ou negócios.

Por isso justifica-se a necessidade de elaboração e implementação deste Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários, proporcionando benefícios sociais, ambientais e econômicas. Neste Programa são definidas as diretrizes para atendimento das empreiteiras durante a construção e montagem do empreendimento. Essas diretrizes têm a finalidade de evitar e/ou minimizar os potenciais impactos ambientais que podem advir durante a execução das obras e serão submetidas para concordância dos responsáveis pela gestão ambiental do empreendimento.

Este Programa visa promover recomendações e procedimentos necessários a fim de minimizar, segregar, manejar, armazenar, destinar, reciclar e reutilizar os resíduos de forma correta, além de tratar os efluentes sanitários de forma correta, desde o princípio da obra até o comissionamento. Inclui o planejamento, as práticas, os procedimentos, os recursos e define as responsabilidades para desenvolver e implementar ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas.

10.2.2 Natureza

Mitigadora.

10.2.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação do empreendimento.

10.2.4 Metodologia

Primeiramente serão identificados todos os resíduos e efluentes gerados pela obra, sua fonte, classificação de acordo com a ABNT NBR 10004:2004, as alternativas de acondicionamento temporário, manejo e destinação final adequada.

A segregação dos resíduos preserva a qualidade destes para a reutilização e/ou reciclagem, evitando desperdícios, diminuindo os resíduos que serão descartados/destinados, bem como o custo que envolve esse procedimento. A coleta seletiva, quando existente no município, deverá ser implantada juntamente com a elaboração e aplicação do Programa de Educação Ambiental e deve possuir cores específicas conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001. O acondicionamento deverá ser em local adequado e compatível com o mesmo, deverá estar identificado o tipo do resíduo, sua cor e sua origem.

O acondicionamento dos resíduos deve atender a ABNT NBR 11.174 para resíduos não perigosos e a ABNT NBR 12.235 para resíduos perigosos, devem estar identificados, ser de fácil acesso e afastados de locais de preservação e/ou agropecuárias.

O transporte, principalmente dos resíduos perigosos, deverá ser de forma adequada e atender a Resolução CONAMA 001-A/1986, a Portaria 291 do Ministério do Transporte e o Decreto Federal nº 96.044/1988.

Antes de realizar-se a destinação final deverá ser reaproveitado, recuperado ou reciclado todo material possível, atentando para a nova Lei de resíduos Sólidos nº 12.305/2010.

O tratamento e disposição final dos efluentes sanitários será realizado por meio de sistemas de tratamento individualizados instalados no canteiro de obras, constituídos minimamente por tanque séptico e sumidouro. O dimensionamento da estrutura será realizado de acordo com as normas técnicas NBR 7229 e 13969.

10.2.5 Responsável

O responsável pela implantação deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada por ela.

10.3 PROGRAMA DE ENGAJAMENTO COM PARTES INTERESSADAS

10.3.1 Justificativa e Objetivos

A Celesc possui uma Política de Responsabilidade Socioambiental que abrange os princípios de Sustentabilidade Local, Direitos Humanos, Comunicação, Integridade, Adequação, Evolução e Prevenção. Há uma preocupação em relação às comunidades afetadas pelos seus empreendimentos, o que é levado em conta no seu Programa de Relacionamento Comunitário, que tem como objetivo "prover meios e mecanismos de relacionamento comunitário, de forma a identificar e atuar sobre questões que afetam a qualidade de vida das comunidades".

O Programa de Engajamento com Partes Interessadas tem o objetivo de promover o entendimento e um relacionamento dinâmico e aberto com pessoas ou grupos direta ou indiretamente afetados pelo projeto, estabelecendo um canal de diálogo contínuo entre a Celesc e as partes interessadas, com destaque para a população e atividades econômicas em áreas lindeiras às faixas de servidão.

As ações de comunicação social, nesta fase do empreendimento, têm como objetivo manter um canal de diálogo aberto com todas as partes interessadas, no período entre o término da fase de licenciamento ambiental prévio e o início efetivo das obras, fornecendo à população, por intermédio de um conjunto de ações, tanto de difusão ampla quanto de abrangência dirigida, as informações pertinentes a respeito do empreendimento.

São objetivos específicos dos Programas:

- Divulgar adequadamente as características das obras, os estudos e projetos, os impactos esperados, as obrigações de mitigação e compensação e os benefícios que o empreendimento trará para a região.
- Captar inquietações, questionamentos e expectativas emergentes das populações do entorno e da sociedade, afetadas direta ou indiretamente, de modo a que possam ser analisadas, encaminhadas a setores competentes e respondidas quanto a possíveis soluções.
- Divulgar informação sobre os meios de encaminhamento de consultas e reclamações.

Esse engajamento com as partes interessadas adota, assim, uma estratégia de comunicação que busca uma melhoria contínua da interação da concessionária com a população, que tem base em sua atuação comprometida.

10.3.2 Natureza

Mitigadora.

10.3.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação do empreendimento.

10.3.4 Metodologia

As ações de comunicação social, nesta fase do empreendimento, têm como objetivo manter um canal de diálogo aberto com todas as partes interessadas, no período entre o término da fase de licenciamento ambiental prévio e o início efetivo das obras, fornecendo à população, por intermédio de um conjunto de ações, tanto de difusão ampla quanto de abrangência dirigida, as informações pertinentes a respeito do empreendimento.

Esta medida, a ser desenvolvida na fase de planejamento, é necessária como instrumento para:

- Divulgar adequadamente as características das obras, os estudos e projetos, os impactos esperados, as obrigações de mitigação e compensação e os benefícios que o empreendimento trará para a região onde será instalado.
- Captar inquietações, questionamentos e expectativas emergentes das populações do entorno e da sociedade, afetadas direta ou indiretamente, de modo a que possam ser analisadas, encaminhadas a setores competentes e respondidas quanto a possíveis soluções.
- Divulgar informação sobre os meios de encaminhamento de consultas e reclamações.

Esse engajamento com as partes interessadas adota, assim, uma estratégia de comunicação que busca uma melhoria contínua da interação da concessionária com a população, que tem base em sua atuação comprometida com os paradigmas de responsabilidade social e sustentabilidade ambiental.

O empreendedor atenderá ao disposto no Art. 10 da Resolução Normativa Nº 740, de 11 de outubro de 2016, inciso I: “comunicar aos proprietários ou possuidores, na fase de levantamento cadastral ou topográfico, a destinação das áreas de terras onde serão implantadas as instalações necessárias à exploração dos serviços de energia elétrica; e inciso II: “promover ampla divulgação e esclarecimentos acerca da implantação do empreendimento, para a comunidade e os proprietários ou possuidores das áreas a serem atingidas, mediante reunião pública ou outras ações específicas de comunicação, tratando inclusive de aspectos relacionados à delimitação das áreas afetadas e aos critérios para indenização”.

Desde o início deste programa, o empreendedor colocará à disposição um sistema de atendimento a consultas e reclamações, funcionando como uma ouvidoria específica para a implantação do empreendimento. Serão fornecidos aos cidadãos: um endereço convencional para envio de correspondência, um número de telefone para atendimento imediato e um endereço eletrônico para recebimento de demandas, consultas, reclamações e sugestões.

Todas as consultas e reclamações serão respondidas e será mantido um registro das mesmas em base de dados permanentemente atualizada. As estatísticas consolidadas de consultas e reclamações serão periodicamente analisadas pelo empreendedor e, quando forem verificados problemas de desinformação, os responsáveis pela elaboração de conteúdos para divulgação serão acionados, de forma a adequar os mesmos.

10.3.5 Responsável

O responsável pela execução deste programa será a Celesc Distribuição S.A. ou empresa contratada para a execução dos serviços relacionados ao empreendimento, o qual contará com equipe técnica devidamente habilitada para a execução deste Programa.

10.4 PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

10.4.1 Justificativas e Objtivos

O Programa de Controle de processos erosivos deve estabelecer as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a construção e implantação da Linha de Distribuição, para que seja possível evitar e/ou minimizar os efeitos da obra sobre o solo e recursos hídricos e os ambientes naturais das áreas de influência direta.

As interferências nas áreas diretamente envolvidas se darão ao longo do traçado, nos acessos a serem implantados para ingresso nas áreas de praça e de pés de torres, nos caminhos de serviço, das operações de corte, aterro e terraplanagem do solo e da implantação das estruturas de apoio (canteiros de obras e alojamentos).

Esse programa objetiva minimizar a atuação dos processos erosivos nas áreas de influência do empreendimento, como estradas e acessos implantados, em locais onde porventura o solo possa ficar exposto, nas áreas de influência da implantação do empreendimento, nas estruturas de apoio, como canteiros de obras e alojamentos, através de medidas práticas e eficientes, como a adoção de medidas de controle de processos erosivos, como implantação de sistema de drenagem, travessias de sarjetas e/ou demais intervenções necessárias para a contenção destes processos durante a implantação do empreendimento.

10.4.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

10.4.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação do empreendimento.

10.4.4 Metodologia

As especificações deste Programa serão baseadas na legislação vigente e em técnicas e diretrizes usadas com sucesso em obras lineares similares.

- Acompanhamento das atividades de abertura de novos acessos ou conformação dos existentes;
- Acompanhamento da implementação de medidas de controle de erosão em áreas de taludes e cortes.
- Para abertura ou melhoramento de acessos, dependendo da situação podem ser previstos obras de drenagem como: bueiros, passagem molhada, valas, sarjetas, valetas de proteção, dissipador de energia, bacias de sedimentação, bigodes (sangradouros) e caixas de retenção, com indicação a cargo da supervisão ambiental.

10.4.5 Responsável

O responsável pela execução deste programa será a Celesc Distribuição S.A. ou empresa contratada por ela.

10.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

10.5.1 Justificativas e Objetivos

A modificação de sistemas naturais pela atividade humana origina áreas alteradas, que poderão ter sua capacidade de produção diminuída, conservada ou melhorada em relação ao

sistema. O processo de degradação está interligado com a prática de manejo inadequada, ocasionando o desequilíbrio.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem por objetivo recuperar as áreas degradadas em função da realização das obras. Caberá a este programa de recompor a cobertura vegetal do solo nas áreas degradadas com espécies gramíneas, principalmente em áreas de praças de torres e pés de torres, buscando promover a estabilidade destes terrenos, recuperar a área de frentes de obras, acessos canteiros de obras e afins.

O Programa descrito neste item contém os principais tópicos e uma sequência de atividades para recomposição e recuperação das áreas de intervenção nos locais atingidos pelas obras, nas áreas de armazenamento e demais locais sujeitos a impactos negativos em decorrência das ações de implantação do empreendimento.

A diferença do Programa de Controle de Processos Erosivos e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é que o primeiro preconiza a prevenção, já o segundo trabalha com medidas corretivas.

A recuperação das áreas degradadas é uma medida indispensável para possibilitar ao ecossistema degradado alcançar o equilíbrio ecológico, evitando-se assim maiores impactos negativos relacionados a degradação ambiental.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem por objetivo recuperar a funcionalidade dos ecossistemas impactados pela instalação e operação do empreendimento, por meio da implantação de sistemas e aplicação de técnicas agronômicas de manejo dos solos e a utilização de obras de engenharia complementares. Busca-se mitigar os efeitos sobre a perda e destruição de habitats, de forma a oferecer condições ao ambiente alcançar o equilíbrio, relacionado a estabilização dos solos e estabelecimento de cobertura vegetal.

10.5.2 Natureza

Mitigadora

10.5.3 Etapa de implantação do Programa

A Recuperação das Áreas Degradadas deverá acontecer concomitantemente a implantação da obra, assim a degradação não é potencializada, portanto a durabilidade fica por conta do andamento da obra.

10.5.4 Metodologia

As metodologias definidas para a execução deste programa parte da identificação das áreas passíveis de recuperação, através de vistorias de campo, objetivando o levantamento de locais degradados ou com susceptibilidade da instauração ou o agravamento de processos erosivos.

Após a identificação destas áreas, sugere-se a intervenção física, com taludeamento de áreas com inclinação superior a 45°, reconformação de áreas escavadas, em áreas com implantação de acessos, áreas de praça e pés de torres, ou também através de condução de águas pluviais e conformação do terreno.

Com isto, sugere-se a aplicação de hidrossemeadura e/ou plantio de gramas em leiva, quando esta medida for necessária e aplicável, a realização de uma drenagem eficiente a fim de se evitar o carreamento do solo em dias de chuvas intensas. A adubação, controle de pragas e formigas, e irrigação dos mesmos devem contemplar a etapa de recuperação das áreas degradadas.

O armazenamento da camada superficial do solo, das áreas a serem decapeadas, sendo estas devidamente estocadas, e posteriormente recolocadas nas áreas a serem recuperadas previamente ao recobrimento vegetal a ser implantado, naturalmente protege a superfície do terreno da incidência direta das boas condições para a continuidade do desenvolvimento da biota e, por extensão, para o bom crescimento das espécies a serem implantadas. Essa camada possui ainda sementes e germoplasma que auxiliará na recomposição vegetal destes locais.

Outra forma de se recuperar a instabilidade e minimizar a degradação ambiental é aplicar medidas corretivas nos locais onde houve alterações das características inicias do solo, recuperando a estabilidade física e química dos solos que sofrerem alterações de forma a garantir o seu equilíbrio e posteriormente a fixação de cobertura vegetal, visando evitar o carreamento de materiais. Outra forma de garantir a recuperação de áreas degradadas é monitorar o funcionamento adequado do sistema de drenagem de águas pluviais bem como monitorar as áreas recuperadas, visando à manutenção das ações implantadas.

10.5.5 Responsável

O responsável pela execução deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada por ela.

10.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUIDOS

10.6.1 Justificativa e Objetivos

Na fase de implantação do empreendimento, durante as atividades de obras, o ruído é um impacto negativo bastante relacionado a atividade, devido ao aumento de transito de veículos pesados relacionados as obras, ruídos gerados por equipamentos e pelas atividades vinculadas a esta etapa.

Tendo isto em vista faz-se necessário o monitoramento e manutenção periódica dos equipamentos os níveis a fim de não ultrapassar os limites estabelecidos pela legislação, bem como não afetar negativamente as comunidades do entorno e colaboradores relacionados a implantação do empreendimento. Para tanto será elaborado e aplicado um programa para monitoramento dos níveis de ruído durante a execução das obras, a fim de verificar se estes estarão dentro dos níveis estabelecidos pela legislação.

Os níveis de ruído devem ser medidos por meio de instrumento de pressão sonora, operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (slow), com faixa de frequência entre 30 e 130 dB (A), e devem ser medidos em decibéis – dB (A).

Estas medições externas devem atender a Resolução nº 01/1990, a qual ratificou a ABNT NBR 10.152:1987. Deverá ser elaborado um mapa detalhado da área com os pontos de medição, definir a malha de amostragem e os pontos estratégicos e a definição dos métodos.

10.6.2 Natureza

Preventivo

10.6.3 Etapa de implantação do Programa

Durante as obras de implantação.

10.6.4 Metodologia

A metodologia a ser aplicada para a medição deverá seguir o estabelecido na ABNT NBR 10.151:2000 e a atender aos requisitos da Resolução CONAMA nº 1/1990.

Foram definidos, durante a elaboração destes estudos, cinco pontos amostrais para o aferimento dos níveis de ruído atuais, sendo estes posteriormente, os pontos indicados para a execução das atividades de monitoramento dos níveis de ruído durante as diferentes etapas da

obra. Nestes locais deverão ser monitorados os níveis de ruído quando ocorrerem as seguintes atividades da obra:

• Durante a etapa de supressão de vegetação;

• Durante a etapa de escavação;

• Durante a etapa de concretagem;

• Durante a etapa de pré montagem e montagem das estruturas;

• Durante a etapa de lançamento de cabos.

Os níveis de ruído devem ser medidos por meio de instrumento de pressão sonora, operando.

Durante estas etapas de implantação do empreendimento, estão previstas a realização de campanhas mensais (previsão de 5 campanhas durante as atividades apresentadas acima), sendo utilizados os dados obtidos nas medições realizadas durante a elaboração destes estudos, como medição controle.

Essa medição deverá ser realizada com a mesma metodologia apresentada no capitulo EMISSÕES SONORAS, de forma a ser utilizado como comparativo do cenário apresentado durante as obras, e o cenário anterior a estas.

10.6.5 Responsável

O responsável pela execução deste programa será a Celesc Distribuição S.A. ou empresa contratada.

