LINHA DE DISTRIBUIÇÃO EM 138 kV JOINVILLE SC – SÃO FRANCISCO DO SUL (TRECHO II)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

DEZEMBRO DE 2017

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 JOINVILLE SC – SÃO FRANCISCO DO SUL (TRECHO II)

GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA

DEZEMBRO DE 2017

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 30

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 31

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA 31

1.3 EQUIPE TÉCNICA 32

1.4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 33

1.5 ENQUADRAMENTO DA ATIVIDADE 35

1.5.1 Histórico e Justificativas do Empreendimento 35

1.5.2 Objetivos do Empreendimento 37

2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS 38

2.1 PROCEDIMENTOS E METODOLOGIAS 38

3 COMPATIBILIDADE COM A LEGISLAÇÃO INCIDENTE 45

3.1 Licenciamento Ambiental 45

3.1.1 Audiência Pública 46

3.2 Linhas de Distribuição e Subestações de Energia Elétrica 46

3.3 Legislação Municipal de Araquari 47

3.3.1 Proteção Ambiental 47

3.3.2 Plano Diretor 48

3.3.3 Disposições gerais acerca das obras 49

3.4 Legislação Municipal de São Francisco do Sul 49

3.4.1 Proteção Ambiental 50

3.4.2 Plano Diretor 50

3.4.3 Disposições gerais acerca das obras 51

3.5 Recursos Hídricos 51

3.6 Flora 52

3.7 Fauna 53

3.8 Áreas Protegidas 54

3.8.1 Unidades de Conservação 54

3.8.2 Proteção aos Bens Históricos e Culturais 55
3.8.3 Áreas de Preservação Permanente 55
3.9 Qualidade do Ar 56
3.10 Ruído 56
3.11 Efluentes Líquidos 57
3.12 Resíduos Sólidos 57
3.13 Saúde e Segurança 58
3.14 Controle Documental 58
4 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 59
4.1 RESUMO DOS PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 61
5 PROJETOS PRIVADOS 63
5.1 RESUMO DOS PROJETOS PRIVADOS 63
6 NORMAS TECNICAS APLICAVEIS 65
7 CERTIDOES E ANUENCIAS 67
8 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 69
8.1 LOCALIZAÇÃO 69
8.2 CATEGORIAZAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS 72
8.2.1 Metodologia 72
8.2.2 Risco Socioambiental 76
8.3 ESTIMATIVAS PARA IMPLANTAÇÃO - CARACTERISTICAS TÉCNICAS 78
8.3.1 Fundações 78
8.3.2 Estruturas 79
8.3.3 Descrição Geral da Etapa de Implantação 85
8.4 INTERFERENCIAS E DISTURBIOS 92
8.5 RESIDUOS SÓLIDOS E DESTINAÇÕES 93
8.6 MAO DE OBRA NECESSÁRIA 98
8.7 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO 98
8.8 RESUMO DAS CARACTERISTICAS DE IMPLANTAÇÃO EMPREENDIEMNTO 100
8.9 ESTIMATIVAS PARA A OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 101

9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 103
9.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA 103
9.1.1 Área Diretamente Afetada (ADA) 105
9.1.2 Área de Influência Direta (AID) 105
9.1.3 Área de Influência Indireta (AII) 105
9.2 DIAGNÓSTICO DE MEIO FÍSICO 108
9.2.1 Clima e Condições Meteorológicas 108
9.2.2 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia 116
9.2.3 Riscos de Desastres Naturais 134
9.2.4 Recursos Minerais 148
9.2.5 Pedologia 152
9.2.6 Recursos Hídricos Subterrâneos 160
9.2.7 Recursos Hídricos Superficiais 168
9.2.8 Cavidades Naturais Subterrâneas 193
9.2.9 Níveis de Pressão Sonora 198
9.2.10 Qualidade do Ar 214
9.3 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO 226
9.3.1 Fauna 226
9.3.2 Flora 348
9.3.3 Áreas Protegidas 418
9.4 DIAGNÓSTICO SÓCIOECONOMICO 426
9.4.1 Áreas de Influência 426
9.4.2 Contextualização da Área de Estudo 431
9.4.3 Aspectos Demográficos 437
9.4.4 Índice de Desenvolvimento Humano 440
9.4.5 PIB do Município e Setores da Economia 444
9.4.6 Infraestrutura 451
9.4.7 Patrimônio Histórico e Cultural 462
9.4.8 Síntese do Capítulo 479

9.5 ANÁLISE INTEGRADA 480
10 PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 483
10.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 483
10.2 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS 483
10.2.1 Resumo da avaliação dos impactos ambientais 489
10.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 491
10.3.1 Etapa de Planejamento 491
10.3.2 Etapa de Implantação 492
10.3.3 Etapa de Operação 494
10.3.4 Impactos da Implantação do Empreendimento 494
10.3.5 Impactos da Operação do Empreendimento 521
10.4 ANÁLISE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS 531
10.5 RECATEGORIZAÇÃO DE RISCO SOCIOECONOMICO 532
11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL 533
11.1 CENÁRIO TENDENCIAL SEM O EMPREENDIMENTO 533
11.2 CENÁRIO TENDENCIAL COM O EMPREENDIMENTO 534
12 PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO 536
12.1 PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL 538
12.1.1 Justificativa E Objetivo 538
12.1.2 Natureza 538
12.1.3 Etapa de implantação do Programa 539
12.1.4 Metodologia 539
12.1.5 Responsável 539
12.2 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS 539
12.2.1 Justificativa e Objetivos 539
12.2.2 Natureza 540
12.2.3 Etapa de implantação do Programa 540
12.2.4 Metodologia 541

12.2.5 Responsável 541
12.3 PROGRAMA DE ENGAJAMENTO COM PARTES INTERESSADAS 541
12.3.1 Justificativa e Objetivos 542
12.3.2 Natureza 542
12.3.3 Etapa de implantação do Programa 543
12.3.4 Metodologia 543
12.3.5 Responsável 544
12.4 PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS 544
12.4.1 Justificativas e Objtivos 544
12.4.2 Natureza 545
12.4.3 Etapa de implantação do Programa 545
12.4.4 Metodologia 545
12.4.5 Responsável 545
12.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS 546
12.5.1 Justificativas e Objetivos 546
12.5.2 Natureza 546
12.5.3 Etapa de implantação do Programa 547
12.5.4 Metodologia 547
12.5.5 Responsável 548
12.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUIDOS 548
12.6.1 Justificativa e Objetivos 548
12.6.2 Natureza 548
12.6.3 Etapa de implantação do Programa 548
12.6.4 Metodologia 549
12.6.5 Responsável 549
12.7 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE BRANDO DE FAUNA 550
12.7.1 Justificativa e Objetivos 550
12.7.2 Natureza 551
12.7.3 Etapa de implantação do Programa 551

12.7.4 Metodologia 551
12.7.5 Responsável 552
12.7.6 Subprograma de Instalação de Sinalizadores Para Avifauna 552
12.8 PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO VEGETAL 554
12.8.1 Justificativas e Objetivos 554
12.8.2 Natureza 555
12.8.3 Etapa de implantação do Programa 555
12.8.4 Metodologia 555
12.8.5 Responsável 556
12.9 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES – PEAT 557
12.9.1 Justificativas e Objetivos 557
12.9.2 Natureza 557
12.9.3 Etapa de implantação do Programa 558
12.9.4 Metodologia 558
12.9.5 Responsável 559
12.10 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 559
12.10.1 Objetivo e Justificativa 559
12.10.2 Natureza 560
12.10.3 Etapa de implantação do Programa 560
12.10.4 Metodologia 560
12.10.5 Responsável 560
12.11 PROGRAMA DE INSTITUIÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO 560
12.11.1 Objetivos e Justificativa 560
12.11.2 Natureza 561
12.11.3 Etapa de implantação do Programa 561
12.11.4 Metodologia 561
12.11.5 Responsável 562
13 CONCLUSÕES 563
14 BIBLIOGRAFIA 564

15 ANEXOS 581

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Porto de São Francisco do Sul. Fonte: Info Portos. 35
Figura 2: Plano de investimentos da CELESC para a região até 2015. 59
Figura 3: Trecho da rodovia BR-280, em São Francisco do Sul. 60
Figura 4: Proposta do novo traçado para o contorno ferroviário de Joinville. Fonte: A Notícia. 61
Figura 5: Projeção do novo porto em São Francisco do Sul. Fonte: Porto Brasil Sul. 63
Figura 6: Certidão de conformidade com uso do solo do município de São Francisco do Sul. . 67
Figura 7: Certidão de Uso e Ocupação do Solo município de Araquari. 68
Figura 8: Vista geral da área de saída da LD, imagem sentido sudoeste. 69
Figura 9: Vista geral da área de chegada da LD, na SE São Francisco do Sul, imagem sentido noroeste..... 70
Figura 10: Exemplo de escavação do tipo tubulão. 79
Figura 11: Fundação tipo tubulão finalizada. 79
Figura 12: Exemplo de escavação para poste. 79
Figura 13: Fundação tipo sapata finalizada. 79
Figura 14: Estrutura tipo EAMDR..... 80
Figura 15: Estrutura tipo EAMS..... 80
Figura 16: Estrutura tipo ESS1..... 80
Figura 17: Exemplo de estrutura metálica utilizada em linha similar. 80
Figura 18: Vista de estrutura de linha em 138kV. 80
Figura 19: Estrutura tipo ASC. 81
Figura 20: Estrutura tipo ASC2E 81
Figura 21: Estrutura tipo ASCM 82
Figura 22: Vista de estrutura ASRL..... 82
Figura 23: Vista de estrutura tipo SSCE. 82
Figura 24: Vista de estrutura tipo SST 82
Figura 25: estrutura tipo SVCP. 83
Figura 26: exemplo de estrutura em poste em circuito simples..... 83
Figura 27: Vista de poste em circuito simples..... 83

Figura 28: Vista de estruturas de tipo poste em circuito simples e duplo. 83

Figura 29: Vista de modelo de poste em circuito simples. 84

Figura 30: Vista de poste em circuito simples. 84

Figura 31: Atividades da construção de linha de distribuição. 85

Figura 32: Exemplo de abertura de acesso. 86

Figura 33: Supressão de vegetação em faixa de 3 metros. 87

Figura 34: Exemplo de execução de fundações em praça de torre. 89

Figura 35: Montagem de torre. 90

Figura 36: Fluxograma etapas gestão dos Resíduos Sólidos. 94

Figura 37: Modelo de baia para destinação de madeiras. 95

Figura 38: Modelo de separação de resíduos adotado em canteiro de obras. 97

Figura 39: Esquema da disposição das Áreas de Influência. 104

Figura 40: Classificação Climática segundo Köppen para o estado de Santa Catarina. Destaca-se em vermelho a localização da LD 138kV Joinville SC. 110