10.7 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE BRANDO DE FAUNA

10.7.1 Justificativa e Objetivos

As atividades de implantação de empreendimentos podem vir a causar diversos impactos negativos na fauna silvestre, através de atividades como supressão de vegetação, transito de maquinário, escavações, maior fluxo de veículos e pessoas, etc.

Assim, durante a implantação de empreendimentos potencialmente causadores de impactos ambientais, principalmente durante atividades de maior intervenção em áreas naturais, se faz necessário o acompanhamento por profissionais habilitados, que irão garantir a adoção de uma

estrutura organizada com o intuito de se deslocar e afugentar indivíduos integrantes da fauna silvestre que possam vir a se deslocar de seus ambientes durante as atividades de implantação do empreendimento, como durante atividades de supressão de vegetação.

Essa estrutura organizada de acompanhamento de atividades visa garantir o deslocamento da fauna existente para áreas adjacentes a do empreendimento, como fragmentos de vegetação, entre outros habitats, sem riscos às populações e comunidades existentes bem como aos operários e trabalhadores do empreendimento.

Além disso, o programa subdivide-se em um subprograma destinado ao detalhamento da instalação de sinalizadores para avifauna, devido a fragilidade destas populações quanto a possibilidade de colisão com as estruturas do empreendimento.

O objetivo geral da execução deste Programa é a minimização dos impactos decorrentes das atividades de implantação do empreendimento sobre as comunidades faunísticas ocorrentes na área diretamente afetada.

Os objetivos específicos estabelecidos para a execução deste Programa, são:

- Adotar medidas de segurança para os trabalhadores, quanto a acidentes causados com a fauna silvestre e animais peçonhentos durante as atividades de supressão de vegetação.
- Incluir em âmbito da educação ambiental, conhecimentos sobre integrantes da fauna nativa da região, medidas de controle de caça e de cuidados com animais peçonhentos.
- Conduzir o afugentamento e a transladação dos integrantes da fauna nativa impactados ou perturbados pelas ações de implantação do empreendimento, direcionando-as para áreas adjacentes com características ambientais semelhantes a do ambiente de origem, durante ações de supressão de vegetação e encontros ocasionais.
- Garantir o socorro em tempo hábil, através de profissional habilitado, de espécimes que por ventura venham a se acidentar durante a implantação do empreendimento.
- Promover o manejo adequado de indivíduos que possam vir a se encontrar em situação de risco durante atividades de implantação do empreendimento.
- Garantir a proteção de ninhos encontrados durante as atividades de resgate.

10.7.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

10.7.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação da obra, durante atividades de supressão de vegetação.

10.7.4 Metodologia

A metodologia a ser adotada para a execução do referido programa será compreendida por ações de manejo Indireto através de medidas mitigadoras para controle de acidentes com integrantes da comunidade faunística, como afugentamento de integrantes da fauna silvestre durante ações de supressão de vegetação (manejo indireto).

Não serão previstas ações de manejo direto de fauna. Em casos de animais feridos, os mesmos serão direcionados a um profissional habilitado, através de conexão com a Policia Ambiental, que realizará ou indicará os procedimentos necessários.

As ações deverão ser executadas por profissional habilitado, e objetivam afugentar e/ou deslocar através de afugentamento e manejo indireto integrantes da fauna nativa, bem como conduzir os que possam vir a se ferir devido a possíveis atropelamentos ou acidentes relacionados à obra.

Paralelamente às atividades de supressão da vegetação, o profissional de fauna deverá realizar as atividades de raleio, vistoria de troncos, tocas, serrapilhera entre outros locais que por ventura podem vir a abrigar integrantes da fauna, visando minimizar o impacto relacionado à fauna local de duas formas: rareando abrigos e fontes naturais de alimentação nas áreas diretamente afetadas pelo empreendimento e causando uma perturbação planejada e controlada, relacionada ao espante de animais silvestres que possam vir a se encontrar na área diretamente afetada pela supressão de vegetação ou no seu entorno.

10.7.5 Responsável

As instituições envolvidas na execução e avaliação do Programa de Resgate Brando e Manejo de Fauna serão a Celesc por intermédio de empresa consultora contratada, bem como o órgão ambiental estadual, FATMA.

10.7.6 Subprograma de Instalação de Sinalizadores Para Avifauna

10.7.6.1 Justificativa

As aves têm sido recomendadas como bons indicadores biológicos de degradação de paisagem por respodenderem às mudanças no habitat em diversas escalas, desempenham importantes funções ecológicas nas florestas (e.g, predadores, polinizadores e dispersores de sementes) e são facilmente detectadas. As aves são de extrema importância por serem de fácil obtenção de dados em um curto espaço de tempo, habitando vários ambientes e com hábitos diversos, por isso este grupo é considerado bioindicador.

Considerando os impactos da operação do empreendimento na comunidade faunística na área de influência deste, a avifauna provavelmente será o grupo mais impactado, devido à ocupação do espaço aéreo pelo grupo e a possibilidade de colisão com as estruturas do empreendimento. No país, os estudos que estão sendo realizados, para avaliação de impactos de linhas de transmissão e distribuição em comunidades de aves, são muito recentes, não fornecendo ainda elementos ou respostas do real impacto destes empreendimentos a este grupo.

Por outro lado, estruturas, como torres, cabos condutores e cabos para-raios, tornam as linhas de transmissão e distribuição mais susceptíveis a colisões com integrantes desta classe, tornando-se necessária a adoção de medidas de mitigação deste impacto.

10.7.6.2 Objetivos

O objetivo principal deste Programa é elaboração de projetos relacionados a implantação de sinalizadores para avifauna na Linha de Distribuição, em cabos pára-raios das torres principalmente, para prevenção de colisão de fauna alada, em especial a avifauna. Outro objetivo do Programa é a elaboração de um programa de monitoramento de avifauna nas áreas de influencia direta deste empreendimento para mensuração dos impactos causados a comunidade das aves nestes locais.

São Objetivos específicos deste Programa:

- A elaboração de projetos de instalação de sinalizadores de fauna nos cabos de pára-raios das torres do empreendimento estudado;
- A elaboração e o planejamento dos monitoramentos a serem realizados a este relevante grupo de animais.

10.7.6.3 Metodologia

A metodologia para a execução deste subprograma está dividida em duas etapas. A primeira etapa é compreendida pelo acompanhamento técnico da implantação de sinalizadores helicoidais para avifauna. A instalação dos sinalizadores deverá ser realizada nos cabos pára-raios, nos locais de maior probabilidade de ocorrência de acidentes com espécies de aves de médio e grande porte e em locais onde há um grande trânsito de aves, tais como áreas de Preservação Permanente (APPs), travessias de rios, áreas alagadas, fragmentos florestais e/ou outros locais que possam ser usados para alimentação, nidificação e repouso.

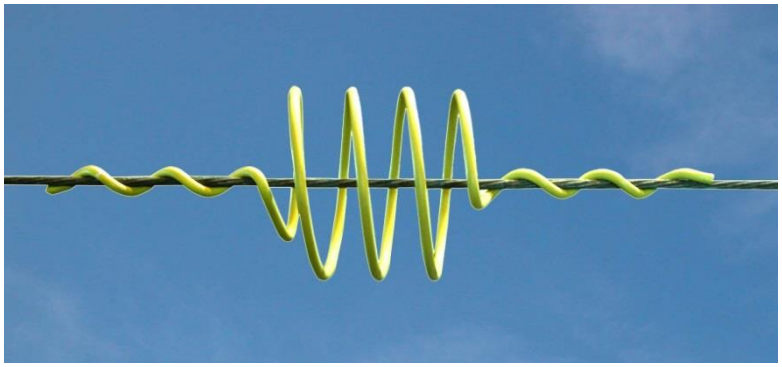


Figura 208: Modelo de sinalizador para avifauna

As atividades de instalação de sinalizadores, tanto de sinalizadores esféricos aéreos, como sinalizadores espirais para avifauna, ocorrerão nas etapas finais de construção do empreendimento. Essas atividades são normalmente executadas com a linha desativada, porém sendo possível a instalação com a linha energizada, necessitando somente de equipamento padrão para essa aplicação. Os sinalizadores são consituídos de PVC (não condutores) de alta resistência química e mecânica, resistindo também a elevadas temperaturas, com alta duração temporal. Além disso, a aplicação sequencial (com pouco intervalo espacial) assegura uma boa visibilidade, não criando tensões na Linha.

A segunda etapa do Subprograma é compreendida pelo monitoramento da efetividade da implantação destes sinalizadores com o objetivo de verificar a minimização da colisão de integrantes do grupo das aves com as estruturas do empreendimento.

Ao fim das campanhas deverá ser elaborado um relatório técnico executivo contendo a metodologia utilizada, os responsáveis técnicos, apresentando as taxas calculadas, os resultados das campanhas de monitoramento de colisão, com as espécies envolvidas, sugestões e bibliografia consultada. O relatório deverá conter ainda mapas com a localização dos transectos, localização das carcaças encontradas, ilustrações, fotografias e demais informações pertinentes.

10.7.6.4 Responsáveis Técnicos

O responsável pela execução deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada.

10.8 PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO VEGETAL

10.8.1 Justificativas e Objetivos

Durante a implantação da Linha de Distribuição, e das suas estruturas associadas (canteiro de obras, acessos, áreas de montagem de torres, praças de lançamento de cabos, e eixo da LD para passagem dos cabos condutores) será necessária a supressão vegetal. De forma a mitigar os impactos decorrentes da supressão da vegetação, o empreendedor estudou a melhor alternativa para o traçado, de forma que houvesse uma menor intervenção do empreendimento no meio ambiente. Dessa maneira, este projeto propõe diretrizes a serem consideradas para o corte da vegetação existente na área de implantação do empreendimento, buscando minimizar os impactos causados pela atividade de supressão vegetal através da preservação da herança genética da flora da região conservando um percentual importante do germoplasma vegetal das populações da área.

Este programa tem como objetivo supervisionar e orientar a equipe de supressão durante as obras de execução para a implantação do empreendimento, visando mitigar o impacto que o corte da vegetação causará ao meio, propondo alternativas sustentáveis para o controle da supressão da vegetação local.

10.8.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

10.8.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação e Operação do empreendimento

10.8.4 Metodologia

Serão descritos os procedimentos para execução deste Programa, visando sempre minimizar a vegetação a ser suprimida, respeitando todos os critérios de segurança.

a) Acompanhamento da supressão vegetal

As atividades de supressão vegetal deverão ser realizadas acompanhadas e vistoriadas por profissional habilitado de modo a certificar o cumprimento da Autorização de Supressão Vegetal e a legislação vigente, garantindo a supressão somente das áreas autorizadas.

Para árvores que estão fora dos limites de supressão, mas cuja copada afete a área de passagem dos cabos, estas possivelmente serão suprimidas de forma seletiva. Para alguns casos, será considerada também a possibilidade de realização apenas da poda dos galhos que estão interferindo.

A madeira será doada ao proprietário da terra, e caso este necessite retirar o material de sua terra, será necessário emitir o Documento de Origem Florestal – DOF.

b) Marcação e plano de manejo de espécimes imunes ao corte, endêmicas, raras, ameaçadas ou protegidas passiveis de transplante:

Se necessário, as mesmas devem ser transplantadas para áreas próximas e com características ambientais semelhantes. Para cada individuo devera ser indicado o melhor manejo para o transplante e, quando este não for possível, deverão ser apresentadas as razões técnicas para a execução do corte e realização do resgate e/ou transplante de mudas e/ou plântulas daquela espécie.

c) Abertura de acessos:

Quanto a abertura de acessos, serão priorizados acessos existentes, contudo, havendo necessidade de supressão de vegetação, será adotada a largura de 5m para transito de máquinas e equipamentos para a implantação da LD. Para a vegetação exótica existente na área o corte deverá ocorrer em uma faixa de segurança de 25 metros, visto se tratar de uma linha de distribuição de 138kV. Todas as etapas devem ser acompanhadas por profissional competente, na forma de vistorias.

10.8.5 Responsável

A responsabilidade quanto à implantação do Programa de Controle de Supressão Vegetal é do empreendedor, que por intermédio da empresa consultora contratada, será responsável por acompanhar os procedimentos de campo além de elaborar os devidos relatórios.

10.9.1 Justificativas e Objetivos

A Constituição Brasileira de 1988 incorporou em seu texto a Educação Ambiental, conforme o artigo 225, ressaltando a qualidade de vida como integrante da própria cidadania.

Nesse contexto o Programa de Educação Ambiental para os funcionários visa criar condições de inserção dos funcionários no contexto ambiental da obra bem como repassar noções de educação ambiental como um todo de forma que possam tomar ações adequadas com relação ao meio ambiente. O Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores da obra de implantação da linha de distribuição, justifica-se como um instrumento de mitigação dos impactos do empreendimento, na medida em que colabora para a melhoria do processo de gestão ambiental da própria obra e, consequentemente, da região.

O Programa busca a conscientização do contingente de trabalhadores envolvidos na implantação da linha de distribuição que se refere à preservação do meio ambiente circundante e à divulgação de informações sobre os procedimentos a serem desenvolvidos durante a obra, as possíveis alterações na região e consequências ambientais.

São objetivos específicos dos Programas:

- Conscientizar e capacitar os funcionários para a execução de procedimentos ambientalmente adequados às obras, à saúde e segurança do trabalho e ao relacionamento com os moradores das comunidades interceptadas;
- Apresentar aos trabalhadores o empreendimento, sua importância, características, bem como os procedimentos a serem desenvolvidos na obra, visando minimizar as possíveis alterações na região e consequências ambientais;
- Sensibilizar os trabalhadores da obra frente à questão ambiental, apresentando temas como a Lei de Crimes Ambientais e o Código Florestal.
- Orientar os trabalhadores acerca dos procedimentos a serem realizados em casos de encontro com fauna silvestre, sobre a prevenção de acidentes com animais peçonhentos.

10.9.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

10.9.3 Etapa de implantação do Programa

Durante a implantação do empreendimento, principalmente no início das obras.

10.9.4 Metodologia

Serão promovidas atividades educativas e informativas com os operários das obras, buscando capacitá-los para que, no desenvolvimento das atividades, sejam adotadas medidas de prevenção da poluição e degradação do meio ambiente.

A fim de alcançar os objetivos propostos serão realizadas palestras informativas e produzidos materiais de cunho educativo/orientativo.

As atividades propostas neste programa serão desenvolvidas com base nos seguintes temas principais:

Proteção Ambiental – Lei de Crimes Ambientais e Código Florestal;

Código de Conduta dos Trabalhadores: onde deverão ser discutidas as normas individuais e de relacionamento com as comunidades locais, com o empreendimento e com o meio natural (caça, pesca, captura de animais silvestres), equipamentos e medidas de segurança, normas de saúde e higiene, entre outros;

Sensibilização para valores ambientais e conhecimento ecológico a fim de se evitar os impactos dos trabalhadores sobre a fauna e prevenção de acidentes com animais peçonhentos;

Orientação para os procedimentos relacionados à flora e fauna, com atenção especial para as espécies raras e/ou ameaçadas de extinção.

Para atender aos objetivos do programa estão previstos os seguintes instrumentos:

Cartazes - para fixação nos canteiros de obras, alojamentos de trabalhadores e em locais próximos a esses, contendo os principais procedimentos ambientais a serem adotados, em especial orientações em relação com a fauna e flora do local;

Folders - contendo normas individuais e de relacionamento com as comunidades locais, com o empreendimento e com o meio natural (flora e fauna), equipamentos e medidas de segurança, normas de saúde e higiene, entre outros;

Palestras – para que todos os assuntos sejam abordados de forma verbal, visando mitigar o risco de que os funcionários não sejam envolvidos pelos métodos citados acima que envolvem a leitura.

10.9.5 Responsável

O responsável pela elaboração deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada por ela.

10.10 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

10.10.1 Objetivo e Justificativa

O programa de Comunicação Social para as populações das comunidades interceptadas pelas obras, justifica-se pelo estabelecimento de um fluxo de informações entre o empreendedor e as comunidades de forma a diminuir a ansiedade gerada pelo empreendimento.

É fundamental que as informações previstas pelo programa esclareçam aspectos inerentes a obra, bem como com suas implicações socioambientais. Além disso, as informações devem proporcionar o estabelecimento de condições para a interlocução sistemática entre o empreendedor e os diversos segmentos das comunidades envolvidas, poder público local e representantes da sociedade civil organizada. Outra importante implicação do Programa de Comunicação Social é o de fomentar uma relação esclarecida entre empreendedor e comunidade, esclarecendo a comunidade das consequências ambientais das ações durante as obras de implantação do empreendimento.