Figura 41: Terrenos e Domínios Tectono-Geológicos. 118

Figura 42: Localização da LD Joinville SC 138 kV nos terrenos geológicos da área de estudo. 119

Figura 43: Imagem aérea ilustrando a mescla de depósitos sedimentares de planície de maré e de pântanos e mangues. 122

Figura 44:Com o recuo da maré, o canal do Linguado mostra-se completamente assoreado, processo acelerado pela atividade antrópica. 122

Figura 45: Afloramento rochoso pertencente ao Complexo Granulítico Santa Catarina, identificado no início da LD no município de Araquari. 123

Figura 46: Detalhamento dos ortognaisses granulíticos pertencentes ao Complexo Granulítico Santa Catarina. 124

Figura 47: Imagem aérea ilustrando a porção inicial da linha de distribuição estudada, com destaque para os afloramentos erosionais dos ortognaisses granulíticos extremamente alterados pelo intemperismo. 125

Figura 48: Gnaisses pertencentes ao Complexo São Francisco do Sul, localizado próximo a linha de distribuição. 125

Figura 49: Mapa de Domínio Morfoestrutural de Santa Catarina. 126

Figura 50: Vista aérea da planície litorânea que margeia o Canal do Linguado, onde será interceptado pela linha de distribuição. 127

Figura 51: Vista aérea da planície colúvio-aluvionar de influência continental, próximo ao traçado da LD. 128

Figura 52 - Destaque para os processos erosivos ocorrentes nas proximidades da LD em Araquari em terrenos migmatíticos extremamente alterados. 131

Figura 53: Solo hidrormórfico exposto devido o recuo da maré, nas margens do Canal do Linguado. 132

Figura 54: Mapa de distribuição espacial dos desastres naturais em Santa Catarina (1980-2003), com destaque em azul para a região abrangida pelo empreendimento. 135

Figura 55: Ocorrências de El Niño e La Niña e graus de intensidade. Fonte: CPTEC, 2017. . 138

Figura 56: Recorte retirado do Mapa Previsional de Susceptibilidade a Movimentos de Massa no Estado de Santa Catarina. 139

Figura 57: Localização do empreendimento quanto a proximidade as áreas vulneráveis a ocorrência de desastres naturais. 140

Figura 58: Proximidade da linha de distribuição a área vulnerável a ocorrência de inundações no município de Araquari. Devido o terreno acidentado, há o favorecimento do escoamento pluvial no sentido contrário ao empreendimento. 141

Figura 59: Matriz de Classificação de Risco – Frequência x Severidade. 145

Figura 60: Localização da área de estudo nas Unidades Hidroestratigráficas Sedimentos Cenozóicos e Embasamento Cristalino. 160

Figura 61: Tipos de Aquíferos presentes na área de estudo. 163

Figura 62: Localização dos poços subterrâneos cadastrados. 164

Figura 63: Regiões Hidrográficas e Sistemas Independentes de Drenagem do Estado de Santa Catarina. 170

Figura 64: Localização do empreendimento em relação à Bacia Hidrográfica do Rio e Microbacias 171

Figura 65: Curso d'água presente na AID do empreendimento, próximo ao início do traçado, no município de Araquari. 176

Figura 66: Trecho de curso hídrico que tem suas águas interceptadas pela linha de distribuição. 177

Figura 67: Curso d'água interceptado pelo empreendimento (em vermelho), situado em região de manguezal. 178

Figura 68: Trecho interceptado pela LD, a montante da foz, no Canal do Linguado. 179

Figura 69: Primeiro trecho de rio interceptado na microbacia do Rio Miranda, localizado próximo a foz. 179

Figura 70: Trecho do Rio Miranda localizado próximo ao traçado. 180

Figura 71: Localização dos pontos de coleta de água. 184

Figura 72: Técnico realizando coleta no Ponto 01. 186

Figura 73: Técnico realizando coleta no Ponto 02. 186

Figura 74: Ponto de Coleta 01 – Aspecto do curso d´água. 189

Figura 75: Amostra de água coletada no ponto 01. 189

Figura 76: Aspecto do curso d´água no Ponto de Coleta 02. 190

Figura 77: Despejo de Águas Residuárias diretamente no Rio Parati. 191

Figura 78: Potencialidade de ocorrência de cavidades subterrâneas. 196

Figura 79: Decibelímetro Digital. 201

Figura 80: Pontos de medição do Nível de Pressão Sonora. 202

Figura 81: Vista do ponto de medição PR01 204

Figura 82: Aspecto do entorno do ponto de medição. 204

Figura 83: Medição sendo realizada no ponto PR02. 206

Figura 84: Aspecto da área próxima ao ponto PR02. 206

Figura 85: Medição sendo realizada no ponto PR03. 208

Figura 86: Vista do entorno do ponto de medição PR03. 208

Figura 87: Medição sendo realizada no ponto PR04. 210

Figura 88: Vista do ponto de medição PR04. 210

Figura 89: Medição sendo realizada no ponto PR05. 212

Figura 90: Legenda de classificação da qualidade do ar conforme concentração de Monóxido de Carbono. 221

Figura 91: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 222

Figura 92: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 222

Figura 93: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 222

Figura 94: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 222

Figura 95: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 222

FFigura 96: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 222

Figura 97: Legenda de classificação da qualidade do ar conforme concentração de Material Particulado 224

Figura 98: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 06/SET/2017 06h. 224

Figura 99: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 06/SET/2017 12h. 224

Figura 100: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 06/SET/2017 18h. 224

Figura 101: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 12/SET/2017 06h. 225

Figura 102: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 12/SET/2017 12h. 225

Figura 103: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 18/SET/2017 18h. 225

Figura 104: Autorização Ambiental 4477/2017 vinculada a este estudo. 227

Figura 105: Vista área do fragmento amostrado na UA1. 230

Figura 106: Presença de trilhas no interior do fragmento na UA1. 231

Figura 107: Vista áerea da Unidade Amostral 2. 232

Figura 108: Vegetação característica de mangue na UA2. 232

Figura 109: Vista aérea da UA3, com a mata contínua de terras baixas ao fundo. 233

Figura 110: Porção de fragmento de vegetação nativa e área campestre (UA3). 233

Figura 111: Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 1. 240

Figura 112: Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 2. 240

Figura 113: Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 3. 240

Figura 114: Vista de Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 2. 240

Figura 115: Registro de caçador em trilha. 240

Figura 116: Registro do retorno do caçador, com machado para corte da arvore onde estava cadeado o equipamento. 240

Figura 117: Pesquisador executando a metodologia de busca ativa em trilha na Unidade de Moatragem 3. 241

Figura 118: toca desativada caracteristica da família Dasypodidae. 245

Figura 119: Toca utilizada ppor familai , características da família Dasypodidae, registrada na Unidade de Amostragem 2 245

Figura 120: Vista de feses relacionadas a família Felidae. 246

Figura 121: Vista de pegada da espécie Leopardus guttulus (gato-do-mato-pequeno) 247

Figura 122: Procyon cancrivorus (mão-pelada), registrada na Unidade de Amostragem 1..... 247

Figura 123: dois individuos pertencentes a espécie Cerdocyon thous (cachorro-do-mato), registrados na Unidade de Amostragem 2..... 248

Figura 124: Didelphis aurita (gambá-de-orelhas-pretas). Unidade de Amostragem 2. 249

Figura 125: Sapajus nigritus (macaco-prego), espécie registrada na Unidade de Amostragem 3. 249

Figura 126: Carcaça de individuo da espécie Tamandua tetradactyla (tamanduá-mirim), registrado na área de influencia do empreendimento, próximo a acesso a Unidade de Amostragem 2. 250

Figura 127: Vista de pegada de Lontra longicaudis (lontra). 251

Figura 128: Vista de pegada de Hydrochoerus hydrochaeris (capivara), registrada próximo aárea de manguezal na Unidade de Amostragem 2..... 251

Figura 129: Hydrochoerus hydrochaeris (capivara), foto arquivo. 252

Figura 130: Armadilha tipo "shermann" instalada em trato arbóreo. 255

Figura 131: Armadilha tipo "shermann" instalada em solo na Unidade de Amostragem 2. 255

Figura 132: Tomadas de dados biométricos de pequenos mamíferos..... 256

Figura 133: Vista de biométria de Delomys sp. 258

Figura 134: Soltura de individuo do gênero Delomys sp (rato-do-mato). 259

Figura 135: Rede de neblina Instalada em campo, na Unidade de Amostragem 1. 262

Figura 136: Vista de rede de neblina intalada na Unidade de Amostragem 2. 262

Figura 137: Vista de rede de neblina próximo a corpo hídrico na Unidade de Amostragem 3. 262

Figura 138: rede de neblina instalada na Unidade de Amostragem 3..... 262

Figura 139: Vista de tomadas de dados biométricos (medidas de antebraço)..... 263

Figura 140: Vista de pesagem durante realização de biometria..... 263

Figura 141: Artibeus lituratus capturado em rede de neblina 263

Figura 142: Soltura de Artibeus lituratus 263

Figura 143: Individuo pertencente ao gênero Myotis sp registrado neste estudo. 267

Figura 144: Figura 145: Exemplar de A. lituratus capturado durante o estudo. 267

Figura 146: Exemplar de S. lilium capturado durante o estudo. 268

Figura 147: Exemplar de C. perspicillata capturado neste estudo. 269

Figura 148: Estrada de acesso ao fragmento de vegetação nativa (UA1). 274

Figura 149: Trilha em meio ao fragmento de vegetação nativa (UA1). 274
Figura 150: Borda do fragmento florestal e início de área campestre (UA2). 274
Figura 151: Vista geral de vegetação de mangue na UA2. 274
Figura 152: Trilha em meio a vegetação de terras baixas (UA3). 274
Figura 153: Borda de vegetação nativa na UA3. 274
Figura 154: Amadonastur lacernulatus (gavião-pombo-pequeno). 297
Figura 155: Hemitriccus kaempferi (maria-catarinense). 297
Figura 156: Bando de Eudocimus ruber (guará). 298
Figura 157: Trogon viridis (surucuá-grande-de-barriga-amarela). 299
Figura 158: Lanio cristatus (tiê-galo). 299
Figura 159: Tangara peruviana (saíra-sapucaia). 299
Figura 160: Piculus flavigula (pica-pau-bufador). 300
Figura 161: Ramphocelus bresilius (tiê-sangue). 300
Figura 162: Conirostrum bicolor (figuinha-do-mangue). 301
Figura 163: Phylloscartes kronei (maria-da-restinga). 301
Figura 164: Malacoptila striata (barbudo-rajado). 302
Figura 165: Hemitriccus orbitatus (tirizinho-do-mato). 302
Figura 166: Campephilus robustus (pica-pau-rei). 303
Figura 167: Selenidera maculirostris (araçari-poca). 303
Figura 168: Dendrocincla turdina (arapaçu-liso). 303
Figura 169: Conopophaga melanops (cuspidor-de-máscara-preta). 303
Figura 170: Cichlocolaptes leucophrus (trepador-sobrancelha). 303
Figura 171: Orthogonys chloricterus (catirumbava). 303
Figura 172: Pyrocephalus rubinus (príncipe). 304
Figura 173: Mata Conservada. 309
Figura 174: Poça temporária no interior da Mata. 309
Figura 175: Riacho em ambiente conservado. 309
Figura 176: Trilha. 309
Figura 177: Alteração causada por Motos de Trilha. 309

Figura 178: Plantio de Eucalipto no entorno da área. 309
Figura 179: Trilha no interior de Remanescente Florestal. 310
Figura 180: Concentração de Bromélias terrícolas. 310
Figura 181: Área aberta. 310
Figura 182: Açude em área aberta. 310
Figura 183: Área de Mangue. 310
Figura 184: Criação de Búfalos. 310
Figura 185: Composição da paisagem arbustiva e arbórea. 312
Figura 186: Núcleo de Palmiteiros (Euterpe edulis). 312
Figura 187: Área privada cercada para preservação. 312
Figura 188: Poça em Borda de Mata. 312
Figura 189: Vala em Borda de Mata. 312
Figura 190: Criação de Búfalos. 312
Figura 191: Fêmea de Enyalius iheringii (papa-ventol) registrada na Unidade Amostral 1, município de Araquari - SC. 317
Figura 192: Rastro de Salvator merianae (teiú) registrado na Unidade Amostral 2, município de Araquari - SC. 318
Figura 193: Ophiodes cf. fragilis (cobra-de-vidro) registrada na Unidade Amostral 3, São Francisco do Sul - SC. Fonte: Alnahar Oliveira, 2017. 319
Figura 194: Helicops carinicaudus (cobra d´água) registrada na Unidade Amostral 2 Araquari-SC. 319
Figura 195: Bothrops jararaca (jararaca) registrada na Unidade Amostral 1, Araquari- SC. ... 320
Figura 196: Bothrops jararaca (jararaca) registrada na Unidade Amostral 1, Araquari- SC. ... 321
Figura 197: Mata Conservada. 325
Figura 198: Poça temporária no interior da Mata. 325
Figura 199: Riacho em ambiente conservado. 325
Figura 200: Trilha. 325
Figura 201: Alteração causada por Motos de Trilha. 325
Figura 202: Plantio de Eucalipto no entorno da área. 325
Figura 203: Trilha no interior de Remanescente Florestal. 326

Figura 204: Concentração de Bromélias terrícolas. 326

Figura 205: Área aberta. 326

Figura 206: Açude em área aberta. 326

Figura 207: Área de Mangue. 326

Figura 208: Criação de Búfalos. 326

Figura 209: Composição da paisagem arbustiva e arbórea. 328

Figura 210: Núcleo de Palmiteiros (Euterpe edulis). 328

Figura 211: Área privada cercada para preservação. 328

Figura 212: Poça em Borda de Mata. 328

Figura 213: Vala em Borda de Mata. 328

Figura 214: Criação de Búfalos. 328

Figura 215: Fritziana aff. fissilis registrada em Nova Veneza – SC, 21/09/2016. Registro fotográfico realizado em outro estudo. 333

Figura 216: Ischnocnema henselii registrado na Unidade Amostral 1, município de Araquari - SC. 334

Figura 217: Haddadus binotatus registrado na Unidade Amostral 1, município de Araquari - SC. 334

Figura 218: Cycloramphus bolitoglussus registrado em Balneário Camboriu – SC, 25/12/2011. Registro fotográfico realizado em outro estudo. 335

Figura 219: Aplastodiscus ehrhardti registrado em Balneário Camboriu – SC, 19/08/2014. Registro fotográfico realizado em outro estudo. 336

Figura 220: Bokermannohyla hylax registrado na Unidade Amostral 1, município de Araquari - SC. 336

Figura 221: Ololygon littoralis registrado na Unidade Amostral 3, município de São Francisco do Sul - SC. 337

Figura 222: Physalaemus sp. registrado na Unidade Amostral 1, município de Araquari - SC. 338

Figura 223: Riqueza de anfíbios registrada por Ponto de Amostragem na área de influência do estudo. Araquari e São Francisco do Sul, SC. 340

Figura 224: Rhinella abei registrado na Unidade Amostral 2, Araquari - SC. 341

Figura 225: Dendropsophus werneri registrado na Unidade Amostral 2, Araquari, SC. 341

Figura 226: Hypsiboas albomarginatus registrado na Unidade Amostral 2, Araquari, SC. 342

Figura 227: Hypsiboas albopunctatus registrada na Unidade Amostral 3, São Francisco do Sul, SC. 342

Figura 228: Hypsiboas faber registrada na Unidade Amostral 2, Araquari, SC. 343

Figura 229: Ololygon argyreornatus registrada na Unidade Amostral 2, Araquari - SC. 343

Figura 230: Scinax fuscovarius registrada na Unidade Amostral 2, Araquari - SC. 344

Figura 231: Scinax imbegue registrada na Unidade Amostral 3, São Francisco do Sul - SC.. 344

Figura 232: Scinax tymbamirim registrado na Unidade Amostral 3, São Francisco do Sul - SC. 345

Figura 233: Phyllomedusa distincta registrado na Unidade Amostral 2, Araquari - SC. 345

Figura 234: Adenomera engelsi registrada na Unidade Amostral 1, Araquari - SC. 346

Figura 235: Leptodactylus latrans registrado na Unidade Amostral 2, Araquari – SC. 346

Figura 236: Coleta de dado a campo, circunferência a altura do peito (CAP). 355

Figura 237: Demarcação da parcela a campo. 355

Figura 238: Registro fotográfico para confirmação de espécie, face abaxial de Muellera campestris. 356

Figura 239: Registro fotográfico para confirmação de espécie, face adaxial de Muellera campestris. 356

Figura 240: Registro fotográfico para determinação de espécie, Rhizophora mangle. 356

Figura 241: Registro fotográfico para confirmação de espécie, Myrcia brasiliensis. 356

Figura 242: Metodologia de instalação das parcelas. 357

Figura 243: Metodologia de instalação das parcelas. 357

Figura 244: Mapa representando cartograficamente a abrangência dos seis Biomas brasileiros. 367

Figura 245: Mapa de Regiões Fitoecológicas no estado de Santa Catarina, estando a área alvo do estudo demarcada no círculo na cor vermelha. 376

Figura 246: Vista de gramíneas e vegetação em estágio inicial, mais ao fundo de floresta secundária em Estágio médio. 378

Figura 247: Pontos mais altos de relevo, tomados pela vegetação nativa (Floresta Ombrófila Densa em Estágio Avançado de Regeneração) na AID. 378

Figura 248: Indivíduo da espécie Serjania laruotteana (Cipó timbó açu). 384

Figura 249: Indivíduo da espécie Weinmannia paulliniifolia (gramimunha). 384

Figura 250: Registro fotográfico de Aechmea gamosepala 384

Figura 251: Registro fotográfico da espécie Rhipsalis campos-portoana 384

Figura 252: Registro fotográfico de Nidularium procerum 385

Figura 253: Registro fotográfico da espécie Vriesea incurvata 385

Figura 254: Registro fotográfico de Aphelandra liboniana 385

Figura 255: Registro fotografico de Rhipsalis pachyptera 385

Figura 256: Imagem área do local de travessia do rio Parati. 420

Figura 257: Imagem aérea Parque Estadual Acaraí. Fonte: Secretaria do Turismo de São Francisco do Sul 422

Figura 258: Imagem aérea da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) da Ilha do Morro do Amaral. Fonte: Prefeitura de Joinville. 423

Figura 259: Aspecto do bairro Itinga-Araquari, na AID. 427

Figura 260: Aspecto do bairro Miranda, em primeiro plano a ferrovia, ao fundo muro do cemitério-AID em São Francisco do Sul 427

Figura 261: Vista do entorno da SE na rua Joinville com a Padre Antônio da Nobrega, São Francisco do Sul. 428

Figura 262: Localização do município de Araquari, no estado de Santa Catarina. 428

Figura 263: Aspecto da rodovia SC 301, ligação entre Araquari e Joinville, no bairro Itinga de Araquari. 429

Figura 264: Vista da BR 280, rodovia federal que tem início em São Francisco do Sul. 429

Figura 265: Localização do município de Joinville. 430

Figura 266: Localização do município de São Francisco do Sul. 430

Figura 267: Prédio da Subprefeitura no bairro Itinga, localizada na Zona de Diversidade Urbana II. 431

Figura 268: Bairro Itinga, contiguo a área com vegetação de mata. 432

Figura 269: Vista da SE, a direita na foto e o entorno, na zona urbana de São Francisco do Sul. 433

Figura 270: Principais acessos a Araquari, Joinville e São Francisco do Sul. 435

Figura 271: Paralelismo de trecho da ferrovia e da rodovia em São Francisco do Sul. 435

Figura 272: Vista parcial do cais do Porto de São Francisco do Sul. 436

Figura 273: Vista do prédio da Prefeitura de São Francisco do Sul. 439

Figura 274: Vista do entorno da SE, em São Francisco do Sul. 440

Figura 275: Evolução do IDHM de Araquari, Joinville e São Francisco do Sul. 442

Figura 276: Aspecto da ocupação as margens da SC 301, em primeiro plano terreno sendo preparado para implantação de loteamento e ao fundo estabelecimentos comerciais e industriais, bairro Itinga. 444

Figura 277: Fabrica de artefatos de cimento, na rua Olímpio Lazarris, bairro Itinga, na AID do empreendimento. 444

Figura 278: Tanques de camarão. 450

Figura 279: Vista do porto com guinchos, a partir do centro histórico. 451

Figura 280: Rua da região central de Araquari 452

Figura 281: Comércio de sucatas na SC 418, no bairro Itinga em Araquari. 453

Figura 282: Vista do Prédio do Instituto Federal, Campus de Araquari. 458

Figura 283: Prédio da Escola Estadual de Ensino Médio Luiz Henrique da Silveira, recém construído, na rua Iolanda Porcena Adão, Itinga, AID da LT. 458