São objetivos do Programa:

O objetivo principal do Programa de Comunicação Social é o desenvolvimento de ações informativas, a serem formuladas através de um processo participativo junto as comunidades, buscando a melhoria da qualidade ambiental e de vida na região, ao mesmo tempo em que busca a conscientização da população no que se refere a preservação do empreendimento e do meio ambiente, levando informações sobre os procedimentos de obra, contribuindo para diminuição de insegurança e expectativas por parte da comunidade local.

São objetivos específicos do Programa:

- Contribuir para a prevenção e minimização dos impactos sociais e ambientais decorrentes da implantação do empreendimento;
- Apresentar a população o empreendimento, sua importância, características, divulgando ainda os demais Programas Ambientais;
- Criar canais de comunicação que possibilitem maior integração da empresa com as comunidades afetadas.

10.10.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

10.10.3 Etapa de implantação do Programa

Durante a implantação do empreendimento.

10.10.4 Metodologia

As atividades contidas neste Programa poderão ser realizadas através da utilização dos seguintes instrumentos:

- Folders – contendo justificativas, características e importância do empreendimento, bem como as atividades permitidas ou não na faixa de servidão da Linha de Distribuição, além de informações educativas de educação ambiental;
- Veiculação de spots com frequência quinzenal nas rádios locais, comunicando sobre os andamentos da obra.

10.10.5 Responsável

O responsável pela elaboração deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada por ela.

10.11 PROGRAMA DE INSTITUIÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO

10.11.1 Objetivos e Justificativa

A implantação de linhas de distribuição somente pode ser viabilizada quando for realizada a instituição de faixa de servidão administrativa, que é o instrumento patrimonial e fundiário averbado nas matriculas afetadas pelo traçado. Somente após a negociação entre o empreendedor e os proprietários diretamente afetados é que as obras podem ser realizadas.

Para o atendimento a estas premissas se faz necessária a adoção de procedimentos, critérios e diretrizes que padronizem a instituição da faixa de servidão para todos os proprietários, conforme determinações deste programa.

O objetivo geral deste programa é a execução das atividades necessárias à liberação das áreas para a implantação do empreendimento, através da adoção de mecanismos de negociação e utilização de critérios de avaliação justos para as indenizações.

São objetivos específicos do programa o contato preliminar com proprietários, negociações formais e esclarecimentos quanto a adoção e utilização posterior das faixas de servidão administrativa do empreendimento.

10.11.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

10.11.3 Etapa de implantação do Programa

As atividades se iniciam anterior a implantação do empreendimento, e avançam até a etapa de implantação.

10.11.4 Metodologia

Linhas de distribuição são classificadas como serviços de interesse público, que estão sujeitas a desapropriação por utilidade pública. A passagem das linhas por imóveis particulares é regulamentada pelo Decreto Lei Federal nº 3365, de 21 de junho de 1941 e alterações realizadas pela Lei 9785, de 29 de janeiro de 1999.

A implantação da linha de distribuição em questão ira gerar uma faixa de servidão de passagem de 25 metros (12,5 metros para cada lado a partir do eixo da LD).

A Escritura de Servidão é averbada na Matricula do Registro de Imóveis, e nos casos onde o imóvel não for possuidor de registro em cartório, é registrado contrato particular em Cartório de Registro de Títulos e Documentos.

Inicialmente são realizados a elaboração de memorial descritivo individualizado, contendo a descrição dos limites e confrontações das áreas afetadas pelo empreendimento.

Posteriormente a esta etapa são realizados o cadastro e obtenção de autorização de passagem, onde constam a numeração de controle de cadastro, os dados do imóvel, os dados do proprietário e a autorização propriamente dita, firmada pelo proprietário ou representante e por representante da Celesc Distribuição S.A.

A próxima etapa é a realização de pesquisa de glebas, onde são itemizados as condições de acesso da propriedade, condições de superfície, topografia e utilização econômica da propriedade, conforme modelo ilustrado na figura abaixo.

Na propriedade, posteriormente são realizados os levantamentos das benfeitorias produtivas existentes, como percentual de qualidade das terras, culturas permanentes ou temporárias existentes, presença ou não de reflorestamentos, pomares domésticos, etc.

Após a coleta das informações acima, é elaborado o Parecer de Avaliação do Imóvel, contendo o valor médio por metro quadrado das diferentes regiões afetadas pelo traçado da LD. Em cada região os terrenos têm seus valores estabelecidos por metro quadrado, para áreas de terras mecanizadas, terras produtivas e gramadas e terras não produtivas. Após esta etapa são realizados os cálculos para indenização por proprietário, utilizando para tanto as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Com base nos valores obtidos é realziada a negociação individualizada por proprietário, gerando-se após esta negociação um documento preliminar onde são acordados os valores negociados, firmado pelo proprietário e pelo empreendedor.

Após esta etapa são levantados todos os documentos necessários a perfeita averbação e finalização dos processos de indenização.

Durante a realização das obras poderão ser ocasionados danos acidentais as propriedades envolvidas, sendo que estes danos e adoção das medidas de controle e ressarcimento dos mesmos será realizado pela CELESC ao longo da execução das obras.

10.11.5 Responsável

O responsável pela elaboração deste programa será a CELESC Distribuição S.A.

10.12 PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

10.12.1 Objetivos e Justificativa

Em conformidade com o artigo 36 da Lei Federal nº 9.985 de julho de 2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), no licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim enquadrados pelo órgão ambiental licenciador, constitui obrigação geral do empreendedor apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de proteção integral.

Na prática, como prevista na atual legislação, a compensação ambiental é um mecanismo financeiro para compensar efeitos de impactos negativos decorrentes da implantação de empreendimentos e identificados no processo de licenciamento ambiental.

Este programa tem como objetivo apresentar uma proposta do plano de Compensação Ambiental, quantificando o percentual aplicado a este empreendimento, de acordo com a Portaria Nº 156/2018 – IMA e indicar uma proposta de Unidade de Conservação a ser beneficiada.

10.12.2 Natureza

Mitigadora.

10.12.3 Etapa de Implantação do Programa

As atividades se iniciam anterior a implantação do empreendimento, e devem estar consolidades antes da fase de operação.

10.12.4 Metodologia

A Portaria Nº 156/2018 – IMA, tem como objetivo estabelecer e acompanhar os Planos de Aplicação de recursos financeiros oriundos de medidas compensatórias, e orienta a quantificação do percentual do valor total de implantação do empreendimento, a ser aplicado por meio de critérios propostos para empreendimentos lineares.

As ações seguintes contarão com uma interface institucional com o órgão responsável pela unidade de conservação proposta e o empreendedor, para subsidiar o desenvolvimento das ações necessárias, notadamente no que se refere à seleção de áreas para os estudos técnicos ou mesmo diretrizes quanto à destinação de recursos para unidades existentes ou para criação de unidades novas. A interface institucional ocorrerá nos foros adequados, sobretudo por meio de reuniões e apresentações técnicas. Como parte da atividade e da interface implementada, será estabelecido um Termo de Compromisso de Compensação Ambiental entre as partes envolvidas.

A partir de análise técnica inicial, será proposta alternativas de destinação dos recursos, contemplando a verificação das características das unidades existentes (conflitos, pressões, infraestrutura, importância ou relevância ambiental) e/ou de áreas com potencial para implantação de novas unidades.

10.12.5 Proposta de Unidade de Conservação

De acordo com a relação proposta entre critérios e percentuais para a determinação do cálculo de compensação ambiental a serem aplicados para os empreendimentos lineares, apresentada na Portaria Nº 156/2018 – IMA, foi quantificado a compensação ambiental da LD 138 kV Tubarão Sul RB – Secc (Jorge Lacerda – Orleans). Portanto, a Tabela 99 apresenta os critérios, os percentuais aplicados e a fonte das informações, salienta-se que os critérios não apresentados, não se aplicam ao empreendimento.

Tabela 99: Relação de critérios e percentuais para o cálculo da compensação ambiental em empreendimentos lineares.

Critério	Composição do Percentual de Compensação Ambiental	Fonte da informação	Percentual aplicado
I Ocorrência de espécies de flora endêmicas, raras, vulneráveis ou ameaçadas de extinção	0,1	Meio Biótico - Flora	0,1
III Ocorrência ou trânsito de espécies de fauna endêmicas, raras, vulneráveis ou ameaçadas de extinção	0,05	Meio Biótico - Fauna	0,05
VIII Fragmentação da vegetação nativa	0,02 por fragmentação	Analise das imagens de satelite da região (*internet)* e levantamentos aéreos (arquivo interno Geoconsultores), sendo contabilizados 8 fragmentos nativos com mais de 10 ha	0,16
XXII Grau de integridade das características ecológicas da paisagem	0,05	Observou-se uma paisagem medianamente comprometida	0,05
Total			**0,36**

Nesse contexto, a compensação ambiental deste empreendimento será de 0,36% dos custos totais para a sua implantação.

De acordo com o Item Áreas Protegidas e Prioritárias para Conservação a LD não se encontra inserida dentro de limites de unidades de conservação e nem em suas zonas de amortecimento, sendo que a unidade de conservação mais próxima é a APA da Baleia franca que está localizada no litoral de Santa Catarina, por esse motivo indica-se como UC a ser beneficiada pelo montante de recurso financeiro oriundo deste plano.

10.12.6 Responsável

O responsável pela elaboração deste programa será a CELESC Distribuição S.A.

11 CONCLUSÕES

Após a realização dos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico foi possível realizar uma caracterização geral da região, identificando seus principais pontos de sensibilidade ambiental. Associado a isto, com a realização da caracterização do empreendimento pode-se obter um detalhamento das diferentes atividades que englobam a implantação do empreendimento, desde suas fases primárias.

No capítulo correspondente ao Prognóstico dos Impactos Ambientais foram identificados e analisados os diferentes impactos ambientais provenientes das atividades de implantação e operação do empreendimento, e quais os possíveis meios de mitigação destes impactos negativos e potencialização dos impactos positivos, através da adoção de medidas e programas ambientais.

Pôde-se concluir com a integração destes estudos que o projeto proposto é viável em sua alternativa locacional, mesmo observando-se impactos ambientais, que são compatíveis com a implantação deste tipo de atividade. A implantação de projetos de Distribuição de energia tem seus impactos ambientais mais relevantes associados aos meios biótico e socioeconômico e no caso do objeto deste estudo as conclusões não foram diferentes. Este impacto, relacionado principalmente com as restrições de uso de faixas de servidão ao longo do traçado, bem como das atividades de supressão de vegetação nativa associada as obras de implantação.

Observaram-se grandes alterações da paisagem local, com intensiva substituição de vegetação nativa para utilização agrossilvipastoril, identificando-se a presença de vegetação nativa principalmente nos locais de maior declividade do terreno ou em margens de cursos d'água.

Um dos principais objetivos do projeto proposto está relacionado ao fornecimento de energia para a região, que tem passado por incremento de demanda para fins industriais, comerciais e residenciais.

Por fim, a viabilização do empreendimento em questão se fortalece com a adoção de medidas mitigadoras através da implantação de programas ambientais, que foram discriminados neste estudo. A concretização destas propostas poderá reduzir expressivamente os impactos ambientais decorrentes da fase de implantação e são voltados a adoção de práticas mitigadoras, preventivas e em determinados casos compensatórias. Ressalta-se também a necessidade de um acompanhamento ambiental durante a realização das obras, que visa otimizar e melhor conduzir os programas ambientais propostos, a fim de se concretizarem os propósitos para o qual foram citados.

Com base no exposto, conclui-se o presente Estudo de Impacto Ambiental, que serve de ferramenta de apoio a tomada de decisão frente à solicitação do empreendedor de emissão de Licença Ambiental Prévia por parte do órgão ambiental competente.

12 BIBLIOGRAFIA

ABEGG, A. D.; NETO, O. M. E. 2012. Serpentes do Rio Grande do Sul. Tapera – RS. Livraria e Editora Werlang Ltda. 152 p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151: 2000 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.

ABRUNHOSA, P. A.; WOGEL, H.; POMBAL JR., J. P. Anuran temporal occupancy in a temporary pond from the Atlantic rain forest, south-eastern Brazil. **Herpetological Journal, 16**: 115-122. 2006.

ALVARES, D. J.; KUNZ, T.; BÉRNILS, R. S.; BECKER, F. G.; BORGES-MARTINS, M. 2011. Modelagem de distribuição geográfica dos répteis ameaçados de extinção no sul do Brasil e análise de áreas prioritárias para conservação. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

AMARAL, A. 1978. Serpentes do Brasil – Iconografia Colorida. 2ª Ed. Melhoramentos, Editora da USP. São Paulo. 248p.

AMORIM, J. F.; PIACENTINI, V. Q. Novos registros de aves raras em Santa Catarina, Sul do Brasil, incluindo os primeiros registros documentados de algumas espécies para o Estado. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 14, n. 2, p. 145-149, 2006.

AMPHIBIAWEB: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2019. Berkeley, California: AmphibiaWeb. Available: http://amphibiaweb.org/. (Accessed 21 Jan 2019).

ANA- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil. (livro eletrônico): Caderno de Recursos Hídricos/ equipe técnica: José Luiz Gomes Zoby Fernando e Roberto de Oliveira – Brasília, 2005.

ARMSTRONG, C. G.; CONTE, C. E. Taxocenose de anuros (Amphibia: Anura) em uma área de Floresta Ombrófila Densa do sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 1, 2010. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/pt/abstract?article+bn0061001 2010.

AYOADE, J.O. Introdução a climatologia para os trópicos. Editora Bertrand Brasil – Rio de Janeiro, 4 ed., 1996.

ARNONE, I. S.; PASSOS, F. C. Estrutura de comunidade da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. Revista Brasileira Zoologia. v. 24, n.3, 2007.

AZEVEDO, M. A. G.; GUIZONI Jr., I. R. Novos registros de aves para o Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Atualidades Ornitológicas, n. 126, p. 9-12, 2005.

AZAVEDO-MARQUES, M. M.; CUPO, P; HERING, S. E.; Acidentes por animais peçonhentos. Medicina, Ribeirão Preto, v. 25, p. 539-554, 1992.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: **APG III.** Botanical Journal of the Linnean Society v.161, 2009.

BASTIANI, V. I. M.; GARCIA, P. C. D. A.; LUCAS, E. M. Crossodactylus schmidti Gallardo, 1961 (Anura: Hylodidae) in Santa Catarina state, southern Brazil: a new record and comments on its conservation status. **Check List,** v. 8, p. 262–263, 2012.

BASTIANI, V. I. M.; LUCAS, E. M. Anuran diversity (Amphibia, Anura) in a Seasonal Forest fragment in southern Brazil. **Biota Neotropica,** v. 13, p. 255-264, 2013.

BERTOLUCI, J.; BRASSALOTI, R. A.; JUNIOR, J. W. R.; VILELA, V. M. de F. N.; SAWAKUCHI, H. O. Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. **Scientia Agricola**, Piracicaba, SP, v. 64, n. 4, p. 364-374, jul./ago. 2007.

BORGES-MARTINS, M.; MACHADO, M. L.; ARAUJO, A. M. L.; OLIVEIRA, R. B.; ANÉS, A. C. Répteis *In*: MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul.** Brasília. 388p. 2007.

BORNSCHEIN M.R., C.R. FIRKOWSKI, D. BALDO, L.F. RIBEIRO, R. BELMONTE-LOPES, L. CORRÊA, S.A. MORATO and M.R. PIE. 2015. Three New Species of Phytotelm-Breeding *Melanophryniscus* from the Atlantic Rainforest of Southern Brazil (Anura: Bufonidae). **PloS one**. 10(12):e0142791.

BRUSCHI, D.; LUCAS, E. M.; GARCIA, P. C. A.; RECCO-PIMENTEL, S. 2014. 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): e 105608. Dot10.1371/journal.pone.0105608.

BÉRNILS, R. S.; GIRAUDO, A. R.; CARREIRA, S.; CECHIN, S. Z. 2007. Répteis das Porções Subtropical e Temperada da Região Neotropical. Revista Ciência e Ambiente, n° 35: Fauna Neotropical Austral.

BOCHNER, R; STRUCHINER, C. J.; Epidemiologia dos acidentes ofídicos nos últimos 100 anos no Brasil: uma revisão. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2002.