Figura 284: Prédio da Unidade Básica de Saúde Geny Westrupp Kunhem, na rua Tocantins, bairro Itinga-AID. 461

Figura 285: Vista do Canal do Linguado 464

Figura 286: Aspecto do Centro Histórico da cidade de São Francisco do Sul. 465

Figura 287: Vista do prédio do Santuário Nossa Senhora das Graças. 466

Figura 288: Exemplo de Rede de Interações em atividade de terraplanagem 485

Figura 289: Atividades inerentes à etapa de planejamento 492

Figura 290: Atividades inerentes à implantação das Linhas de Transmissão e Distribuição. .. 493

Figura 291: Modelo de sinalizador para avifauna 553

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Coordenadas dos vértices do traçado da Linha de Distribuição. 34

Tabela 2: Avaliação das Alternativas locacionais. 43

Tabela 3: Relação de documentos, licenças e alvarás vinculados às atividades de implantação do empreendimento. 58

Tabela 4: Resumo dos Planos e Programas Governamentais colocalizados. 62

Tabela 5: Resumo dos Planos e Programas Governamentais colocalizados. 64

Tabela 6: Cronograma físico de implantação do empreendimento. 99

Tabela 7: Direção predominante dos ventos na área de estudo. 114

Tabela 8: Registros de ocorrência de desastres em Araquari entre 1987 e 2014. 136

Tabela 9: Registros de ocorrência de desastres em São Francisco do Sul entre 1979 e 2011. 137

Tabela 10: Caracterização geotécnica do granito. 130

Tabela 11: Processos Minerários no município de Araquari – SC. 148

Tabela 12: Processos Minerários no município de São Francisco do Sul – SC. 149

Tabela 13: Resumo das Características do Argissolo Vermelho-Amarelo. 154

Tabela 14: Resumo das Características do Neossolo Flúvico. 155

Tabela 15: Resumo das Características do Neossolo Quartzarênico. 155

Tabela 16: Resumo das Características do Espodossolo Cárbico. 156

Tabela 17: Resistência de solos a impactos ambientais. 158

Tabela 18: Poços subterrâneos cadastrados no município de São Francisco do Sul. 164

Tabela 19: Poços subterrâneos cadastrados no município de Araquari -SC. 165

Tabela 20: Análise físico-química das águas subterrâneas dos municípios de Araquari e São Francisco do Sul - SC. 167

Tabela 21: Localização dos pontos de coleta das amostras de água. 185

Tabela 22: Classificação da Qualidade da Água de acordo com o IQA. 186

Tabela 23: Padrões de qualidade da água conforme Resolução CONAMA nº 357/2005. 187

Tabela 24: Resultados das análises de qualidade de água. 187

Tabela 25: Resultados obtidos nas análises de água do Rio Parati. 190

Tabela 26: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia. 195

Tabela 27: Nível de critério de avaliação (NCA) de ruído permitidos para ambientes externos, em dB(A). 198

Tabela 28: Emissão de ruídos (dB) por tipo de equipamento. 199

Tabela 29: Coordenadas e descrição dos pontos de medição de ruído. 203

Tabela 30: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar. 216

Tabela 31: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar, niveis de alerta. 216

Tabela 32: Padrões de Qualidade do Ar. 217

Tabela 33: 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 Joinville – São Francisco do Sul. 238

Tabela 34: 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 Joinville – São Francisco do Sul (2° Trecho) –, 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. 243

Tabela 35: 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). 257

Tabela 36: Coordenadas de referencia dos locais onde foram realizados os levantamentos de quirópteros para a Linha de Distribuição em 138 kV Joinville – São Francisco do Sul. 263

Tabela 37: 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 Joinville – São Francisco do Sul. Unidades de Amostragem: Unidade de Amostragem 1 (UA1), Unidade de Amostragem 2 (UA2), Unidade de Amostragem 3 (UA3). 264

Tabela 38: Espécies registradas neste estudo, Hábitos alimentares relacionados, abundacia relativa e Frequencia de Captura (%) das espécies registradas. 269

Tabela 39: 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 138kV Joinville SC – São Francisco do Sul (Trecho II) – municípios de Araquari e São Francisco do Sul/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). 277

Tabela 40: 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 (2017). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = não ameaçada; **VU** = Vulnerável; **EN** = Em perigo; **DD** = Dados deficientes; ***** = Espécie exótica. 313

Tabela 41: Riqueza de répteis registrados na área de estudo. Aplica-se a esta tabela a seguinte legenda: **UA1 =** Unidade Amostral 1; **UA2 =** Unidade Amostral 2; **UA3 =** Unidade Amostral 3; **() =** Abundância; **BA** = Busca Ativa; **EO** = Encontro Ocasional; **PLT** = Procura Limitada por Tempo; ****** = Espécie exótica. 316

Tabela 42: 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 (2017). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = não ameaçada; 329

Tabela 43: Riqueza de anfíbios registrados nas diferentes Áreas de Amostragem durante o estudo. Aplica-se a esta tabela a seguinte legenda: **MR** = Modo Reprodutivo (*sensu* Haddad & Prado, 2005); **UA1 =** Unidade Amostral 1; **UA2 =** Unidade Amostral 2; **UA3 =** Unidade Amostral 3; **VI** = Visualização; **VO** = Vocalização; **VV** = Visualização e Vocalização; **()** = Abundância total por Unidade Amostral. 331

Tabela 44: Descrição dos modos reprodutivos (*sensu* Haddad e Prado, 2005) das espécies registradas nas áreas de estudos referentes à Floresta Ombrófila Mista. 338

Tabela 45: Coordenadas centrais em UTM das unidades amostrais do componente florestal. 351

Tabela 46: Uso do solo na área que sofrerá intervenção das obras para implantação (3 metros) LD 138 kV Joinville – São Francisco do Sul. 379

Tabela 47: Áreas de Preservação Permanente interceptadas pelo empreendimento em hectares, e percentual em relação ao uso do solo total (8,964 ha). 379

Tabela 48: Relação das espécies encontradas na área inventariada, habito botânico embasado na Flora do Brasil 2020 em construção. 380

Tabela 49: Valores totais e médios dos parâmetros observados durante o Inventário Florestal, por parcela..... 387

Tabela 50: Valores médios de Ht (Altura total) (m), DAP (Diâmetro Altura do Peito) (cm), CAP (Circunferência Altura do Peito) (cm), por parcela. 388

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.. 389

Tabela 52: Valores médios de Ht (Altura total) (m), DAP (Diâmetro Altura do Peito) (cm), CAP (Circunferência Altura do Peito) (cm), por espécie. 392

Tabela 53: Teste estatístico quanto ao volume. 396

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. 400

Tabela 55: Número de indivíduos por estrato e posição sociológica das espécies encontradas no levantamento. Legenda: PSA = Posição Sociológica Absoluta, PSR = Posição Sociológica Relativa..... 407

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). 411

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). 413

Tabela 58: Cronograma geral de supressão de vegetação. 416

Tabela 59: Resultados finais e quantitativos do Inventário Florestal. Os volumes estão calculados para as áreas com supressão de vegetação. 417

Tabela 60: População total, por gênero, rural/urbana em Araquari..... 437

Tabela 61: População total, por gênero, rural/urbana em Joinville..... 438

Tabela 62: População Total, por Gênero, Rural/Urbana - São Francisco do Sul - SC..... 439

Tabela 63: Área, densidade demográfica e população dos municípios 440
Tabela 64: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Joinville - SC 442
Tabela 65: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - São Francisco do Sul - SC 443
Tabela 66: Ocupação da população de 18 anos ou mais, em Araquari. 445
Tabela 67: Evolução da renda, pobreza e desigualdade em Araquari 445
Tabela 68: Renda, Pobreza e Desigualdade em Joinville 446
Tabela 69: Ocupação da população de 18 anos ou mais 446
Tabela 70: Evolução do PIB em Joinville 447
Tabela 71: Renda, Pobreza e Desigualdade em São Francisco do Sul 448
Tabela 72: Ocupação da população de 18 anos ou mais em São Francisco do Sul. 449
Tabela 73: Evolução do PIB de São Francisco do Sul. 449
Tabela 74: Indicadores de Habitação de Araquari 451
Tabela 75: Indicadores - Joinville - SC 453
Tabela 76: Indicadores de saneamento em São Francisco do Sul 454
Tabela 77: Evolução do consumo total de energia elétrica(kWh), do município de Araquari. . 454
Tabela 78: Evolução do consumo total de energia elétrica(kWh), do município de Joinville ... 455
Tabela 79: Evolução do consumo total de energia elétrica(kWh), do município de São Francisco do Sul 455
Tabela 80: Evolução na frequência escolar em Araquari. 456
Tabela 81: Evolução do fluxo escolar por faixa etária em Joinville. 457
Tabela 82: Evolução do fluxo escolar por faixa etária em São Francisco do Sul. 459
Tabela 83: Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - Município - Araquari - SC 460
Tabela 84: Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - São Francisco do Sul - SC 461
Tabela 85: Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - Joinville - SC 461
Tabela 86: Comunidades Remanescentes de Quilombolas 467
Tabela 87: Comunidades Indígenas na AI do empreendimento 468
Tabela 88: Sítios registrados no município de Araquari 469
Tabela 89: Sítios registrados no município de Joinville. 470

Tabela 90: Sítios registrados no município de São Francisco do Sul 474
Tabela 91: Localização e espacialização do impacto 486
Tabela 92: Natureza do impacto ambiental 487
Tabela 93: Duração do impacto ambiental 487
Tabela 94: Temporalidade do impacto ambiental 487
Tabela 95: Reversibilidade do impacto ambiental 488
Tabela 96: Ocorrência do impacto ambiental 488
Tabela 97: Importância do impacto ambiental 489
Tabela 98: Intensidade do impacto ambiental 489
Tabela 99: Pesos atribuídos aos critérios dos atributos de um determinado impacto. 490
Tabela 100: Escopo básico dos Programas Ambientais Propostos 537

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Carga de demanda comparativa entre os anos 2000 e 2013. 36

Gráfico 2: Temperatura média mensal para a região de estudo (1961-1990). 111

Gráfico 3: Precipitação média mensal para a região de Araquari e São Francisco do Sul. 113

Gráfico 4: Intensidade dos ventos na região de São Francisco do Sul e Araquari. 115

Gráfico 5: Variação anual da umidade relativa média da Estação de São Francisco do Sul. .. 116

Gráfico 6: Resultado das medições de ruído no ponto PR01. 205

Gráfico 7: Resultado das medições de ruído no ponto PR02. 207

Gráfico 8: Resultado das medições de ruído no ponto PR03. 209

Gráfico 9: Resultado das medições de ruído no ponto PR04. 211

Gráfico 10: Resultado das medições de ruído no ponto PR05. 213

Gráfico 11: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 02 de setembro e 05 de setembro de 2017. 220

Gráfico 12: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 05 e 09 de setembro de 2017. 220

Gráfico 13: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 09 e 13 de abril de 2017. 221

Gráfico 14: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 13 e 16 de abril de 2017. 221

Gráfico 15: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 02 a 05 de setembro de 2017. 223

Gráfico 16: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 05 e 09 de setembro de 2017. 223

Gráfico 17: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 09 e 13 de setembro de 2017. 223

Gráfico 18: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 13 e 16 de setembro de 2017. 223

Gráfico 19 - Famílias mais representativas registradas na AID do empreendimento. 295

Gráfico 20: Espécies mais abundantes registradas durante o levantamento de dados primários. 296

Gráfico 21: Riqueza de famílias quanto ao número de indivíduos. Legenda: N = Número de indivíduos. 383

1 APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA, foi elaborado por uma equipe técnica multidisciplinar, com o intuito de fornecer a Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – FATMA um diagnóstico técnico da situação atual da região onde pretende-se implantar a LINHA DE DISTRIBUIÇÃO 138KV JOINVILLE SANTA CATARINA – SÃO FRANCISCO DO SUL (Trecho II) 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, km 1,5 - 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
Alnahar Oliveira	Coordenação Geral - Engenheiro Agrônomo	083.766-3
Wilson Ricardo de Oliveira	Coordenacão de Meio Físico - Geólogo	038.019-5
Eridani Oliveira	Coordenação Meio Biótico - Biólogo Mastofauna	081.432/03
Vanelli Ferreira de Oliveira	Coordenação de Meio Sócioeconômico - Geógrafa	038.619-3
Luiara Heerdt da Rosa	Engenheira Florestal	133107/4
Roberto Buss Stringari	Biólogo - Avifauna	088.298/03
Fabio Hammen Llanos	Biólogo - Herpetofauna	063.723/03-D
Sandi de Oliveira	Advogada	OAB-SC 29.709
Indyamara Borges Pereira	Técnica em Agrimensura	109.206-0
Nara Coral Lanzarini	Geoprocessamento	X
Samara Corrêa Mendes	Academica de Engenharia Sanitaria e Ambinetal	X
Carine Farias Heinz	Academica de Engenharia Florestal	X

1.4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Constitui-se objeto deste licenciamento a implantação de uma linha de distribuição em 138 kV. A linha tem origem no primeiro trecho da LD Joinville I - São Francisco do Sul, de propriedade da CELESC Distribuição S.A, na região do Itinga, município de Araquari, e terminando na Subestação São Francisco do Sul, também de propriedade da CELESC Distribuição S.A., implantada no município de mesmo nome. O traçado proposto possui uma extensão total de 29.942 metros e é denominada Linha de Distribuição 138kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul - 2º Trecho. Apesar do nome, a linha em seu traçado não transpassa o município de Joinville, abrangendo apenas os limites municipais de Araquari e São Francisco do Sul.

A Linha em questão possuirá faixa de servidão com largura de 12,5 metros para cada lado do eixo da LD.

INÍCIO		**FIM**	
LD JOINVILLE SC – SÃO FRANCISCO DO SUL (TRECHO I)		SE SÃO FRANCISCO DO SUL	
COORDENADAS (UTM) DATUM SIRGAS2000 MC-51° FUSO: 22 J			
N: 7078348,45	E: 717955,19	N: 7092973,91	E: 736863,43

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
MV1	7078354.4555	717956.0549
MV2	7078375.0390	718308.0301
MV3	7079463.2500	719979.0990
MV4	7080263.9200	721974.2220
MV5	7081803.4152	725229.5765
MV6	7082316.3750	726228.5920
MV7	7082959.6570	727680.3860
MV8	7081682.9530	732332.1750
MV9	7081815.4110	732840.2550
MV10	7082023.6320	733029.4210
MV11	7082601.6430	733234.3800
MV12	7082668.1210	733627.5480
MV13	7082632.6280	734192.4000
MV14	7082578.7100	734474.0350
MV15	7086398.7320	736885.0650
MV16	7086400.4520	736974.6860
MV17	7087189.4508	737469.0438
MV18	7088016.8555	737519.5365
MV19	7089254.4435	737136.7585
MV20	7089655.1540	737228.1780
MV21	7090268.5010	737235.6460
MV22	7090593.2440	737097.9660
MV23	7091140.7200	737051.1740
MV24	7091709.4140	736863.5890
MV25	7092133.2288	736867.2350
MV26	7092465.5200	736697.3020
MV27	7092920.1040	736927.2070
MV28	7092949.4470	736914.4390

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 29.942 metros.

1.5.1 Histórico e Justificativas do Empreendimento

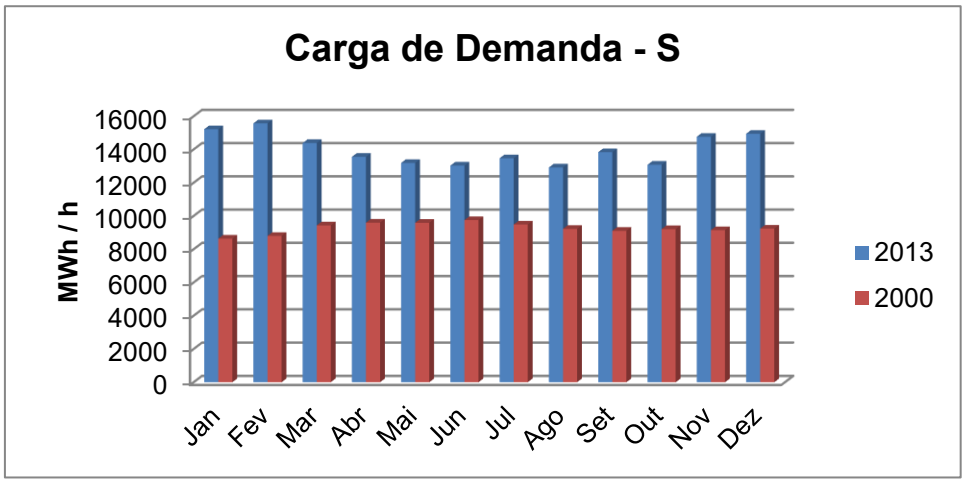
A justificativa principal da instalação deste empreendimento na região é o fortalecimento do sistema energético para o município de São Francisco do Sul, um dos municípios mais importantes economicamente para o estado de Santa Catarina (Figura 1). São Francisco do Sul possui o maior porto catarinense e o quinto maior do Brasil, importante escoador da produção agrícola do estado para o exterior, além de outros produtos, como madeira, papel, móveis, cerâmica, autopeças e compressores.

Figura 1: Porto de São Francisco do Sul. Fonte: Info Portos.

A presença deste importante porto também favorece a instalação de empresas de grande porte na região, sendo a questão energética um gargalo para estas atividades econômicas que demandam grande quantidade de energia elétrica.

Além do aumento de demanda causado pela atividade industrial, a demanda por energia na região sul 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 São Francisco do Sul, 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 de largura, sendo que em seu traçado intercepta remanescentes florestais primários ou secundários no 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 da subestação São Francisco do Sul.
- 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 numero 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 alto, 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 próximo 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 capitulo.

MAPA - ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

720000 723000 726000 729000 732000 735000 738000

7094000 7091000 7088000 7085000 7082000 7079000 7076000

Baía da Babitonga

SÃO FRANCISCO DO SUL

SÃO FRANCISCO DO SUL

Laranjeiras

SÃO FRANCISCO DO SUL

JOINVILLE

Ilha dos barcos

Ilha dos papagaios

Ribeira

Miranda

Pananguá-Mirim

Ilha do meio

Ilha Comprida

Gamboa

ARAQUARI

Ilha do linguado

Canal do Linguado

Porto do Rei

Conquista ou Areias Grandes

ARAQUARI

Itinga

BALNEÁRIO BARRA DO SUL

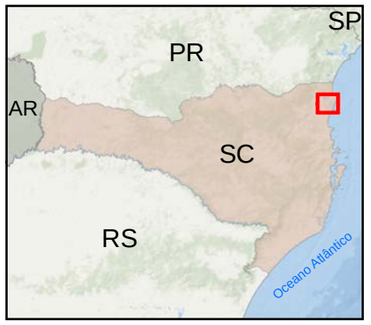
Convenções cartográficas

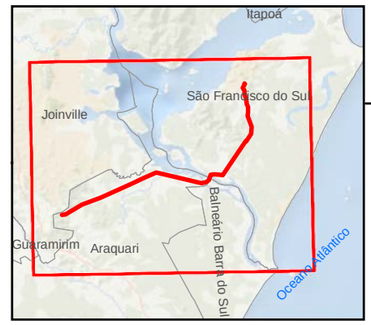
- Localidades
- Torre de comunicação
- Subestação
- Estação Ferroviária
- Ferrovia
- Alternativa locacional I
- Alternativa locacional II
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Limites municipais
- Massa d´água

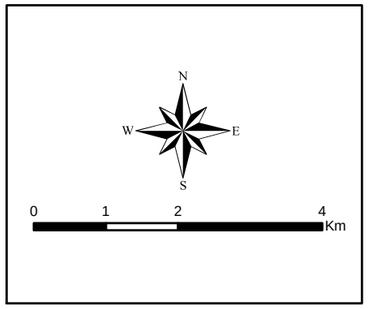
Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Estação Ferroviária, Localidades, Ferrovia, LT´s de Energia - Adaptado de Mapoteca Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004

Planta de Situação







Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

Título:
Alternativas Locacionais

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:85.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 02

Revisão: 00

ALTERNATIVA LOCACIONAL I

A alternativa locacional I, ilustrada no mapa pela cor amarela, possui cerca de 30.700 metros de extensão. O início do traçado é paralelo a linha de transmissão em 138 kV Joinville – Vega do Sul 2, de propriedade da Eletrosul, transpassando áreas rurais do município de Araquari até a travessia do rio Parati. Após a travessia a linha percorre por uma área com um maior acumulo de benfeitorias até a travessia do canal do Linguado. Após o canal do linguado este traçado segue em direção a São Francisco do Sul por área rural, atingindo extensas áreas de vegetação nativa.