BORGES-MARTINS, M. ; ALVES, Maria Lúcia Machado ; ARAUJO, Moema Leitão de ; OLIVEIRA, Roberto Baptista de ; ANÉS, Ana Carolina . Répteis. In: Fernando Gertum Becker; Ricardo Aranha Ramos; Luciano de Azevedo Moura. (Org.). Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2007.

BORGES-MARTINS, M.; DI-BERNARDO, M. 1999. Revisão taxonômica e sistemática filogenética do gênero Ophiodes Wagler, 1828 (Sauria, Anguidae, Diploglossinae). Publicacion Extra Museo Nacional de História Natural.

BERNARDI, I.P., MIRANDA, J.M.D. & PASSOS, F.C. 2009. Status taxonômico e distribucional do complexo Eumops bonariensis no Sul do Brasil. Zoologia. 26(1):183-190.

BERNARDI, I. P.; PASSOS, F. C. Estrutura de comunidade de Morcego em relictos de floresta estacional decidual no Sul do Brasil. Mastozoologia neotropica. v.19, n.1, 2012.

BERNARD, E.; AGUIAR, L.M.S.; BRITO, D.; CRUZ-NETO, A.P.; GREGORIN, R.; MACHADO, R.B.; OPREA, M.; PAGLIA, A.P. & TAVARES, V.C. Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil. In Mamíferos do Brasil: 14 Genética, Sistemática, Ecologia e Conservação, vol II (T.R.O. Freitas & E.M. Vieira, eds.). Sociedade Brasileira de Mastozoologia. 2012, Rio de Janeiro, p.19-35.

BERNARD, E.; NASCIMENTO, J. L. & AGUIAR, L. M. S. Flagging a species as threatened: the case of *Eptesicus taddeii*, an endemic bat from the Brazilian Atlantic Forest. Biota Neotrop. 2013, 13(2): 314-318.

BEGON, M. et al. **Ecologia**: de indivíduos a Ecossistemas. 4ª Ed. Porto Alegre: Artmed, vol. L, 2007.

BENCKE, G. A.; MAURICIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. 2006. Áreas Importantes para a Conservação das Aves do Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: Birdlife International – SAVE Brasil.

BIANCONI, V. G.; MIKICH, B. S.; PEDRO, A. W. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. v.21, n.4, 2004.

BIBBY, C. J.; BURGES, N. D.; HILL, D. A. Bird census techniques. London, UK: Academic Press. 1992.

BIBBY, C. J.; BURGES, N. D.; HILL, D. A. MUSTOE, S. Bird census techniques, 2ª Edição. London, UK: Academic Press. 302 p. 2000.

BORCHARDT Jr., C. A.; VEBER, L. M.; ZIMMERMANN, C. E. Primeiros registros de *Laniisoma elegans* (Thunberg, 1823) e *Catharus ustulatus* (Nuttall, 1840) em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 12., 2004. Blumenau, Resumos... Blumenau: FURB, 2004, p. 173. 2004.

BLONDEL, J., C. FERRY & B. FROCHOT. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". Alauda, Paris, 38: 55-71.

BRASIL. Decreto Nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm>. Acesso em 2015.

BRASIL. Resolução do 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 e dá outras providências. Disponível em: <http://www.sds.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/resolucoes/325-resolucao-consema-no-512014-1/file>. Acesso em: janeiro de 2019.

BRASIL. Portaria do MMA nº443 de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies ameaçadas de extinção aquelas constantes da Lista Oficial. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf>. Acesso em: janeiro de 2019.

BRASIL – MMA. 2007. Áreas prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007./ Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007.

BRASIL. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA n°9, de 23 de janeiro de 2007. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA.

BRASIL. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 31 de agosto de 2018.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 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.

BRASIL. Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006: regulamenta o art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

BRASIL. Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006: Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm>. Acesso em 2015.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000: regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. Lei 6938/81, nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. LEI Nº 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996. "Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências". Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9427cons.htm > Acesso em: 29 jan. 2018.

BRASIL. LEI No 9.984, DE 17 DE JULHO DE 2000. "Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e responsável pela instituição de normas de referência nacionais para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico". Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9984.htm > Acesso em: 29 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 443 de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies ameaçadas de extinção aquelas constantes da Lista Oficial. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf>. Acesso em: 19 de outubro de 2015.

BRASIL. RESOLUÇÃO N. 491, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2018. - "Dispõe sobre padrões de qualidade do ar". Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=740 > Acesso em 22 jan. 2018.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005. 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. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 002 de 18 de março de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina. Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 18 mar. 1994. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=145>. Acesso em: junho, 2016.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 237/1997 - "Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente" - Data da legislação: 22/12/1997 - Publicação DOU nº 247, de 22/12/1997, págs. 30.841-30.843.

BRASIL. Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Áreas prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jan. 2007.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 006/1987 - "Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica" - Data da legislação: 16/09/1987 - Publicação DOU, de 22/10/1987, pág. 17500.

BRASIL. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria no - 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, nº 245, 18 de dezembro de 2014.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 001/1986 - "Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental." - Data da legislação: 23/01/1986 - Publicação DOU, de 17/02/1986, págs. 2548-2549 - Alterada pelas Resoluções nº 11, de 1986, nº 05, de 1987, e nº 237, de 1997.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 430/2011 - "Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA." - Data da legislação: 13/05/2011 – Publicação DOU nº 92, de 16/05/2011, pág. 89.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 491/2018 - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. - Data da legislação: 19/11/2018 - Publicação DOU nº 223, de 21/11/2018, Seção 01, Página 155-156 - Revoga a Resolução Conama nº 03/1990 e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução Conama nº 05/1989.

CANELAS, M. A. S., and BERTOLUCI, J. (2007). "Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity." Iheringia, 97, 21-26.

CASTRO, E. R. & GALETTI, M. 2004. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú Tupinambis merianae (Reptilia: Teiidae). Pap. Avulsos Zool. (São Paulo), 44(6):91-97.

CARVALHO-E-SILVA, A. M. T., SILVA, G. R., and CARVALHO-E-SILVA, S. P. (2008). "Anuros da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil." Biota Neotropica, 8(1), 199-209.

CASSINI C.S., C.A. GONCALVES Cruz and U. CARAMASCHI. 2010. Taxonomic review of *Physalaemus olfersii* (Lichtenstein & Martens, 1856) with revalidation of *Physalaemus lateristriga* (Steindachner, 1864) and description of two new related species (Anura: Leiuperidae). **Zootaxa**. (2491):1-33.

CAPUTO, V. Rochas Ígneas. 2008. Disponível em: < www.ufpa.br/larhima/Material_Didatico/Graduacao/Geologia.../rochasigneas.doc> Acesso em: 21 jan. 2019.

CARVALHO, Maria Carolina de. Frugivoria por morcegos em floresta estacional semidecídua: dieta, riqueza de espécies e germinação de sementes após passagem pelo sistema digestivo. 2008. 89 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/88127>.

CARVALHO, W. D. DE.; FREITAS, L. N., FREITAS, G. P., ET. AL. Efeito da chuva na captura de morcegos em uma ilha da costa sul do Rio de Janeiro, Brasil. Chiroptera Neotropical. v. 17, n. 1, 2011.

CBRO Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Listas das aves do Brasil. 2014. Disponível em <http:// www.cbro.org.br>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2015.

CERON, K. 2016. Estrutura Espaço-Temporal de uma Taxocenose de Anfíbios Anuros no Parque Estadual da Serra Furada, SC. **Dissertação de mestrado.** Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma, SC.

CERON, K; MARTINS, H. B.; ZOCCHE, J. J. 2017. Anurans of a remnant forest in Urussanga, Santa Catarina, Southern of Brazil. ***Check list*.** Volume12, Issue 6, Article 2014.

COLLI, G. R.; FENKER, J. A.;TEDESCHI, L. G.;BATAUS, Y. S. L; UHLIG, V. M.;LIMA, A. S.; ROCHA, C. F. D.;NOGUEIRA, C. C.;WERNECK, F. P.;MOURA, G. J. B.;WINCK, G. R.;KIEFER, M. C.; FREITAS, M. A.; RIBEIRO JÚNIOR, M. A.;HOOGMOED, M. S.; TINOCO, M. S.; VALADÃO, R. M.; VIEIRA, R. C.; MACIEL, R. P.; FARIA, R. G.; RECODER, R.; ÁVILA, R. W.; SILVA, S. T.; RIBEIRO, S L. B & AVILA-PIRES, T. C. S.. 2016. Avaliação do Risco de Extinção de Ophiodes striatus (Spix, 1824), no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/carga-estado-de-conservacao/8773-repteis-ophiodes-striatus

COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL TREZE DE MAIO. Disponível em :http://www.coorsel.com.br/institucional/, Acesso em agosto de 2018.

COUTINHO, L. M. **O conceito de bioma.** Acta Botanica Brasilica. São Paulo, v. 20, n. 1, p. 13-23, 2006.

CONSEMA - RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 002, DE 06 DE DEZEMBRO DE 2011. Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL – SDS. 2011.

COSTA, H. C. (org) & BÉRNILS, R. S. 2018. Répteis brasileiros: Lista de espécies. Versão 2015. Disponível em http://www.sbherpetologia.org.br/. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessada em 21 de janeiro de 2019.

CONSSON, J. F.; PONS, J. M.; MASSON, D. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. Journal of Tropical Ecology. v.15, 1999.

COLOMBO, P. Anfíbios anuros do Parque Estadual de Itapeva, Município de Torres, RS, Brasil. Instituto de Biociências. Dissertação de Mestrado. URGS. Porto Alegre, RS. 63p. 2004.

CONDEZ T.H., J.P.D.C MONTEIRO, E.J. COMITTI, P.C.A GARCIA, I.B. Amaral and C.F.B. Haddad. 2016. A new species of flea-toad (Anura: Brachycephalidae) from southern Atlantic Forest, Brazil. **Zootaxa**. 4083(1):40-56.

CONSEMA - RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 002, DE 06 DE DEZEMBRO DE 2011. Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL – SDS. 2011.

CONTE, C.E. **Diversidade de anfíbios da Floresta com Araucária.** Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto. 2010.

CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D.C.. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. Rev. bras. zool. 23(1):162-175. 2006.

COSEMA - RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 002, DE 06 DE DEZEMBRO DE 2011. Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL – SDS. 2011.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil. Mapa Geológico do Brasil, 2003. Escala 1:2.500.000. CD-ROM.

CRUMP, M. L. & N. J. SCOTT JR. Visual encounter surveys, p. 84-92. *In*: W. R. HEYER; M. A. DONNELLY; R. W. MCDIARMID; L. C. HAYEK & M. S. FOSTER (Eds.). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians.** Washington, Smithsonian Institution Press, XIX + 364p. 1994.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S.; FILHO, P.H.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C.C.F. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial. José dos Campos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE – 8454-RPQ/722), 2001. 103p.

DE PAIVA AFFONSO, I., CAFOFO, E.G., DELARIVA, R.L., ODA, F.H.., KARLING, L.C., LOURENÇO-DE-MORAES, R. 2014. Listo f Anurans (Amphibia: Anura) from the rural zone of the municipality of Maringá, Paraná state, southern Brazil. **CheckList**. 10 (4): 878-882.

DUELLMAN, W.E.; TRUEB, L. Biology of Amphibians. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1994. 670p.

DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M.; OLIVEIRA, R. B. 2003. Répteis. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul (ed. By Fontana, C.S., Bencke, G.A., Reis, R.) Edipurs, Porto Alegre, RS.

DESGRANDES, J. Forest birds as biological indicators of the progression of maple dieback inQuébec. Pp. 249-257. In: DIAMOND, A. W. & FILION, F. L. (Eds.). The value of birds. ICBP Technical Publication, nº 6. Anagram Editorial Service, Surrey, England. 1987.

DORNELES, Sidnei S.; BALIEIRO, P. Levantamento da fauna de pequenos mamíferos não-voadores do Parque Estadual Acaraí, São Francisco do Sul, SC (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/236625550_Levantamento_da_fauna_de_pequenos_mamiferos_nao-voadores_do_Parque_Estadual_Acarai_Sao_Francisco_do_Sul_SC [accessed Oct 19 2017].

EVELYN, M.J. & STILES, D.A. 2003. Roosting requirements of two frugivorous bats (Sturnira lilium and Artibeus intermedius) in fragmented neotropical forest. Biotropica 35(3): 405-418.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Solos do Estado de Santa Catarina. - Rio de Janeiro: Embrapa Solos, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 46.

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/ SDS - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável. Mapa de Unidades Hidrográficas de Santa Catarina. 2005.

FABIÁN, M.H.; Rui, A.M. & Waechter, J.L. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidade), no Brasil. In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L. & Santos, G.A.S. (Eds.). Ecologia de Morcegos. Londrina, Technical Books. p. 51-70.

FREIRE, M. D.; COLOMBO, P.; ZANK, C.; MODKOWSKI, S. P. 2016. Southermost records of the anurans, *Chiasmocleis leucosticta* (Boulenger, 1888) (Microhylidae) and *Dendropsophus werneri* (Cochran, 1952) (Hylidae), in the Atlantic forest, Brazil. **Herpetology Notes,** volume 9: 149 – 155.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO A. L.; GUALA II, G. F. 1994. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, 12: 39-43.

FORZZA, R.C. et al. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson estúdio: **Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v.1, 2013.

FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M. G. & AURICHIO, P. Répteis. Pp 75 – 115 In: AURICHIO, P. & SALOMÃO, M. G. (Eds). Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didádicos. Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo, SP 2002.

FRANCO, F. L.; FERREIRA, T. G. Descrição de uma nova espécie de Thamnodynastes Wagler, 1930 (Serpentes, Colubridae) do nordeste brasileiro, com comentários sobre o gênero. Phyllomedusa, 2002.

FREIRE, M. X. E. Composição, taxonomia, diversidade e considerações zoogeográficas sobre a fauna de lagartos e serpentes remanescentes de Mata Atlântica do estado de Alagoas, Brasil. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro, RJ, 2001.

FREITAS, M. A. Serpentes Brasileiras, Ed Malha-de-sapo-publicações e consultoria ambiental, Lauro de Freitas,Bahia, 2003.

FREITAS, M. A.; VERÍSSIMO, D.; UHLIG, V. 2012. Squamate Reptiles of the Central Chapada Diamantina, with a focus on the municipality of Mucugê, state of Bahia, Brazil. Checklist 8(1): 016-022.

FREITAS, M. A. 2015. Herpetofauna no Nordeste Brasileiro: Guia de Campo. Technical Books. Rio de Janeiro. 608p.

FROST, D. R. 2018 Amphibian Species of the World: an online reference. Electronic Database accessible at http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html. American Museum of Natural History, New York, USA. 2018. Acesso em 21 de janeiro de 2019.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 13 Abr. 2017

FREITAS, Eduardo de. "Os Terremotos e seus efeitos"; Brasil Escola. Disponível em <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/os-terremotos-seus-efeitos.htm>. Acesso em 21 de janeiro de 2019.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. In: **Manuais técnicos em Geociências**. 2ª ed. Revisada e ampliada. 2012.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. In: **Manuais técnicos em Geociências**. 1992.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica**: biodiversidade, ameaças e perspectivas/ editado por Carlos Galindo-Leal, Ibsen de Gusmão Câmara; traduzido por Edma Reis Lamas. – Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005.

GARCIA, P. C. A.; FAIVOVICH, J. & HADDAD, C. F. B. Redescription of *Hypsiboas semiguttatus*, with the description of a New Species of the *Hypsiboas pulchellus* Group. **Copeia**. 2007.

GARCIA, P., KWET, Axel. 2004. Aplastodiscus cochranae. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 January 2014.

GARCIA, P. C. A.; PEIXOTO, O. L. & HADDAD, C. F. B. A New Specie of Hypsiboas (Anura: Hylidae) from the Atlantic Forest of Santa Catarina, Southern Brazil, with comments on its conservation status. South American Journal of Herpetology. 2008.

GARCIA, P. C. A.; PEIXOTO, O. L. & HADDAD, C. F. B. A New Specie of *Hypsiboas* (Anura: Hylidae) from the Atlantic Forest of Santa Catarina, Southern Brazil, with comments on its conservation status. **South American Journal of Herpetology**. 2008.

GARCIA, P. C. A.; SEGALLA, M. C. 2010. *Hylodes meridionalis*. In: **IUCN** 2014

GARCIA, P.; SEGALLA, M. V.; SILVANO, D. 2004. Aplastodiscus ehrhardti. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 January 2013.

GARCIA; P.A.C.; VINCIPROVA, G. Anfíbios. In: FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A.; REIS, R.E. (eds.): Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p.147-164.