ALTERNATIVA LOCACIONAL II

Ilustrado na cor rosa, esta alternativa possui uma extensão de 28.400 metros, sendo a menor das alternativas estudadas. Assim como as demais alternativas, esta começa paralela a LT 138 kV Joinville – Vega do Sul 2, nos primeiros 10 quilometros, aproximadamente. Após a travessia do rio Parati, segue próximo a alternativa I, entretanto desviando das benfeitorias. Após a travessia do canal do Linguado, esta alternativa segue paralela a rodovia BR-280, pelo lado esquerdo, até o município de São Francisco do Sul, nas proximidades com a ArcelorMittal Vega, onde transpassa pela propriedade desta empresa e segue em direção a SE São Francisco do Sul cruzando um bairro com algumas benfeitorias.

ALTERNATIVA LOCACIONAL III (SELECIONADA)

A alternativa objeto deste estudo, representada no mapa pela cor vermelha, possui uma extensão de aproximadamente 29.900 metros, ficando entre as alternativas anteriores com relação a extensão. Como observado no mapa, as três alternativas iniciam semelhantes nos primeiros 10 quilometros, modificando após a travessia do rio Parati. Estre trajeto busca desviar as áreas com benfeitorias após a travessia, sendo locada mais próxima ao canal do Linguado. Após a travessia do canal, este traçado se desloca abruptamente no sentido leste, seguindo por área mais rural e sem adensamentos populacionais até a SE São Francisco do Sul. Nesta porção este traçado também busca paralelismo com a LT 138 kV Joinville – Vega do Sul 2.

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	Baixa	Média
Interferência com a ocupação urbana	Alta	Alta	Baixa
Densidade demográfica e base econômica	Média	Média	Baixa
Interferência com benfeitorias	Média	Média	Baixa
Ocorrência de Áreas de Preservação Permanente	Média	Média	Média
Interferência em Áreas Protegidas	Média	Média	Média
Tipologia vegetal	Nativa	Nativa	Nativa
Supressão Vegetal	Alta	Alta	Alta
Interferência com a paisagem	Média	Alta	Média
Patrimônio histórico e cultural	Baixa	Baixa	Baixa
Presença de áreas inundáveis	Baixa	Baixa	Baixa
Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Média	Média	Média
Aspectos geológicos e geotécnicos	Baixa	Baixa	Baixa
Viabilidade técnico econômica	Complicadores	Complicadores	Viável
Somatório da Avaliação	**4,2**	**4,2**	**3,2**

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 03 é a alternativa mais viável dentre as três opções consideradas, sendo

esta o objeto de avaliação ambiental deste estudo. Apesar de este traçado ser locado, em sua maior porção, transpassando vegetação nativa, o paralelismo com uma estrada existente reduz a interferência com esta vegetação para a abertura de acesos. Alternativas buscando desviar de áreas com vegetação nativa acabam por intervir em áreas aglomerados urbanos, gerando grande impacto socioeconômico.

Além das comparações apresentadas na tabela anterior, as alternativas I e II apresentaram outros complicadores. O paralelismo com a rodovia BR-280, buscado na alternativa II, além de causar maiores impactos socioeconômicos pela proximidade a benfeitorias, ainda apresentou impeditivos por compartilhas a faixa de servidão com a faixa de domínio da rodovia, além de entraves junto a empresa ArcelorMittal Veja, sendo que o traçado atingiria propriedades desta. Já a alternativa I, seria a mais impactante com relação a aglomerados populacionais, havendo a necessidade de maiores desapropriações de benfeitorias.

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 analisar a viabilidade técnica e locacional da Linha de Distribuição 138 kV Joinville SC, 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

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.

Cabe citar ainda a Resolução CONAMA Nº 6 de 16 de setembro de 1987 que dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica, e a Resolução CONAMA Nº 79 de 27 de junho de 2001 estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial 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.

Considerando o disposto acima, a análise do processo de licenciamento ambiental do empreendimento em estudo foi atribuída à Fundação do Meio Ambiente – FATMA uma vez que o mesmo se encontra localizado nos municípios de Araquari e São Francisco do Sul.

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 – FATMA 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 Transmissão elaborado pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA.

3.1.1 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 3 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, distribuição 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, de 13 de fevereiro de 1995, que trata do regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos e a Lei nº 9.074, de 07 de julho de 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.

3.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE ARAQUARI

3.3.1 Proteção Ambiental

A Lei Orgânica do Município de Araquari, com objetivo de assegurar a efetividade do direito "ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida" (Art. 203) incumbe ao Município (Art. 205):

I - Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País;

III - Definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos;

V - Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

A Lei supracitada ainda estabelece que, para assegurar a efetividade desse direito, o Município desenvolverá ações permanentes de planejamento, proteção, restauração e fiscalização do meio ambiente, incumbindo-lhe primordialmente e que, as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sujeitarão aos infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais administrativas, independentemente, na forma de lei, da obrigação de recuperar os danos causados (Art. 205).

Cabe citar, ainda a Lei Complementar nº 73 de 17 de fevereiro de 2009 na qual institui o Código Municipal de Meio Ambiente, atribuindo ao município "planejar e desenvolver ações de autorização, promoção, proteção, conservação, preservação, recuperação, restauração, reparação, vigilância e melhoria da qualidade ambiental" (Art. 5°).

Demais legislações relacionadas à preservação dos recursos naturais serão citadas nos itens específicos.

3.3.2 Plano Diretor

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.

O Plano Diretor do município de Araquari foi instituído pela Lei Complementar nº 50, de 11 de outubro de 2006, sendo considerado parte do processo de planejamento municipal e instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana do Município.

No que tange as estratégias de qualificação ambiental, a lei supracitada aborda diretrizes e ações para a gestão ambiental municipal, preservação e recuperação de áreas naturais, saneamento ambiental e para o gerenciamento das atividades de impacto e de prevenção e controle da poluição.

Ainda, integram o plano diretor as seguintes leis: I - Código de Obras; II - Código de Posturas.

3.3.2.1 Macrozoneamento e Uso e Ocupação do Solo

O Plano Diretor também prevê o Macrozoneamento do município, estabelecendo áreas diferenciadas de uso e ocupação do solo com objetivo de definir diretrizes para a integração harmônica entre a proteção e conservação do patrimônio socioambiental e as atividades antrópicas. O território de Araquari foi dividido em duas Macrozonas complementares (Art. 78): Macrozona de Ocupação Intensiva e Macrozona de Ocupação Rarefeita. A Macrozona de Ocupação Intensiva corresponde à área que conciliada com a proteção do patrimônio ambiental, se caracteriza como prioritária para fins de urbanização, subdividindo-se em dezesseis (16) zonas. A Macrozona de Ocupação Rarefeita corresponde à área com características de baixa densificação, subdividindo-se em cinco (05) zonas.

No município, o traçado da linha de distribuição abrange cinco zonas, sendo que, duas estão inseridas na Macrozona de Ocupação Intensiva e outras duas na Macrozona de Ocupação Rarefeita. São elas: Zona de Diversidade Urbana II - Itinga/Porto Grande/Colégio Agrícola (ZDU2); Zona Turística do Rio do Morro (ZTRM); Zona de Interesse Ambiental (ZIA); Zona de Preservação Permanente. Cada zona possui características e diretrizes diferentes para implantação, sendo estas caracterizadas detalhadamente nos aspectos socioeconômicos.

3.3.3 Disposições gerais acerca das obras

As diretrizes relacionadas às obras no município de Araquari foram instituídas pela Lei Complementar nº 694 de 16 de maio de 1985. A Lei supracitada, denominada Código de Obras, estabelece normas para a elaboração de projetos e execução de obras e instalações, em seus aspectos técnicos, estruturais e funcionais, bem como para os procedimentos administrativos para aprovação de projetos e expedição de alvará de edificação no município. O código estabelece que todas as obras de construção a serem executadas no Município devem ser precedidas dos atos administrativos de aprovação do projeto e licenciamento da obra.

Ainda, no que trata das condições relativas as construções, na qual são aplicáveis ao empreendimento, cabe destacar que são obrigatórias as seguintes precauções durante o preparo do terreno e escavações para implantação:

I - evitar que as terras ou outros materiais alcancem o passeio ou o leito dos logradouros;

II - o bota-fora dos materiais escavados deve ser realizado com destino a locais a critério do empreendedor sem causar quaisquer prejuízos a terceiros;

3.4 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL

3.4.1 Proteção Ambiental

A Lei Orgânica do município de São Francisco do Sul define como competência administrativa comum do Município atuar mediante planejamento, controle e fiscalização das atividades, públicas ou privadas, causadoras efetivas ou potenciais de alterações significativas no meio ambiente. Ainda, conforme definido no Art. 189, o Município ao promover a ordenação de seu território, deve definir zonas e diretrizes-gerais de ocupação que assegurem a proteção dos recursos naturais, em consonância com o disposto na legislação estadual pertinente.

Cabe citar também a Lei nº 1.669, de 08 de agosto de 2014, na qual dispõe acerca do Conselho Municipal do Meio Ambiente, sendo de sua competência propor a Política Municipal do Meio Ambiente e regulamentar, no âmbito de suas atribuições, leis, normas e padrões para a melhoria do meio ambiente no município. Demais legislações relacionadas à preservação dos recursos naturais serão citadas nos itens específicos.

3.4.2 Plano Diretor

No município de São Francisco do Sul, a Lei Complementar nº 17, de 13 de Dezembro de 2006, institui o Plano Diretor Municipal e estabelece os princípios básicos, as diretrizes, as normas e os instrumentos para sua implantação. Entre as diretrizes de proteção ambiental que norteiam este Plano, cabe destacar:

I - Consolidar a preservação das áreas de preservação permanente;

II - Criar mecanismos e unidades de conservação ambiental, com o objetivo de proteger remanescentes significativos de ecossistemas, mananciais de abastecimento de água e outras áreas de fragilidade e/ou importância ambiental;

III - Realizar ou colaborar com estudos específicos para a identificação, definição da categoria e delimitação das possíveis unidades de conservação;

V - Promover a fiscalização dos recursos ambientais em associação com os órgãos estaduais e federais competentes;

VI - Estimular e apoiar tecnicamente os grupos de defesa ambiental no município.

Além disso, no Plano Diretor municipal, integram-se as seguintes leis: I - Lei do Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano; II - Lei de Parcelamento do Solo Urbano; III - Lei do Sistema Viário; IV - Código de Obras; V - Código de Posturas; e VI – Lei de Uso do Meio Aquático.

3.4.2.1 Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo

A Lei nº 763, de 22 de abril de 1981, dispõe sobre o zoneamento do município de São Francisco do Sul, dividindo o território municipal em áreas e zonas, bem como define as atividades e usos permissíveis em cada uma delas.

Para fins de ordenamento do território, o município de São Francisco do Sul divide-se em três áreas: I – Área Urbana; II – Área Rural; e III – Área de Preservação Permanente (APP). Cada área está subdividida em zonas, de acordo com seus usos específicos.

No município, o eixo da Linha de Distribuição interceptará cinco zonas, sendo elas: I - Zona Rural de Uso Controlado (ZRUC); II - Zona Rural de Utilização Plena (ZRUP); III - Zona de Proteção das Encostas (ZPE); IV - Zona de Utilização Controlada (ZUC); e V – Zona Urbana. Cabe ressaltar que, para a implantação do empreendimento, serão obedecidas as diretrizes e parâmetros de cada zona.

3.4.3 Disposições gerais acerca das obras

O município de São Francisco do Sul não possui legislações específicas no que tange a execução de obras aplicáveis ao empreendimento em questão.

3.5 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.

3.6 FLORA

Os estudos da flora local abrangem desde sua caracterização até a análise de 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

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.

3.7 FAUNA

A Lei n° 5.197, de 03 de janeiro de 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.

Considerando a legislação supracitada, 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.

3.8 ÁREAS PROTEGIDAS

O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, instituído pelo Decreto Nº 5.758 de 13 de abril de 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. 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.

A seguir serão apresentadas as legislações específicas para as áreas protegidas supracitadas.

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.

O empreendimento em estudo está inserido parcialmente na zona de amortecimento do Parque Estadual Acaraí, localizado no município de São Francisco do Sul, categorizado como uma unidade de conservação de proteção integral. O Parque foi instituído em em 23 de setembro de 2005, pelo Decreto Estadual Nº 3.517 e teve seu Plano de Manejo elaborado em 2009. No que tange a zona de amortecimento, o Plano estabelece que as atividades a serem implantadas nesta zona deverão respeitar as normas legais em vigor que sejam aplicáveis e deverão estar em harmonia com os objetivos específicos de manejo do Parque.

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. Além das áreas de preservação de recursos hídricos, o empreendimento transpassará o ecossistema manguezal que, de acordo com a lei supracitada, é definido como:

> "Ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência fluviomarinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os Estados do Amapá e de Santa Catarina."

Deste modo, a supressão de vegetação nestas áreas, 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 de 28 de março de 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 desses padrões está presente na Resolução nº 03, de 28 de junho de 1990, do CONAMA, com base em padrões primários e secundários para partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio.

3.10 RUÍDO

As principais diretrizes e padrões para emissão de ruído são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01 de 08 de março de 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”.

Para o empreendimento em estudo deverão ser atendidos tais padrões no decorrer da fase de implantação, uma vez que durante a operação da Linha de Distribuição não é prevista a emissão de ruídos.

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 Associação Brasileira de Normas Técnicas – 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.

No âmbito municipal de Araquari, cita-se a Lei nº 694/85, a qual institui o código de obras do município, em seu Art. 34, estabelece que, nas obras situadas na proximidades de equipamentos públicos e comerciais, e nas vizinhanças de casas de residência, é proibido executar, antes das 07 (sete) horas e depois das 19 (dezenove) horas, qualquer trabalho ou serviço que produza ruído acima de 75 dB.

No município de São Francisco do Sul, em seu Código de Posturas, instituído pela Lei nº 604/76, estabelece, em seu Artigo 98, que o nível de ruídos permitido para as diversas atividades, em qualquer ambiente, não deve prejudicar o mínimo do conforto à maioria de seus ocupantes, sendo proibida a execução de qualquer trabalho ou serviço que produza ruídos antes das 07 (sete) e depois das 22 (vinte e duas) horas.

3.11 EFLUENTES LÍQUIDOS

Os efluentes líquidos previstos durante a implantação da Linha de Distribuição serão efluentes sanitários gerados em banheiros possivelmente locados em canteiro de obras, ou frente de obras, onde se faz uso, geralmente, de banheiros químicos.

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 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 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 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

4 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

A região de Araquari e São Francisco do Sul, vem se enquadrando em investimentos públicos e privados em infraestrutura. Enquadram-se em destaque como propostas de planos e programas governamentais os seguintes empreendimentos, incluindo-se empreendimentos da CELESC Distribuição S.A.:

Segundo o Plano de Investimentos para 2011/2015, da Agencia Regional de Joinville da CELESC, foram planejados para esta região, investimentos de infraestrutura em baixa e média tensão, na grandeza de valor de aproximadamente 28,8 milhões, e em alta tensão na grandeza de R$ 86,7 milhões, somando R$ 115,5 milhões de reais, conforme ilustrado na Figura abaixo.

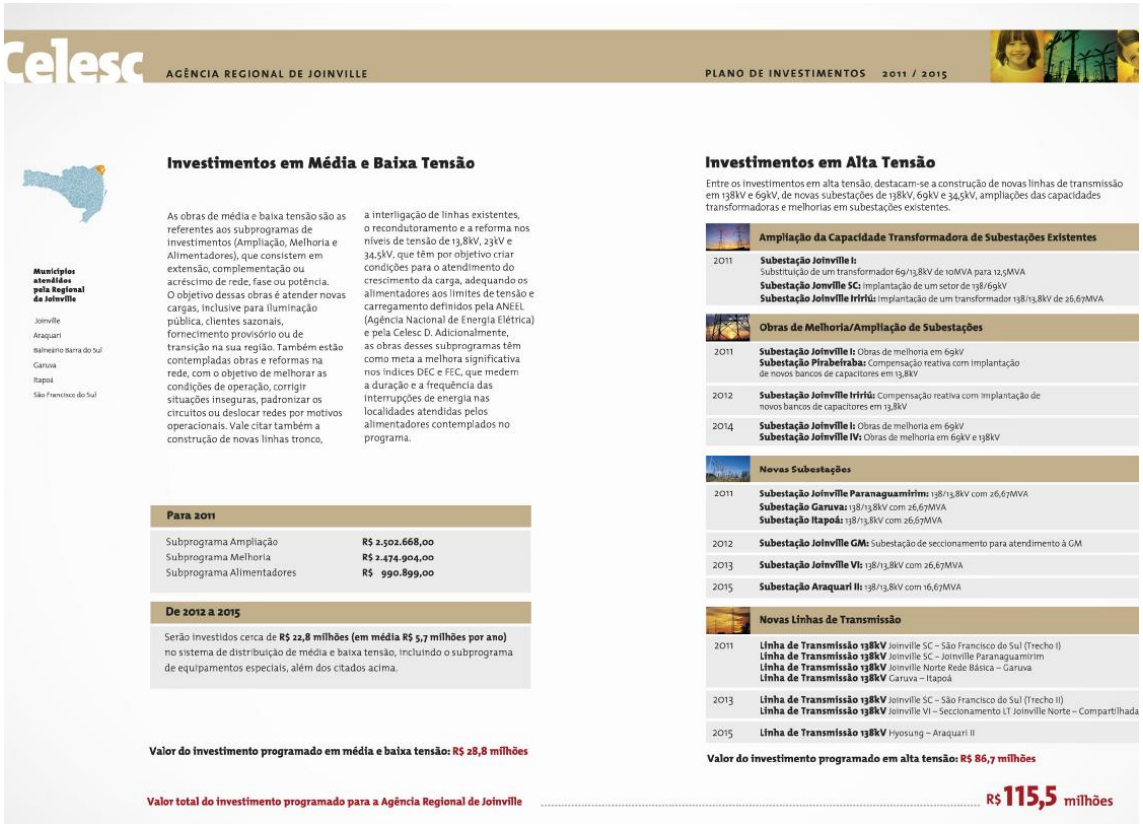


Figura 2: Plano de investimentos da CELESC para a região até 2015.

Estão incluídas obras de ampliação e melhorias, ampliação de subestações e de capacidade transformadora em subestações existentes, construções de novas subestações, construção de novas linhas de transmissão e distribuição, incluindo-se o empreendimento em questão conectando estes empreendimentos ao Sistema Interligado da CELESC na região. São alguns exemplos destes empreendimentos:

- Ampliação da Capacidade Transformadora da Subestação Joinville SC;

- Linha de Distribuição 138 kV Joinville SC – São Francisco do Sul (trecho I);
- Linha de Distribuição 138 kV Joinville SC – São Francisco do Sul (trecho II);

Estes empreendimentos fazem parte do Plano de Investimentos da CELESC para o quadriênio 2011 – 2015.

Outro plano de investimento em infraestrutura, colocalizado com o empreendimento em questão, é a duplicação da rodovia federal BR-280, ligando os municípios de São Francisco do Sul e Jaraguá do Sul (Figura 3). Apesar de as obras de duplicação da rodovia já terem iniciado, o trecho que compreende o município de São Francisco do Sul ainda está parado. Neste trecho da rodovia a duplicação demanda um grande número de desapropriações e indenizações.

Figura 3: Trecho da rodovia BR-280, em São Francisco do Sul.

Conforme citado no captulo Alternativas Locacionais, outra alternativa do traçado da LD, objeto deste estudo, visava o paralelismo com esta rodovia, entretanto não foi altoriazado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) a utilização da faixa de domínio para esta finalidade.

Em um seguimento do trecho São Francisco do Sul – BR-101, o projeto de duplicação prevê um contorno de São Francisco do Sul. Neste projeto previsto para o contorno, há um ponto onde os traçados da LD e do contorno da rodovia se cruzam, próximo ao quilômetro 25 da LD, entretanto, devido as características do relevo local, não será instalado estruturas neste trecho, assim, não causando interferências nas obras de duplicação da rodovia BR-280.

Outro projeto de infraestrutura, colocazado com a LD 138 kV Joinville SC – São Francisco do Sul (trecho II), é o contorno ferroviário de Joinville. Segundo projeto apresentado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), a proposta do novo traçado em apenas um ponto cruza com o traçado da LD objeto deste estudo.