GALETTI, M. & MORELLATO, L.P.C. 1994. Diet of the large fruit-eating bat Artibeus lituratus in a forest fragment in Brasil. Mammalia58(4):661-665.

GATTI, BERNARDETE A. Refletindo com o XII ENDIPE: Partilhas e embates, consensos e dissensos – uma construção criativa. In: Anais: XII Endipe, Curitiba, vol 5, 2004

GASTON, K.J.; BURN, T.M. Large-scale dynamics of colonization and extinction for breeding birds in Britain. Journ. Anim. Ecol. 71:390-399. 2002.

GHIZONI Jr., I. R.; SILVA, E. S. Registro do saí-canário *Thlypopsis sordida* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837) (Aves, Thraupidae) no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Biotemas, v. 19, n. 2, p. 81-82, 2006.

GIBBONS, J. W. & SEMLITSCH, R. D. Activity patterns. In: SEIGEL, R. A.; COLLINS, J. T. & NOVAK, S. S. eds. Snakes: ecology and evolutionary biology. New York, McGraw-Hill. p.184-209. 1987.

GRANDINETTI, L.; JACOBI, C. M. Distribuição estacional e espacial de uma taxocenose de anuros (Amphibia) em uma área antropizada em Rio Acima, MG. **Lundiana,** v. 6, n. 1, p. 21-28. 2005.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Rain Forest of Brazil. **BioScience**, v. 55, n. 3, mar. 2005.

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 = Guide to the amphibians of the Atlantic Forest: Diversity and biology.São paulo: Anolisbooks, 2013.

HEITHAUS, E.R; T.H. FLEMING & P.A. OPLER. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. Ecology, Washington, 56: 841-854.

HEYER, W. R. (1985). "Taxonomic and natural history notes on frogs of the genus Centrolenella (Amphibia: Centrolenidae) from southeastern Brasil and adjacent Argentina." Papeis Avulsos de Zoologia, 36, 1-21.

HICKMAN, Cleveland P.,; ROBERTS, Larry S.,; LARSON, Allan. **Princípios integrados de zoologia.** 11. ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

HICKMAN, Cleveland P.,; ROBERTS, Larry S.,; LARSON, Allan. Princípios integrados de zoologia. 11. ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 Jan 2019.

FFSC, Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – Alexander Christian Vibrans *et all*. – Blumenau: Edifurb, v. 1-2-3-4, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Disponível em : http://www.incra.gov.br/noticias/decreto-regulariza-comunidade-quilombola-familia-thomaz-em-santa-catarina. Acesso em agosto de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/treze-de-maio/panorama. Acesso em setembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/tubarao/panorama. Acesso em setembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em https://cidades.ibge.gov.br/brasil/santa-catarina/panorama. Acesso em setembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/pedras-grandes/panorama. Acesso em setembro de 2018.

IUCN. International Union for Conservation of Nature. Red List of threatened species. 2012. Disponível em: < http://www.iucnredlist.org>. Acesso em 11 de abr de 2017.

JANSEN, D.C. Mapa Brasileiro de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas. Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, IX, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 8 a 12 de outubro de 2009, 6p.

JANSEN, D.C; CAVALCANTI, L. F. LAMBLÉM, H. S. Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, Brasília, 2012, v. 2, n.1.

KLEIN, C.; AGNE, S. A. A. Fósforo: de nutriente à poluente!. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 8, n. 8, p. 1713-1721, 2012.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**. Versão para o espanhol de Pedro R. Hendrichs Pérez. México, Fondo de Cultura Econômica, 1948. 466p.

KUNZ, T.H. Ecological and behavioral methods for the study of bats. Washington. Smithsonian Institution Press. 1988.

KUNZ, T. S.; GHIZONI JR., I. R.; SANTOS, W. L. A.; HARTMANN, P. A. Nota sobre a coleção herpetológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Biotemas, v. 20, n. 3, p. 127-132, set. 2007.

KUNZ, T. S.; GHIZONI-JR, I. R. 2009. Serpentes encontradas mortas em rodovias do estado de Santa Catarina, Brasil. Biotemas, v 22, n 2, p 91 – 103.

KWET, A. Bioacoustics in the genus Adenomera (Anura: Leptodactylidae) from Santa Catarina, Southern Brazil. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica. p, 77 – 80. 2006.

KWET, A.; LINGNAU, R. & DI-BERNARDO, M. Pró-Mata:Anfíbios da Serra Gaucha, Sul do Brasil. 148p., 200 figs. 2nd, revised and enlarged edition. 2010.

LEITE, P.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. Geografia do Brasil: região Sul. v. 2. Rio de Janeiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1990. p. 113-150.

LONGHI, S. J. et al. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria, Brasil. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 115-133, 1999.

LORENZI, Harri (1949). **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**; 3. ed. Nova Odessa- SP, v. 1-2-3, Instituto Plantarum, 2002.

LEMA, T; FERREIRA, M. T. S. 1990. Contribuição ao conhecimento dos Testudines no Rio Grande do Sul (Brasil) – Lista Sistemática Comentada (Reptilia). Acta Biol. Leopoldencia, 12:125 – 164.

LEMA, T. Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis – biogeografia e ofidismo. Porto Alegre, Editora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 485 p. 2002.

LEONARDI, S. B.; ALVARES, D. J.; KUNZ, T.; GHIZONI-JR, I. R.; BÉRNILS, R. S. BECKER, F. G.; BORGES-MARTINS, M. Registro mais austral de Sordellina punctata (Peters, 1880) (Serpentes: Dipsadidae) e análise de sua distribuição geográfica através de modelagem de nicho ecológico. In: IX Congresso Latino Americano de Herpetologia e V Congresso Brasileiro de Herpetologia. 2011,Curitiba. Cd de resumos do IX Congresso Latinoamericano de herpetologia, 2011.

LINGNAU, R. Distribuição temporal, atividade reprodutiva e vocalizações em uma assembleia de anfibios anuros de uma Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina, sul do Brasil. Tese de Doutorado. PUC-RS. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2009.

LUCAS, E. M. **Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil.** 202 f. Tese (Doutorado em Ciências – Ecologia) – Universidade de São Paulo. São Paulo. 2008.

LUCAS, E. M.; FORTES, V. B. Frog diversity in the Floresta Nacional de Chapecó, Atlantic Florest of Southern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 3, p. 51-61, jul./set. 2008.

LUCAS, E.M., V.B. FORTES and P.C. GARCIA. 2010. Amphibia, Anura, Hylidae, *Phyllomedusa azurea* Cope, 1862: Distribution extension to southern Brazil. **Check List**. 6(1):164-166.

LUCAS, E.M. and P.C.A. GARCIA. 2011. Amphibia, Anura, Hylidae Rafinesque, 1815 and Hylodidae Günther, 1858: Distribution extension and new records for Santa Catarina, southern Brazil. **Check List**. 7(1):13-16.

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**, v. 11, n. 1, 2011: http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?article+bn0121101 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção. Portaria MMA nº 444 de 17 de dezembro de 2014.
Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html. Acesso: 23 de outubro de 2015.

MONTEIRO, J.P.C., E.J. COMITTI and R. LINGNAU. 2014. First record of the torrent frog *Hylodes heyeri* (Anura, Hylodidae) in Santa Catarina State, South Brazil and acoustic comparison with the cryptic species *Hylodes perplicatus* (Anura, Hylodidae). **Biotemas**. 27(4):93-99.

MARQUES, O. A. V. Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da mata atlântica, na região da estação ecológicaJuréia-Itatins, São Paulo, SP. Tese (Doutorado em Zoologia), USP, São Paulo. 135p. 1998.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado. Editora Holos: Ribeirão Preto, 2001. 184 p.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; GUEDES, T. B.; SAZIMA, I. 2017. Serpentes da Caatinga: guia ilustrado. Ponto A: Cotia - SP. 240 p.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. Natural History of Snakes in Forest of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetological Natural History. 1998.

MARCELINO, E.V.; NUNES, L.H.; KOBIYAMA, M. Mapeamento De Risco De Desastres Naturais Do Estado De Santa Catarina. Caminhos de Geografia 8 (17) 72 - 84, fev/2006.

MARANGON, M. Elementos da Geologia: Intemperismo. Núcleo de Geotecnia. Universidade Federal de Juiz de Fora. 2015. Disponível em: < http://www.ufjf.br/nugeo/ > Acesso em: 25 jan. 2018.

MELLO, M.A.R. & Schittini, G.M. 2005. Ecological analysis of three bat assemblages from conservation units in the lowland Atlantic forest of Rio de Janeiro, Brazil. Chiroptera Neotropical, 11(1-2): 206-210. [Links]

MELLO, M.A.R.; Schittini, G.M.; Selig, P. & Bergallo, H.G. 2004a. Seasonal variation in the diet of the bat Carollia perspicillata (Chiroptera: Phyllostomidae) in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. Mammalia, 68(1): 49-55. [Links]

MELLO, M.A.R.; Schittini, G.M.; Selig, P. & Bergallo, H.G. 2004b. A test of the effects of climate and fruiting of Piper species (Piperaceae) on reproductive patterns of the bat Carollia perspicillata (Phyllostomidae). Acta Chiropterologica, 6(2): 309-318. [Links]

MIKICH, S.B. 2002. Dieta dos morcegos frugivoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 19(1):239-249.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Lista Brasileira da Fauna Ameaçada de Extinção Instrução Normativa 003 de 26 de maio de 2003. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf. Acesso em 13 dezembro de 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília. 388p. 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção. Portaria MMA nº 444 de 17 de dezembro de 2014.

Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html. Acesso: 23 de outubro de 2015.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Serviço Geológico do Brasil – CPRM Superintendência Regional de Porto Alegre - SUREG/PA. Águas Subterrâneas em Santa Catarina - Projeto Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina. Convênio CPRM- DRH/SDS/SC. Porto Alegre, 2013.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; THOMSEN, J.B.; FONSECA, G.A.B. & OLIVIERI. **Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas:** approaches to setting conservation priorities. Conservation Biology, 1998.

MIRANDA, J. M. D.; BERNARDI, I. P.; PASSOS, F. C. Chave ilustrada para determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil. Curitiba. 2011.

MORATO, S. A. A. Serpentes da Região Atlântica do Estado do Paraná, Brasil: Diversidade, Distribuição e Ecologia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná (Tese de Doutorado). 2005.

PUORTO, G. & LOPES, F. C. Guia interativo Serpentes da Mata Atlântica/ The Atlantic Forest Snake Interative Guide. 1ª Edição. Econature. 2013.

MONTEIRO, M.A. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. Geosul, v. 16, n. 31, p. 69-78, 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/viewFile/14052/12896>. Acesso em: Acesso em: 18 de novembro de 2017.

NEGRELLE, R., R., B.; LEUCHTENBERGER, R. Composição da estrutura do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Ponta Grossa, PR. Revista Floresta (UFPR), v. 31, p. 42-51, 2001.

ODUM, E. P. Fundamentals of ecology. Philadelphia: S. B. Saunders. 574p. 1971.

PASSOS, F. C. & GRACIOLLI, G. 2004. Observações da dieta de Artibeus lituratus (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 21(3):487-489.

PASSOS, F. C.; MIRANDA, J. M.; BERNARDI, I. P.; et. al. Morcegos da Região Sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera). Série zoologia. v. 100, n. 1, 2010.

PEDRO, W.A. & V.A. TADDEI. 1997. Taxonomic assemblage of batsfrom Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, N. Sér., Santa Teresa, 6: 3-21.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; MESER, J. B. A vida dos vertebrados. São Paulo: Atheneu Editora, 2003. 699 p.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R; VALCI, F.V. Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2002.

PEDRAS GRANDES. Lei do Plano Diretor Municipal do Município de Pedras Grandes. Disponível em: < http://www.camarapedrasgrandes.sc.gov.br/site/index.php/legislacao/plano-diretor.html > Acesso em: 29 jan. 2019.

PEDRAS GRANDES. Lei Orgânica do Município de Pedras Grandes. Disponível em: < https://static.fecam.net.br/uploads/617/arquivos/532671_Lei_Organica_do_Municipio_de_Pedras_Grandes.pdf > Acesso em: 29 jan. 2019.

PERLO, B. V. (2009) A Field guide to the birds of Brazil. Oxford University Press, New York, 465 p.

PIACENTINI, V. Q.; STRAUBE, F. C.; CAMPBELL-THOMPSON, E. R.; ROCHA, H. J. F. Novo registro da noivinha-branca, *Xolmis velatus* (Tyrannidae), em Santa Catarina, Brasil, ao sul de sua distribuição. Ararajuba, v. 12, p. 59-60, 2004.

PIACENTINI, V. de Q.; GHIZONI Jr., I. R.; AZEVEDO M. A. G. E.; KIRWAN G. M. 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, v. 26, p. 25-31, 2006.

PINTO, L. P. de S. et al. Mata Atlântica: Ciência, Conservação e Políticas. **Workshop Científico sobre a Mata Atlântica.** Belo Horizonte, 22-23 de janeiro de 1996.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Disponível em http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/treze-de-maio_sc. Acesso em setembro de 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Disponível em http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/pedras-grandes_sc. Acesso em setembro de 2018

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/tubarao_sc, Acesso em setembro de 2018.

PROJETO RADAMBRASIL. Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1986. 796 p. 5 mapas - Geologia; geomorfologia; pedologia; vegetação e uso potencial da terra. (Levantamento de recursos naturais, v. 33).

PIE, M.R. and L.F. RIBEIRO. 2015. A new species of *Brachycephalus* (Anura: Brachycephalidae) from the Quiriri mountain range of southern Brazil. **PeerJ**. 3:e1179.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; MESER, J. B. **A vida dos vertebrados.** São Paulo: Atheneu Editora, 2003. 699 p.

PRADO, G. M.; POMBAL JR, J. P. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica Duas Bocas, Sudeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro,** v. 63, n. 4, p. 685-705, out/dez. 2005.

QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D. Guia ilustrado: os répteis da região costeira do extremo sul do Brasil. Editora USEB, Pelotas, RS, 2009. 84 p.

REIS, N. R. DOS; PERACCHI, A. L.; SEKIAMA M. L.; LIMA, I. P. Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais no estado do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. v. 17, n. 3, 200.

ROHE, F., SOUZA, S. M., SILVA, C. R., BOUBLI, J. P. 2011.New Vertebrate Species *In*: Yearbook of Science & Technology. McGraw-Hill, New York.

ROCHA, M. C.; HARTMANN, P. A.; WINCK, G. R.; CECHIN, S. Z. 2014.Seasonal, daily activity, and habitat use by three sympatric pit vipers (Serpentes, Viperidae) from southern Brazil. Anais da academia Brasileira de ciência 86(2): 695-705.

ROCHA, J.C. and L.O.M GIASSON. 2014. *Hypsiboas caingua* Carrizo, 1990 (Anura: Hylidae): First record for the State of Santa Catarina, Brazil. **Check List**. 10(3):583-584.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos Répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. Megadiversidade, USP, São Paulo, SP. 2005.

RUFFATO, R.; DI-BERNARDO, M.; MASCHIO, G. F. Dieta de Thamnodynastes strigatus (Serpentes, Colubridae) no sul do Brasil. Faculdade de Biociências e Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil 2003.

ROSÁRIO, L. A. As aves de Santa Catarina: Distribuição geográfica e meio ambiente. FATMA, Florianópolis, Brasil, 1996. 326p.

RUPP, A. E.; BRANDT, C. S.; FINK, D.; THOM-E-SILVA, G.; LAPS, R. R.; ZIMMERMANN, C. E. Registros de Caprimulgiformes e a primeira ocorrência de *Caprimulgus sericocaudatus* (bacurau-rabode-seda) no Estado de Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 15, n. 4, p. 605-608, 2007.

RUPP, A. E.; FINK, D.; SILVA, G. T.; ZERMIANI, M.; LAPS, R. R.; ZIMMERMANN, C. E. Novas espécies de aves para o Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Biotemas, v. 21, n. 3, p. 163-168. 2008.

SANTA CATARINA. LEI Nº 14.675, de 13 de abril de 2009. “Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências”. Disponível em: < http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_12_2013_14.30.40.b479cb7a256a963c9e0bbf87bd860d38.pdf > Acesso em: 29 jan. 2019.

SANTA CATARINA. LEI Nº 6.739, de 16 de dezembro de 1985. “Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos”. Disponível em: < http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Legislacao/Lei-Estadual-6739-1985.pdf > Acesso em: 29 jan. 2019.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável. Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

SANTA CATARINA. Lei Nº 10.949, de 09 de novembro de 1998. Dispõe sobre a caracterização do Estado em dez Regiões Hidrográficas. Diário Oficial do Estado, 09 nov. 1998, Florianópolis, S. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Legislacao/Lei-Estadual-10949-1998.pdf>. Acesso em: 28 de novembro de 2017.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Bacias Hidrográficas de Santa Catarina: Diagnóstico Geral. Florianópolis, 2015.

SANTA CATARINA. Resolução CONAMA 004 de 4 de Maio de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina. **Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina,** Florianópolis, SC, 04 mai. 1994. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=145>. Acesso em: junho, 2016.

SAUERESSIG, D. Plantas do Brasil: árvores nativas. Editora plantas do Brasil, V.1, 432 p.: il. Irati, PR, 2014.

SANTOS, T. G. dos; VASCONCELOS, T. da S.; ROSSA-FERES, D. de C.; HADDAD, C. F. B. Anurans of a seasonally dry tropical forest: Morro do Diabo State Park, São Paulo state, Brazil. **Journal of Natural History,** v. 43, nos. 15-16, p. 973-993, abr. 2009.

SAZIMA, I.; HADDAD, C.F.B. Répteis da serra do Japi: notas sobre história natural. Pp.212 - 237, 1992.

SCOTT JR., N. J.; WOODWARD, B. D. Surveys at Breeding Sites. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; McDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C.; FOSTER, M. S. **Measuring ands monitoring biological diversity: Standard methods for Amphibians.** Washington. Smithsonian Institution Press. 1994. 364p.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A.G.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B; GARCIA, P. C.A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. 2016. ***Brazilian amphibians – List of species***. **Accessible at http://www.sbherpetologia.org.br.** Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acesso em: 22 de janeiro de 2019.

SICK, H. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira. 1997, 912 p.

SCHILING A. C.; BATISTA J. L. F. Suficiência amostral em florestas tropicais. Revista Brasil. Bot., V.31, n.1, p.179-187, jan.-mar. 2008.

SCOLFORO, J. R. S. ; MELLO, J. M. Inventário florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 341 p.

SIGRIST, T. Guia de Campo Avisbrasilis: Avifauna Brasileira. Editora Avis Brasilis. 3º edição. São Paulo. 594 p. 2013.

STOTZ, D. et al. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press. 502 p. 1996.

SILVANO, D.L.; SEGALLA, M.V. Conservação de Anfíbios no Brasil. **Megadiversidade,** v. 1, p. 79-86. 2005.

SILVANO, D., GARCIA, P., SEGALLA, M.V. 2004. Scinax catharinae. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 January 2014.

SPECIESLINK, 2019. Disponível em www.splink.org.br. Acesso em: janeiro de 2019.

SILVA JÚNIOR, N. J. (org.). 2016. As cobras corais do Brasil: Biologia, taxonomia, venenos e envenenamentos. Goiânia: Ed. Da PUC Goiás. 169p.: il.; 22 cm. ISBN 978-85-7103-913-1.

SILVANO, D.L.; SEGALLA, M.V. Conservação de Anfíbios no Brasil. Megadiversidade, v. 1, p. 79-86. 2005.

SILVEIRA, R.B.; ALVES, M.P.A.; MURARA.P. Estudo de Caracterização da Direção Predominante dos Ventos no Litoral de Santa Catarina. Anal do X Simpósio Brasileiros de Climatologia Geográfica IBSN: 978-85-7846-278-9 p. 380 – 392, 2014.

SISTEMA DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL SUSTENTÁVEL. Disponível em: https://indicadores.fecam.org.br/indice/municipal/ano/2018/codMunicipio/190, Acesso em setembro de 2018.

SISTEMA DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL SUSTENTÁVEL. Disponível https://indicadores.fecam.org.br/indice/municipal/ano/2018/codMunicipio/276. Acesso em setembro de 2018.

SISTEMA DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL SUSTENTÁVEL. Disponível https://indicadores.fecam.org.br/indice/municipal/ano/2018/codMunicipio/273. Acesso em setembro de 2018.

SISTEMA DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL SUSTENTÁVEL. Disponível https://indicadores.fecam.org.br/indice/estadual/ano/2018. Acesso em setembro de 2018.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar o esforço de captura com a utilização de redes-de-neblina. Chiroptera Neotropical, v. 8, n. 1-2, 2002.

STRUSSMANN, C.; SAZIMA, I. The snake assemblage of the Pantanal at Poconé, Western Brazil: Faunal composition and ecological summary. Studies on Neotropical Fauna and Environment, v. 28, n. 3, p. 157-168, 1993.

TEELING, E. C.; SPRINGER, M. S.; MADSEN, O.; BATES, P.; O'BRIEN, S. J.; MURPHY W. J. A olecular Phylogeny for Bats Illuminates iogeography and the Fossil Record. SCIENCE. v. 307, 2005.

TEELING, E. C.; MADSEN, O.; BUSSCHE, R. A. V. D.; DE JONG, W. W.; STANHOPE, M. J.; SPRINGER. M. S. Microbat Paraphyly and the Convergent Evolution of a Key Innovation in Old World Rhinolophoid Microbats. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America v. 99, n. 3, 2002.

TOLEDO, L. F.; GARCIA, P. C. A.; LINGNAU, R. & HADDAD, C. F. B. A New Species of Sphaenorhynchus (Anura: Hylidae) from Brazil, Zootaxa. 2007.

TURNER, I. M.; CORLETT, R. T. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. TREE, v. 11, n. 8, p. 330-333, 1996.

TREZE DE MAIO. Lei Orgânica do Município de Treze de Maio. Disponível em: < https://static.fecam.net.br/uploads/679/arquivos/425697_0.568770001251118568_lei_organica_de_treze_de_maio.pdf > Acesso em: 29 jan. 2019.

TREZE DE MAIO. Lei complementar nº 0736/2008. "Dispõe sobre o zoneamento, o uso e ocupação do solo do município de Treze de Maio e dá outras providências". Disponível em : < https://static.fecam.net.br/uploads/679/arquivos/696263_LEI_COMPLEMENTAR_07362008.pdf > Acesso em: 29 jan. 2019.

TREZE DE MAIO. Lei Complementar nº 0734/2008. "Institui o Plano Diretor Participativo do município de Treze de Maio". Disponível em: < https://static.fecam.net.br/uploads/679/arquivos/696259_LEI_COMPLEMENTAR_07342008.pdf > Acesso em: 29 jan. 2019.

TUBARÃO. Lei Complementar Nº 87, de 20 de Dezembro de 2013. “Dispõe Sobre o Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano de Tubarão e dá Outras Providências.” Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/a/sc/t/tubarao/lei-complementar/2013/9/87/lei-complementar-n-87-2013-dispoe-sobre-o-zoneamento-do-uso-e-ocupacao-do-solo-urbano-de-tubarao-e-da-outras-providencias?q=lei%20complementar%2087%2F2013 > Acesso em: 29 jan. 2019.

TUBARÃO. Lei Complementar nº 84, de 20 de dezembro de 2013. “Dispõe sobre o plano diretor do município de Tubarão e dá outras providências”. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-tubarao-sc > Acesso em: 29 jan. 2019.

TUBARÃO. Lei Orgânica Do Município De Tubarão/SC. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/lei-organica-tubarao-sc > Acesso em: 29 jan. 2019.

TUBARÃO. Lei Nº 3859, de 12 de Julho de 2013. “Institui o Código Ambiental do Município de Tubarão (SC) e Dá Outras Providências”. Disponível em < https://leismunicipais.com.br/a/sc/t/tubarao/lei-ordinaria/2013/385/3859/lei-ordinaria-n-3859-2013-institui-o-codigo-ambiental-do-municipio-de-tubarao-sc-e-da-outras-providencias > Acesso em: 29 jan. 2019.

TURNER, I. M.; CORLETT, R. T. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. TREE, v. 11, n. 8, p. 330-333, 1996.

UETZ, P.; HOSEK, J. Zoological Museum Hamburg (new species and updates). (The URL of this page is http://www.reptile-database.org). Copyright © 1995-2018. Acesso em 21 de janeiro de 2019.

VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Brasília: Instituto Nacional de Meteorologia. Ministério da Agricultura. 2001. 515p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VIBRANS, A.C. et. al. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**. Vol. I, II, III, IV e V. Blumenau, Edifurb, 2013.

VIERO, Ana Claudia; SILVA, Diogo Rodrigues Andrade da (org.). Geodiversidade do estado de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM, 2016. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade.

VOGT, R. C.; FAGUNDES, C. K.; BATAUS, Y. S. L.; BALESTRA, R. A. M.; BATISTA, F. R. W.; UHLIG, V. M.; SILVEIRA, A. L.; BAGER, A.; BATISTELLA, A. M.; SOUZA, F. L.; DRUMMOND, G. M.; REIS, I. J.; BERNHARD, R.; MENDONÇA, S. h. S. T.; LUZ, V. L. F. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de Trachemys dorbigni (Duméril & Bibron, 1835) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio.

http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7430-repteis-trachemys-dorbigni-tigre-d-agua.html

WITTENBERG, R., COCK, M. J. W. *InvasiveAlien Species: A Toolkit for Best Prevention and Management Practices*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, 228 pp. . 2001

WIKI AVES - A Enciclopédia das Aves do Brasil. 2017. Disponível em: <http://www.wikiaves.com> Acesso em: 19 mai 2017.

WILLIS, E. O.; ONIKI Y. A new Phylloscartes (Tyrannidae) from southeastern Brazil. Bulletin of the British Ornithologists' Club., v. 112, n.3, p. 158-165, 1992.

13 GLOSSÁRIO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) - Categoria de unidade de conservação cujo objetivo é conservar a diversidade de ambientes, de espécies, de processos naturais e do patrimônio natural, visando a melhoria da qualidade de vida, através da manutenção das atividades sócio-econômicas da região.

AFLORAMENTO - massa rochosa que aparece na superfície da terra por processos naturais ou artificiais.

AMOSTRA - Porção representativa de água, ar, qualquer tipo de efluentes ou emissão atmosférica ou qualquer substância ou produto, tomada para fins de análise de seus componentes e suas propriedades.

AQUÍFERO – Unidade geológica (rochas porosas, rochas fraturadas, materiais inconsolidados) suficientemente permeável para permitir a circulação, armazenamento e extração de água subterrânea, através de técnicas convencionais.

AQUICLUDE - Rochas que apesar de terem uma grande porosidade, possuem uma permeabilidade baixa não permitindo que a água flua em seu meio.

ARBÓREO - que apresenta características de árvore.

ARBUSTIVO - semelhante a um arbusto ou com porte de arbusto.

ÁREA DE INTERVENÇÃO (AI)- Área necessária para a implantação do empreendimento ou execução da atividade, incluindo suas estruturas de apoio, vias de acesso privativas que precisarão ser construídas, ampliadas ou reformadas, bem como todas as demais operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura do projeto, ou seja, de uso privativo do empreendimento ou atividade

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) – Área de Influência Direta: corresponde ao espaço territorial contíguo à área de intervenção, que poderá sofrer qualquer alteração direta, ou seja, impactos do empreendimento decorrentes de uma única relação de causa e efeito, tanto positivos quanto negativos.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) - Área onde atuam indiretamente os impactos ambientais do empreendimento.

ASSOREAMENTO - Processo em que lagos, rios, baías e estuários vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas, ou por outros processos.

AUTÓCTONE - que se origina da região onde é encontrado, onde se manifesta.

AVIFAUNA - Conjunto das espécies de aves que vivem numa determinada região.

ALTITUDE - Distância vertical de um ponto da superfície da Terra, em relação ao nível zero ou nível dos oceanos (Guerra, 1978).

BACIA HIDROGRÁFICA - Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoa normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos.

BIODIVERSIDADE – Termo que se refere à variedade de genótipos, espécies, populações, comunidades, ecossistemas e processos ecológicos existentes em uma determinada região. Pode ser medida em diferentes níveis: genes, espécies, níveis taxonômicos mais altos, comunidades e processos biológicos, ecossistemas, biomas, e em diferentes escalas temporais e espaciais.

BIOMA – Estruturas ecológicas com fisionomias distintas de solo e clima, e com estruturas florestais e de fauna características, que se distribuem ao longo de um território.

BIOMASSA - Quantidade de matéria orgânica presente num dado momento numa determinada área, e que pode ser expressa em peso, volume, área ou número.

BIOTA - Conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente.

BIÓTICO - Refere-se aos organismos vivos, plantas e animais, de um ecossistema.

CAMPANHA – Levantamento em campo para obtenção de dados primários.

CANAL FLUVIAL - Local por onde escoam as águas fluviais (Guerra, 1978).

CINEGÉTICO - que é tradicionalmente presa de caça.

COLINAS - elevações de baixa altitude, de formas arredondadas e fraco declive – vertentes com inclinação pouco acentuada.

COMISSIONAMENTO - aplicação integrada de um conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia para verificar, inspecionar e testar cada componente físico do empreendimento, desde os individuais, como peças, instrumentos e equipamentos, até os mais complexos, como módulos, subsistemas e sistemas.

CURSOS D'ÁGUA - Sistema de vales por onde fluem e escoam águas superficiais na forma de córregos, riachos, rios, incluindo lagos e lagoas dispostos neste fluxo, e que são drenadas para

partes mais baixas até atingir o seu nível base correspondente a lago, mar, oceano ou, em certas regiões interioranas especiais, mares interiores e playas de regiões desérticas.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO) - A DBO de uma amostra de água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável.

DISSECADO (relevo) - diz-se da paisagem trabalhada pelos agentes erosivos.

DENDROMETRIA - tem por objetivo estudar a determinação do volume das árvores e suas respectivas partes, bem como a existência de madeira numa dada área.

DEPRESSÃO - A depressão é uma forma de relevo aplainado, onde podem ser encontradas baixas colinas.

DRENAGEM - Remoção natural ou artificial da água superficial ou subterrânea de uma área determinada' (Heider G. Costa, 1985).

DRENAGEM DENDRÍTICA - Padrão de drenagem em que as confluências lembram galhos (dendron) de uma planta quando vista em mapa, comum em terrenos sem estruturas importantes que condicionem a erosão dos vales como, por exemplo, terrenos graníticos maciços, areníticos, derrames basálticos.

DRENAGEM PERENE - Drenagem com escoamento de água durante todo o tempo diferentemente da drenagem efêmera.

DRENAGEM INTERMINTENTE - Drenagem com escoamento de água por ocasião de chuvas, ficando seca o resto do tempo.

ECOSSISTEMA – Unidade que, abrangendo o conjunto de seres vivos e todos os elementos que compõem determinado meio ambiente, é considerada um sistema funcional de relações interdependentes no qual ocorre uma constante reciclagem de matéria e um constante fluxo de energia.

ECTOTÉRMICO – caracterização de animais que não são capazes de regular a temperatura corporal com mecanismos internos, necessitando de fontes externas de calor para elevar e manter a sua temperatura corporal constante.

EFLUENTE - Qualquer tipo de água, ou outro líquido que flui de um sistema de coleta, de transporte, como tubulações, canais, reservatórios, elevatórias, ou de um sistema de tratamento ou disposição final, como estações de tratamento e corpos d'água (ABNT, 1973).

ENCOSTA - Declive nos flancos de um morro, de uma colina ou uma serra (Guerra, 1978)

EPÍFITAS - Plantas que crescem agarradas a outras plantas, tais como as orquídeas, musgos, liquens, bromélias, etc.

EROSÃO - Processo pelo qual a camada superficial do solo ou partes do solo são retiradas pelo impacto de gotas de chuva, ventos e ondas e são transportadas e depositadas em outro lugar. Inicia-se como erosão laminar e pode até atingir o grau de voçoroca.

ESCALA RICHTER - também conhecida como escala de magnitude local, é uma escala logarítmica arbitrária, de base 10, utilizada para quantificar a magnitude de um sismo.

ESCARPA - Porção de relevo alcantilado que, muitas vezes, se estende, retilínea ou sinuosamente, por grande extensão na forma de despenhadeiros ou penhascos verticalizados.

ESCOAMENTO SUPERFICIAL - (run off) - Parte da precipitação que se escoa para um curso d'água pela superfície do solo (DNAEE, 1976).

ESPÉCIE PIONEIRA - Espécie vegetal que inicia a ocupação de áreas desabitadas de plantas em razão da ação do homem ou de forças naturais.

ESPÉCIE ENDÊMICA OU NATIVA – Diz se de uma espécie cuja distribuição esteja limitada a uma zona geográfica definida (Péres, 1968). Espécies que têm uma limitada distribuição na face da Terra, em geral encontradas nas regiões de origem (Martins,1978)

ESPÉCIE EXÓTICA - Espécie presente em uma determinada área geográfica da qual não é originária (ACIESP, 1980)

FÁCIES - Em Geologia: Conjunto de características litológicas e/ou paleontológicas que definem uma unidade de rocha e que permitem diferenciá-la das demais (Diccionario de la Naturaleza, 1987).

Em Ecologia: "Aspecto, paisagem, formada pela vegetação, de um agrupamento vegetal; fisionomia apresentada por uma associação vegetal" (Souza, 1973).

FAUNA - Conjunto de animais que habitam determinada região.

FILOGENIA - história evolutiva de uma espécie ou qualquer outro grupo taxonômico.

FISIOGRAFIA - descrição dos aspectos ou fenômenos naturais; representação ou detalhamento da natureza (vegetação, recursos hídricos e relevo) ou dos produtos naturais.

FITOSSOCIOLOGIA - estudo das características, classificação, relações e distribuição de comunidades vegetais naturais.

FLORA - Totalidade das espécies vegetais que compreende a vegetação de uma determinada região, sem qualquer expressão de importância individual.

FORMAÇÃO - Unidade litoestratigráfica fundamental na nomeclatura estratigráfica formal. Caracteriza-se por um corpo de rochas identificado pelas suas características líticas e sua posição estratigráfica. Ela deve ser mapeável em superfície ou em subsuperfície.

FÓSSIL - Restos, geralmente de partes duras e resistentes como ossos e dentes, ou qualquer outro vestígio de ser vivo, como moldes, rastros, marcas preservadas, troncos de árvores silicificados, etc.. que indicam, se depositados in situ, a existência desse ser na época de deposição dos sedimentos que deram origem à rocha que os contém.

FOZ -(1) Ponto mais baixo no limite de um sistema de drenagem (desembocadura). (2) Extremidade onde o rio descarrega suas águas no mar (DNAEE, 1976).

GEOLOGIA - ciência que estuda a origem, história, vida e estrutura da Terra.

GEOMORFOLOGIA - ramo da geologia física que estuda as formas do relevo terrestre atuais e investiga a sua origem e evolução.

GRANITO - Rocha plutônica supersaturada composta essencialmente por quartzo e feldspatos (K-feldspato predominando sobre feldspato Na-Ca plagioclásico), aos quais, frequentemente, associam-se, em quantidades bem menores, minerais máficos, como a biotita, ou félsicos como a muscovita.

HABITAT - O local físico ou lugar onde um organismo vive, e onde obtém alimento, abrigo e condições de reprodução.

HERBÁCEA - Plantas de caule macio ou maleável, normalmente rasteiro, sem a presença de lignina.

HERPETOFAUNA - conjunto dos répteis e anfíbios de uma determinada região.

IN LOCO - no próprio local

INTEMPERISMO - Conjunto de processos atmosféricos e biológicos que causam a desintegração e modificação das rochas e dos solos.

ÍGNEA - Rocha originada de um magma que, ao resfriar, solidifica com grau de cristalinidade variável, em cristais, em vidro ou em uma mistura dos dois, de acordo com o ambiente geológico de alojamento ou de extravasamento do corpo magmático.

JUSANTE - Uma área ou um ponto que fica abaixo de outro ao se considerar uma corrente fluvial ou tubulação na direção da foz, do final. O contrario de montante.

LENÇOL FREÁTICO - É um lençol d'água subterrâneo que se encontra em pressão normal e que se formou em profundidade relativamente pequena

LINHA DE DISTRIBUIÇÃO - é conjunto de condutores, isoladores, estruturas e acessórios, utilizada para o transporte da energia elétrica entre as subestações e os consumidores finais.

LITOESTRATIGRAFIA - Estudo estratigráfico que visa a determinação do empilhamento ou sucessão estratigráfica vertical de unidades litológicas (rochosas) e de lacunas neste empilhamento e a continuidade lateral dessas unidades cujos limites podem ser diacrônicos.

LITOLOGIA - Estudo e descrição de uma rocha ou de associação rochosa com viés maior para estudo macroscópico e de afloramentos ou de unidades estratigráficas. Com grande frequência o termo é usado para definir e, mesmo, designar a própria rocha em estudo.

MANEJO - Aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em teorias ecológicas sólidas, de modo a manter, de melhor forma possível, nas comunidades, fontes úteis de produtos biológicos para o homem, e também como fonte de conhecimento científico e de lazer.

MANTO - Geosfera abaixo da crosta e acima do núcleo, entre cerca de 100km e 2.900km de profundidade e dividido em manto superior e manto inferior com uma zona de transição entre os dois.

MASTOFAUNA - É o conjunto de mamíferos existentes em uma região. Não confundir com mastozoologia que é o ramo da zoologia que estuda os mamíferos.

MONTANTE - Um lugar situado acima de outro, tomando-se em consideração a corrente fluvial que passa na região. O relevo de montante é, por conseguinte, aquele que está mais próximo das cabeceiras de um curso d'água, enquanto o de jusante está mais próximo da foz.

MORFOGÊNESE - processo de modelagem do relevo em sistemas naturais.

ONTOGENIA - desenvolvimento de um indivíduo desde a concepção até a maturidade.

PALEONTOLOGIA - Ciência que estuda a evolução dos seres vivos ao longo dos tempos geológicos através de registros fossilíferos e de seus posicionamentos estratigráfico e paleogeográfico, combinando métodos e conceitos das ciências geológicas e biológicas.

PEDOLOGIA - Ciência relativa ao estudo dos solos.

PETROLOGIA - É a parte da geologia que tem por objetivo estudar as rochas em geral (ígneas, sedimentares ou metamórficas) com vistas a definir a sua caracterização, constituição, gênese e evolução.

PROSPECÇÃO - método ou processo que busca descobrir ou investigar algo numa determinada área.

NASCENTE – (1) cabeceira de um rio. (2) olho d'água que dá origem a um rio, lago ou qualquer outra forma de reservatório de água doce. (3) local onde nasce o sol.

NORMAL CLIMATOLÓGICA - Normal climatológica é um arquivo de dados meteorológicos de uma região ao longo de 30 anos.

REMANESCENTES FLORESTAIS - são restos de áreas que estão em degradação ou foram totalmente devastadas pelo homem ou por desastres naturais que com muito controle e fiscalização continuam preservadas.

SERRAS - são terrenos acidentados com fortes desníveis, frequentemente aplicados a escarpas assimétricas, possuindo uma vertente abrupta e outra menos inclinada.

SUBESTAÇÃO - responsável pela transformação, proteção, controle e manobra da energia elétrica.

SUCESSÃO ECOLÓGICA - Mudança nas características (tipos de espécies) de uma comunidade biológica, ao longo do tempo.

TALUDE – Inclinação natural ou artificial da superfície de um terreno.

TURBIDEZ - propriedade física dos fluidos que se traduz na redução da sua transparência devido à presença de materiais em suspensão que interferem com a passagem da luz através do fluido.

VALE - corredor ou depressão ele forma longitudinal (em relação ao relevo contíguo) que, pode ter, por vezes, vários quilômetros de extensão.

14 ANEXOS

ANEXO 1: CERTIDÕES DE VIABILIDADE

ANEXO 2: ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART’s

CERTIDÕES DE VIABILIDADE DO MUNICÍPIO DE TUBARÃO

BRAÇO DO NORTE
SÃO LUDGERO
GRAVATAL
PEDRAS GRANDES
CAPIVARI DE B
TUBARÃO
TREZE DE MAIO
SANGÃO
JAGUARUNA
Pedras Grandes
Tubarão
Treze de Maio

680000 688000 696000 704000 712000 720000
683800 685300
6863000 6854000 6845000 6836000 6827000 6818000
6849900 6847900 6845900 6843900

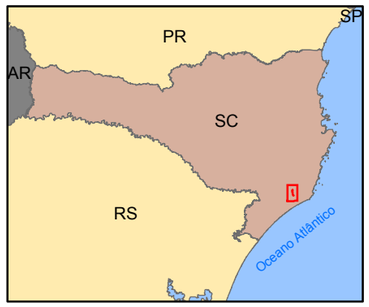
Convenções cartográficas

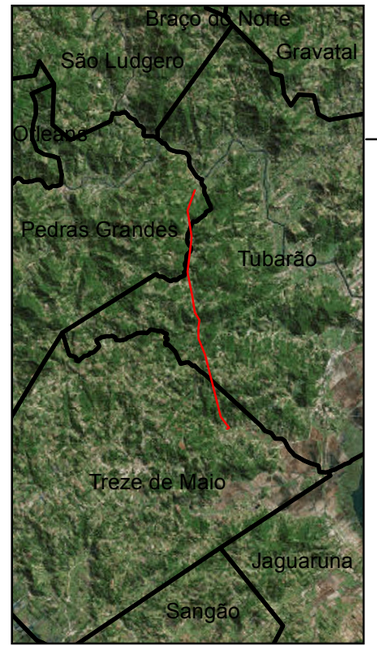
- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Sede municipal
- Tubarão
- Limites Municipais

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Créditos da Camada de Serviço: ESRI

Planta de Situação





N
W E
S
0 2,25 4,5 9 Km

Empreendimento:
LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)

Título:
Localização do município de Tubarão - SC

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:200.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	JAN/2019

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE	IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	01
			Revisão: 00

CERTIDÃO DE VIABILIDADE DO MUNICÍPIO DE PEDRAS GRANDES

672000 680000 688000 696000 704000

6863000 6854000 6845000 6836000 6827000

ORLEANS
GRAVATAL
PEDRAS GRANDES
TUBARÃO
TREZE DE MAIO
SANGÃO
MORRO DA FUMAÇA

683700 684400

6852500 6851600 6850700 6849600

Pedras Grandes
Tubarão

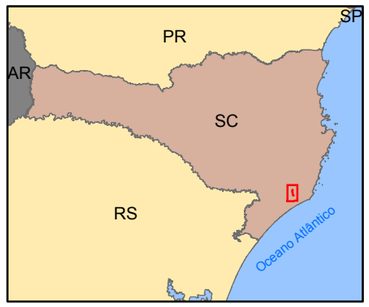
Convenções cartográficas

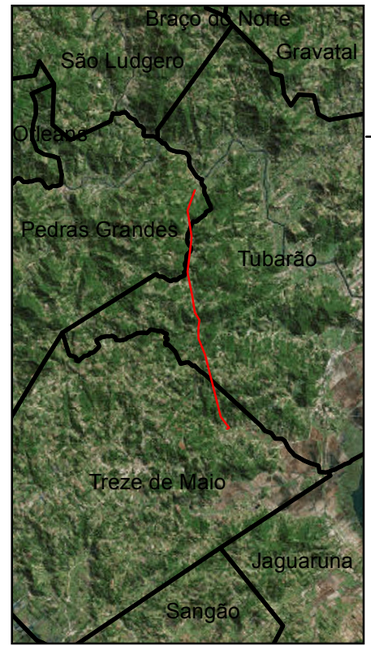
- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Sede municipal
- Pedras Grandes
- Limites Municipais

Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Créditos da Camada de Serviço: ESRI

Planta de Situação





N W E S

0 1,25 2,5 5 Km

Empreendimento:
LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)

Título:
Localização do município de Pedras Grandes - SC

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:150.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	JAN/2019

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE	IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	01

Revisão: 00

CERTIDÃO DE VIABILIDADE DO MUNICÍPIO DE TREZE DE MAIO

672000 680000 688000 696000 704000

6863000 6854000 6845000 6842600 6841700 6836000 6827000

685100 685800 6843500

PEDRAS GRANDES

TUBARÃO

TREZE DE MAIO

SANGÃO

JAGU

MORRO DA FUMAÇA

Tubarão

Treze de Maio

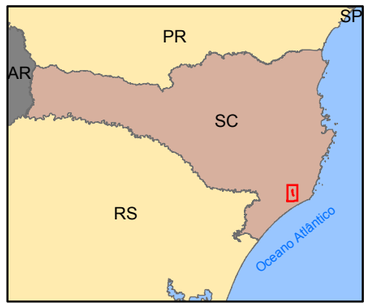
Convenções cartográficas

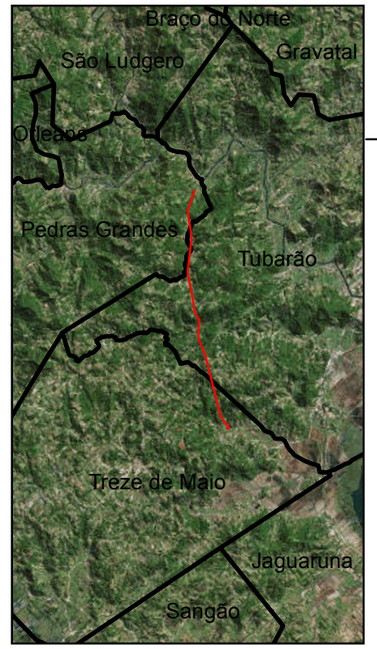
- LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)
- Sede municipal
- Treze de Maio
- Limites Municipais

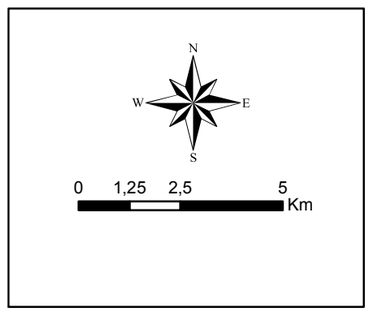
Referências:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Créditos da Camada de Serviço: ESRI

Planta de Situação







Empreendimento:
LD 138kV Tubarão Sul RB - SECC (Jorge Lacerda A - Orleans)

Título:
Localização do município de Treze de Maio - SC

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:150.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	JAN/2019

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	IMA Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina	01
			Revisão: 00

ANEXO 2 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

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

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2019/01879**

CONTRATADO

2.Nome: ERIDANI OLIVEIRA		3.Registro no CRBio: 081432/03-D	
4.CPF: 058.861.529-38	5.E-mail: eridani@geoconsultores.com.br		6.Tel: (48)3626-5139
7.End.: ALFREDO ANACLETO DA SILVA S/N		8.Compl.: PROXIMO A IGREJA	
9.Bairro: SERTAO DOS CORREIAS	10.Cidade: TUBARÃO	11.UF: SC	12.CEP: 88703-610

CONTRATANTE

13.Nome: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 08.336.783/0001-90	
16.End.: AVENIDA ITAMARATI 160 160		
17.Compl.:	18.Bairro: ITACORUBI	19.Cidade: FLORIANOPOLIS
20.UF: SC / 21.CEP: 88034-900	22.E-mail/Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;

24.Identificação : PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA A OBTENÇÃO DE LAP E LAI PARA A LD 138KV TUBARÃO SUL RB - SECC (JORGE LACERDA A - ORLEANS) COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

25.Município de Realização do Trabalho: TUBARAO	26.UF: SC
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: ENGENHEIROS, GEÓLOGO, GEÓGRAFA, BIÓLOGOS
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA A OBTENÇÃO DE LAP E LAI PARA A LD 138KV TUBARÃO SUL RB - SECC (JORGE LACERDA A - ORLEANS) COM 12.347,00 METROS DE EXTENSÃO COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

32.Valor: R$ 10.000,00	33.Total de horas: 300	34.Início: MAI/2018	35.Término: MAR/2021

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/02/2019 — Assinatura do Profissional

Data: 06/02/2019 — Assinatura e Carimbo do Contratante

Orlando Goes Neto
Engº Sanitarista e Ambiental
Chefe da Divisão de Meio Ambiente
da Distribuição / DVMB

37. LOGO DO CRBio

CRBio-03

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

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

Data: / /

Data: / /

Assinatura do Profissional

Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 6189.6817.7131.7444

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO 6806169-5

Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico

ALNAHAR OLIVEIRA
Título Profissional: Engenheiro Agrônomo
RNP: 2504226152
Registro: 083766-3-SC

Empresa Contratada: GEO CONSULTORES ENGENHARIA MEIO AMB LTDA EPP
Registro: 038623-1-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Endereço: AVENIDA ITAMARATI 160
Nº: 160
Complemento:
Cidade: FLORIANOPOLIS
Bairro: CELESC - CENTRAIS EL
UF: SC
CEP: 88034-900
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 218.000,00
Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Endereço: RODOVIA BR-101
Nº: S/N
Complemento:
Cidade: TUBARAO
Bairro: ZONA RURAL
UF: SC
CEP: 88703-105
Data de Início: 21/05/2018
Data de Término: 21/03/2021
Coordenadas Geográficas:

4. Atividade Técnica

Coordenação **Serviço topografico Planialtimétrico**	Levantamento	Dimensão do Trabalho:	308.675,00	Metro(s) Quadrado(s)
			Memorial Descritivo	
Coordenação **Geoprocessamento**	Levantamento	Dimensão do Trabalho:	12.347,00	Metro(s)
			Memorial Descritivo	
Coordenação **Utilização do Solo**	Estudo	Dimensão do Trabalho:	30,86	Hectare(s)
			Da Mitigação Impac.Amb.	
Coordenação **Inventário Florestal**	Levantamento	Dimensão do Trabalho:	30,86	Hectare(s)
			Execução	

5. Observações

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA A OBTENÇÃO DE LAP E LAI PARA A LD 138KV TUBARÃO SUL RB - SECC (JORGE LACERDA A - ORLEANS)

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AREA/TB - 8

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART:

TAXA DA ART PAGA EM 04/12/2018 NO VALOR DE R$ 218,54

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANOPOLIS - SC, 04 de Dezembro de 2018

ALNAHAR OLIVEIRA
037.834.639-39

Contratante: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
08.336.783/0001-90

Orlando Foes Neto
Eng. Sanitarista e Ambiental
Chefe da Divisão de Meio Ambiente
Distribuição - DVMD

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6866263-9

Equipe - ART 6806169-5

1. Responsável Técnico

WILSON RICARDO DE OLIVEIRA
Título Profissional: Geólogo

RNP: 1003364411
Registro: 038019-5-SC

Empresa Contratada: GEO CONSULTORES ENGENHARIA MEIO AMB LTDA EPP

Registro: 038623-1-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
Endereço: AVENIDA ITAMARATI 160
Complemento:
Cidade: FLORIANOPOLIS
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 218.000,00

CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: 160
Bairro: CELESC - CENTRAIS EL
UF: SC
CEP: 88034-900

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
Endereço: RODOVIA BR-101
Complemento:
Cidade: TUBARAO
Data de Início: 21/05/2018 Data de Término: 21/03/2021

CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: S/N
Bairro: ZONA RURAL
UF: SC
CEP: 88703-105

Coordenadas Geográficas:

4. Atividade Técnica

Coordenação **Geoprocessamento**	Levantamento	Memorial Descritivo Dimensão do Trabalho:	12.347,00	Metro(s)
Estudo Impacto Ambiental **Controle Ambiental em Geologia**	Diagnóstico Ambiental	Dimensão do Trabalho:	12,34	Quilômetros(s)
Coordenação **Geologia - Geoarqueologia**	Levantamento	Diagnóstico Ambiental Dimensão do Trabalho:	12,34	Quilômetros(s)
Coordenação **Geomorfologia**	Estudo Impacto Ambiental	Dimensão do Trabalho:	12,34	Quilômetros(s)
Coordenação **Topografia - levantamento planialtimétrico**	Levantamento	Memorial Descritivo Dimensão do Trabalho:	12,34	Quilômetros(s)

5. Observações

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA A OBTENÇÃO DE LAP E LAI PARA A LD 138KV TUBARÃO SUL RB - SECC (JORGE LACERDA A - ORLEANS)

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AREA/TB - 8

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART:

TAXA DA ART PAGA EM 06/02/2019 NO VALOR DE R$ 85,96

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

TUBARAO - SC, 06 de Fevereiro de 2019

WILSON RICARDO DE OLIVEIRA
238.702.060-04

Contratante: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
08.336.783/0001-90

Orlando Foes Neto
Eng. Sanitarista e Ambiental
Chefe da Divisão de Meio Ambiente
Distribuição - DVMB

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO 6866234-5

Equipe - ART 6806169-5

1. Responsável Técnico

VANELLI FERREIRA DE OLIVEIRA
Título Profissional: Geógrafa
RNP: 2505553742
Registro: 038619-3-SC

Empresa Contratada: GEO CONSULTORES ENGENHARIA MEIO AMB LTDA EPP
Registro: 038623-1-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Endereço: AVENIDA ITAMARATI 160
Nº: 160
Complemento:
Bairro: CELESC - CENTRAIS EL
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88034-900
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 218.000,00
Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Endereço: RODOVIA BR-101
Nº: S/N
Complemento:
Bairro: ZONA RURAL
Cidade: TUBARAO
UF: SC
CEP: 88703-105
Data de Início: 21/05/2018
Data de Término: 21/03/2021
Coordenadas Geográficas:

4. Atividade Técnica

Coordenação **Geoprocessamento**	Levantamento	Memorial Descritivo		
	Dimensão do Trabalho:	12.347,00	Metro(s)	
Coordenação **Impactos sócio-econômicos em estudos Estudos Ambientais**	Estudo	Diagnóstico Ambiental		
	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)	
Coordenação **Climatologia**	Estudo	Da Mitigação Impac.Amb.		
	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)	
Coordenação **Aerofotogrametria**	Levantamento	Estudo		
	Dimensão do Trabalho:	12,34	Quilômetros(s)	
Coordenação **Controle à Poluição dos Recursos Naturais**	Estudo Impacto Ambiental			
	Dimensão do Trabalho:	12,34	Quilômetros(s)	

5. Observações

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA A OBTENÇÃO DE LAP E LAI PARA A LD 138KV TUBARÃO SUL RB - SECC (JORGE LACERDA A - ORLEANS)

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AREA/TB - 8

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART:

TAXA DA ART PAGA EM 06/02/2019 NO VALOR DE R$ 85,96

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

TUBARAO - SC, 06 de Fevereiro de 2019

Vanelli Ferreira de Oliveira
VANELLI FERREIRA DE OLIVEIRA
318.386.000-78

Orlando Foes Neto
Engº Sanitarista e Ambiental
Coordenação / Diretoria

Contratante: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
08.336.783/0001-90

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6866331-0

1. Responsável Técnico

MAURO PACHECO RIBEIRO
Título Profissional: Geógrafo

RNP: 2518223401
Registro: 162279-9-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
Endereço: RODOVIA ALFREDO ANACLETO DA SILVA
Complemento:
Cidade: TUBARAO
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 5.000,00

CPF/CNPJ: 00.141.979/0001-18
Nº: 1424
Bairro: SERTAO DOS CORREIAS
UF: SC
CEP: 88703-610
Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CELESC DISTRIBUIÇÃO SA
Endereço: RODOVIA BR-101
Complemento:
Cidade: TUBARAO
Data de Início: 01/02/2019 Data de Término: 21/03/2021

CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: S/N
Bairro: SAO CRISTOVAO
UF: SC
CEP: 88703-105
Coordenadas Geográficas:

4. Atividade Técnica

Levantamento **Aerofotogrametria**	Memorial Descritivo	Dimensão do Trabalho:	30,86	Unidade(s)
Levantamento **Cartografia para mapeamento temático**	Do Ordenamento Ambiental	Dimensão do Trabalho:	12,34	Quilômetros(s)
Levantamento **Geoprocessamento**	Estudo	Dimensão do Trabalho:	12.34	Quilômetros(s)

5. Observações

PARTICIPAÇÃO TÉCNICA NOS SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ESTUDOS AMBIENTAIS PARA A OBTENÇÃO DE LAP E LAI PARA A LD 138KV TUBARÃO SUL RB - SECC (JORGE LACERDA A - ORLEANS)

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AREA/TB - 8

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART:

TAXA DA ART PAGA EM 06/02/2019 NO VALOR DE R$ 85,96

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

TUBARAO - SC, 06 de Fevereiro de 2019

MAURO PACHECO RIBEIRO
020.086.790-39

Contratante: GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
00.141.979/0001-18

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6866289-2

1. Responsável Técnico

LUIARA HEERDT DA ROSA
Título Profissional: Engenheira Florestal
RNP: 2514068894
Registro: 133107-4-SC

Empresa Contratada:
Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
CPF/CNPJ: 00.141.979/0001-18
Endereço: RODOVIA ALFREDO ANACLETO DA SILVA
Nº: 1424
Complemento:
Bairro: SERTAO DOS CORREIAS
Cidade: TUBARAO
UF: SC
CEP: 88703-610
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 5.000,00
Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CELESC DISTRIBUIÇÃO SA
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Endereço: RODOVIA BR-101
Nº: S/N
Complemento:
Bairro: SAO CRISTOVAO
Cidade: TUBARAO
UF: SC
CEP: 88703-105
Data de Início: 25/05/2018
Data de Término: 21/03/2021
Coordenadas Geográficas:

4. Atividade Técnica

Levantamento **Inventário Florestal**	Diagnóstico Ambiental Dimensão do Trabalho:	30,86	Hectare(s)
Estudo Impacto Ambiental **Levantamento Fitossociológico**	Diagnóstico Ambiental Dimensão do Trabalho:	12,34	Quilômetros(s)

5. Observações

PARTICIPAÇÃO TÉCNICA NA EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL, INVENTÁRIO FLORESTAL E PLANO BASICO AMBIENTAL PARA A LD 138KV TUBARÃO SUL RB - SECC (JORGE LACERDA A - ORLEANS)

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART:

TAXA DA ART PAGA EM 06/02/2019 NO VALOR DE R$ 85,96

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

TUBARAO - SC, 06 de Fevereiro de 2019

Luiara H. da Rosa

LUIARA HEERDT DA ROSA

088.494.349-60

Contratante: GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

00.141.979/0001-18

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

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2018/15968**

CONTRATADO

2.Nome: ERIDANI OLIVEIRA		3.Registro no CRBio: 081432/03-D	
4.CPF: 058.861.529-38	5.E-mail: eridani@geoconsultores.com.br		6.Tel: (48)3626-5139
7.End.: ALFREDO ANACLETO DA SILVA S/N		8.Compl.: PROXIMO A IGREJA	
9.Bairro: SERTAO DOS CORREIAS	10.Cidade: TUBARÃO	11.UF: SC	12.CEP: 88703-610

CONTRATANTE

13.Nome: GEOCONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA			
14.Registro Profissional: 000731/03	15.CPF / CGC / CNPJ: 00.141.979/0001-18		
16.End.: RODOVIA ALFREDO ANACLETO DA SILVA 1424			
17.Compl.: CASA AMARELA	18.Bairro: SERTAO DOS CORREIAS	19.Cidade: TUBARAO	
20.UF: SC	21.CEP: 88703610-	22.E-mail/Site: eridani@geoconsultores.com.br / www.geoconsultores.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros; Emissão de laudos e pareceres;

24.Identificação : SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO DE FAUNA PARA O EIA/RIMA DA LINHA DE DISTRIBUIÇÃO EM 138 KV TUBARÃO SUL RB - SECC (JORGE LACERDA - ORLEANS) DE PROPRIEDADE DA EMPRESA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. COORDENAÇÃO E MASTOFAUNA

25.Município de Realização do Trabalho: TUBARAO		26.UF: SC
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS, GEÓLOGOS E GEÓGRAFOS	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	

31.Descrição sumária : SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO DE FAUNA PARA O EIA/RIMA DA LINHA DE DISTRIBUIÇÃO EM 138 KV TUBARÃO SUL RB - SECC (JORGE LACERDA - ORLEANS) DE PROPRIEDADE DA EMPRESA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A. COORDENAÇÃO E MASTOFAUNA

32.Valor: R$ 2.000,00	33.Total de horas: 200	34.Início: AGO/2018	35.Término: FEV/2019

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/09/2018
Assinatura do Profissional

Data:
Assinatura e Carimbo do Contratante

00 141 979/0001-18
GEOCONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA. -
ROD. ALFREDO ANACLETO, KM 1,5
SERTÃO DOS CORREAS - CEP 88703-610
TUBARAO - SC

37. LOGO DO CRBio

CRBio-03
Conselho Regional de Biologia - 3ª Região

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

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

Data: / /
Assinatura do Profissional

Data: / /
Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /
Assinatura do Profissional

Data: / /
Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 6823.7451.7764.8392

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

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

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2018/14677**

CONTRATADO

2.Nome: ROBERTO BUSS STRINGARI		3.Registro no CRBio: 088298/03-D	
4.CPF: 009.115.549-55	5.E-mail: stringarirb@hotmail.com		6.Tel: (48)3626-5139
7.End.: NICOLAU GESING 49		8.Compl.:	
9.Bairro: CENTRO	10.Cidade: SAO LUDGERO	11.UF: SC	12.CEP: 88730-000

CONTRATANTE

13.Nome: GEOCONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA		
14.Registro Profissional: 000731/03	15.CPF / CGC / CNPJ: 00.141.979/0001-18	
16.End.: RODOVIA ALFREDO ANACLETO DA SILVA 1424		
17.Compl.: CASA AMARELA	18.Bairro: SERTAO DOS CORREIAS	19.Cidade: TUBARAO
20.UF: SC / 21.CEP: 88703-610	22.E-mail/Site: eridani@geoconsultores.com.br / www.geoconsultores.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Emissão de laudos e pareceres;

24.Identificação : LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA COMPONENTE DO EIA/RIMA DA LINHA DE DISTRIBUIÇÃO EM 138KV TUBARÃO SUL RB – SECC (JORGE LACERDA – ORLEANS) DE PROPRIEDADE DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

25.Município de Realização do Trabalho: TUBARAO	26.UF: SC
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: ENGENHEIROS, GEÓLOGO, GEÓGRAFA, BIÓLOGOS
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA COMPONENTE DO EIA/RIMA DA LINHA DE DISTRIBUIÇÃO EM 138KV TUBARÃO SUL RB – SECC (JORGE LACERDA – ORLEANS) DE PROPRIEDADE DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

32.Valor: R$ 2.000,00	33.Total de horas: 200	34.Início: AGO/2018	35.Término: AGO/2019

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 21/08/18

Assinatura do Profissional

Roberto Buss Stringari

Data: 20/08/2018

00 141 979/0001-18
GEOCONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP
ROD ALFREDO ANACLETO DA SILVA, 1424
SERTAO DOS CORREIAS - CEP 88.703-610
TUBARÃO - SC

Assinatura e Carimbo do Contratante

37. LOGO DO CRBio

CRBio-03

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

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

Data: / /

Data: / /

Assinatura do Profissional

Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 8270.8897.8897.9211

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2018/14625**

CONTRATADO

2. Nome: FABIO HAMMEN LLANOS		3. Registro no CRBio: 063723/03-D	
4. CPF: 052.420.429-23	5. E-mail: fhlbio@gmail.com		6. Tel: (48)3433-9258
7. End.: RUA SENADOR PAULO SARAZATE Nº353		8. Compl.:	
9. Bairro: MICHEL	10. Cidade: CRICIUMA	11. UF: SC	12. CEP: 88803-120

CONTRATANTE

13. Nome: GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA			
14. Registro Profissional: 000731/03		15. CPF / CGC / CNPJ: 00.141.979/0001-18	
16. End.: RODOVIA ALFREDO ANACLETO DA SILVA 1424			
17. Compl.:	18. Bairro: SERTAO DOS CORREIAS	19. Cidade: TUBARAO	
20. UF: SC	21. CEP: 88703-610	22. E-mail/Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23. Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Emissão de laudos e pareceres;

24. Identificação : LEVANTAMENTO DE HERPETOFAUNA COMPONENTE DO EIA/RIMA DA LINHA DE DISTRIBUIÇÃO EM 138KV TUBARÃO SUL RB – SECC (JORGE LACERDA – ORLEANS) DE PROPRIEDADE DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

25. Município de Realização do Trabalho: TUBARAO	26. UF: SC
27. Forma de participação: EQUIPE	28. Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS, GEÓLOGOS E GEÓGRAFOS
29. Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30. Campo de Atuação: Meio Ambiente

31. Descrição sumária : LEVANTAMENTO DE HERPETOFAUNA COMPONENTE DO EIA/RIMA DA DA LINHA DE DISTRIBUIÇÃO EM 138KV TUBARÃO SUL RB – SECC (JORGE LACERDA – ORLEANS) DE PROPRIEDADE DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

32. Valor: R$ 1.800,00	33. Total de horas: 150	34. Início: AGO/2018	35. Término: AGO/2019

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 20-08-2018	Data:
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante
Fábio Hammen Llanos	

37. LOGO DO CRBio

CRBio-03

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

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

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

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

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

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 5971.6598.6598.6912

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br