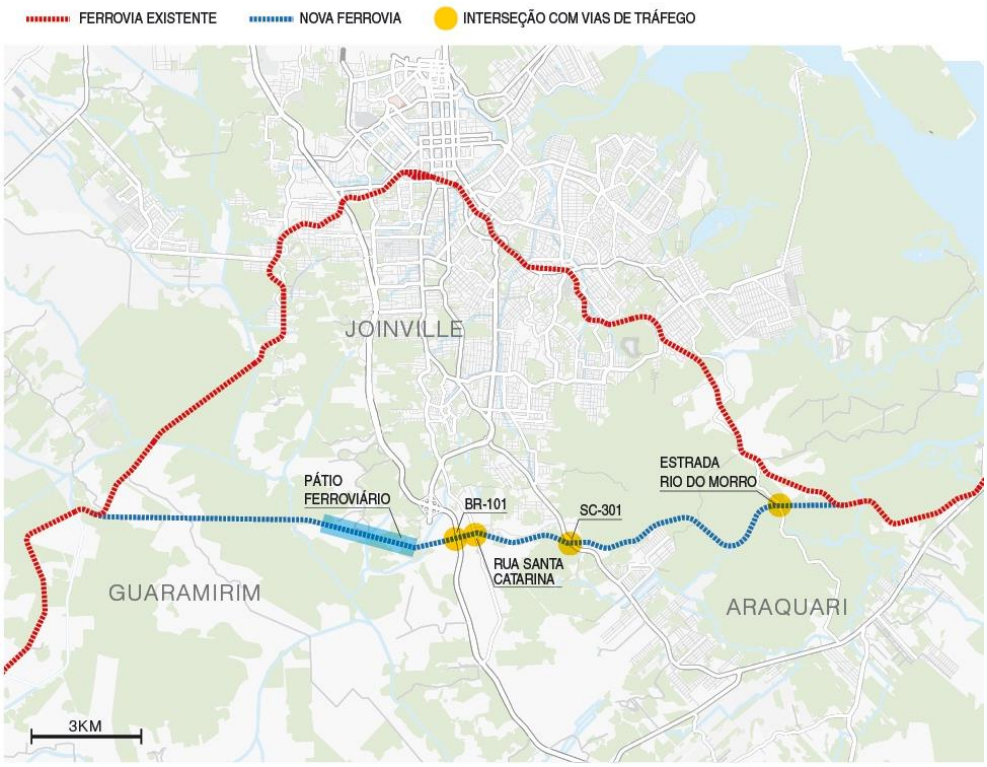


Figura 4: Proposta do novo traçado para o contorno ferroviário de Joinville. Fonte: A Notícia.

O trecho onde os projetos se cruzam é no município de Araquari, próximo ao quilometro dois desta linha de distribuição.

O município de São Francisco do Sul também contará com um desvio ferroviário. A obra, que está paralisada desde 2011 devido a problemas de estabilização de recalques no solo, passa por estudos para readequação e deve ser retomada em 2018.

Em contato com a empresa responsável pelo projeto foi verificado que os traçados também se cruzam em um ponto, entretando, devido as diferentes características dos empreendimentos, não apresentam problemas construtivos.

4.1 RESUMO DOS PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

A tabela a seguir apresenta o resumo dos Planos e Programas Governamentais supracitados, incluindo informações pertinentes sobre cada atividade.

Tabela 4: Resumo dos Planos e Programas Governamentais colocalizados.

Plano/Programa	Resumo	Situação	Interação com o projeto proposto
Plano de Investimentos para o Setor Elétrico Catarinense 2011 – 2015 / Linha de Distribuição 138 kV Joinville SC – São Francisco do Sul (trecho I)	Linha de distribuição ligando a subestação Joinville SC a subestação São Francisco do Sul	Implantada	Este é o primeiro trecho da linha de distribuição objeto deste empreendimento, sendo também local de saída desta
Duplicação da rodovia federal BR-280	Obra para aumentar a capacidade de transito na rodovia que liga Jaraguá do Sul a São Francisco do Sul	Em execução / Parada no trecho incluído na AII deste empreendimento	A rodovia é incluída na AID deste traçado em diversos trechos, havendo locais em que se cruzam
Contorno Ferroviário de Joinville/SC	Obra que objetiva desviar o transito ferroviário das áreas urbanas de Joinville	Planejamento	Cruza o traçado da LD na porção inicial, município de Araquari
Contorno Ferroviário de São Francisco do Sul/SC	Obra que objetiva desviar o transito ferroviário das áreas urbanas de São Francisco do Sul	Obra paralizada	Cruza com o traçado da LD no município de São Francisco do Sul

5 PROJETOS PRIVADOS

Com relação a projetos de cunho privado inseridos nas áreas de influência do empreendimento, vale destacar o projeto de instalação de um novo porto no município de São Francisco do Sul. O empreendimento denominado Porto Brasil Sul, corresponde a um Terminal Portuário de Uso Privado (TUP, Figura 5).

Figura 5: Projeção do novo porto em São Francisco do Sul. Fonte: Porto Brasil Sul.

O projeto ainda está em fase de licenciamento, e é projetado para ser instalado na região da Ponta do Sumidouro, Praia do Forte. Apesar de não ter interferência direta na instalação da LD, objeto deste licenciamento, está inserido na Área de Influência Indireta e a atividade de operação de um porto desta dimensão influência diretamente a economia na região, gerando a instalação de novas empresas e aumentando a demanda por energia elétrica no município.

Em etapa de implantação, também no município de São Francisco do Sul, existe um projeto de Loteamento Industrial. Esta obra está sendo implantada na Área de Influência Direta do empreendimento e é denominada Implantação de Condomínio Industrial “Pier 30” e possui Licença Ambiental de Instalação expedida pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Francisco do Sul, LAI Nº 12/2016. Apesar de estar inserido na AID do empreendimento, não há empecilho para a execução de ambas as obras devido a colocalização.

5.1 RESUMO DOS PROJETOS PRIVADOS

A tabela a seguir apresenta o resumo dos Projetos Privados supracitados, incluindo informações pertinentes sobre cada atividade.

Tabela 5: Resumo dos Planos e Programas Governamentais colocalizados.

Plano/Programa	Resumo	Interação com o projeto proposto
Porto Brasil Sul	Terminal Portuário de Uso Privado projetado para ser instalado na instalado na Praia do Forte em São Francisco do Sul	Inserido na Área de Influência Indireta deste empreendimento
Condomínio Industrial “Pier 30”	Implantação de um condomínio industrial no município de São Francisco do Sul	O condomínio está em fase de implantação na Área de Influência Direta do empreendimento

6 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.

7 CERTIDOES E ANUENCIAS

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 Araquari e São Francisco, conforme documentos ilustrados nas figuras abaixo e apresentados na documentação componente deste processo.

PREFEITURA MUNICIPAL
DE SÃO FRANCISCO DO SUL

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO E INTEGRAÇÃO
CERTIDÃO INFORMATIVA
Nº 1343/2017

CERTIFICAMOS em atendimento ao pedido feito por **CELESC DISTRIBUIÇÃO SA**, protocolado sob n° **17753/2017** em 11/10/2017, pelo qual solicita Certidão de Uso e Ocupação do Solo para os imóveis existentes ao longo do trecho inserido no Município de São Francisco do Sul, referente ao traçado da linha de transmissão, conforme planta anexa, que:

- O traçado está inserido predominantemente no **Distrito Industrial**, percorrendo também a **Zona de Exploração Rural 1** (ZER-1) e **Zona Industrial 1** (ZI-1), zoneamentos estes definidos pelas Leis Municipais nº048/1997 e nº763/81 e suas alterações;
- Os usos e atividades permitidos para o **DI** são: Misto e Prestação de Serviço (Tipos A, B e C), Saúde (Tipos A e B), Equipamentos, Administração e Serviços Públicos e Industrial (ZI-1 e ZI-2);
- Os usos e atividades permitidos na **ZER-1** são: Residencial (unifamiliar), Equipamentos e Administração e Serviços Públicos;
- Os usos e as atividades permitidas em **ZI-1** são: Misto e Prestação de Serviços (tipo C), Equipamentos, Administração e Serviços Públicos e Industrial (ZI-1);
- O referido traçado está inserido fora do "perímetro urbano" do município, definido pela Lei Municipal n°046/1997 no trecho inserido no Distrito Industrial (DI);
- Não foram levados em consideração os aspectos ambientais para emissão desta certidão.

A presente certidão tem validade de um ano e enquanto a legislação urbanística estiver vigente, e servirá exclusivamente para **INFORMAÇÃO**, sendo digitada por mim, Aline Caldeira Gomes, Coordenadora de Análise de Viabilidade e Projetos e devidamente visada pelo Sr. Horácio Henrique de O. Schwochow, Secretário de Infraestrutura, Urbanismo e Integração.

São Francisco do Sul, 06 de dezembro de 2017.

Aline Caldeira Gomes
Coord. Análise de Viab. e Projetos
CREA/SC 054978-5

Horácio Henrique de O. Schwochow
Secretário de Infraestrutura,Urbanismo e Integração

Página 1 /1

CENTRO INTEGRADO MUNICIPAL MULTIUSO
Rua Barão do Rio Branco, 217 - centro- Cep 89240-000- São Francisco do Sul – Santa Catarina - Brasil

Figura 6: Certidão de conformidade com uso do solo do município de São Francisco do Sul.

ARAQUARI
GOVERNO MUNICIPAL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO
sec.planejamento@araquari.sc.gov.br

CERTIDÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
Processo nº 4308/2017

Requerente: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Finalidade: Rede de transmissão
Zona: ZDU1 / ZDU2 / ZIC / ZPP/ ZIA

Prezado Senhor,

Em análise realizada para implantação de rede de alta tensão no município de Araquari, consultando o plano diretor, constatamos que:

- A rede irá passar pelos zoneamentos descritos abaixo:

Zona		Residencial		Comercial, Prestação de Serviços e Institucional			Industrial						
		Unifamiliar	Multifamiliar	Pequeno Porte	Médio Porte	Grande Porte	Pequeno Porte	Médio Porte	Grande Porte	Baixo potencial de degradação ambiental	Médio potencial de degradação ambiental	Alto potencial de degradação ambiental	Faixa de entorno para uso diferente na construção civil
ÁREAS DE OCUPAÇÃO INTENSIVA	ZIC	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido
	ZDU1	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Proibido
	ZDU2	Permitido	Permitido	Permitido	Sujeito a análise	Sujeito a análise	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido	Sujeito a análise
	ZDU3	Permitido	Permitido	Permitido	Sujeito a análise	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Permitido
	CCEN	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Proibido
	CURB	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Proibido
	ZTCBI	Permitido	Permitido	Permitido	Sujeito a análise	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Permitido
	ZTRM	Permitido	Permitido	Permitido	Sujeito a análise	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Permitido
	ZBIT	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido
	ZPIND	Sujeito a análise	Proibido	Proibido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
	CIND	Sujeito a análise	Proibido	Proibido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
	CSER	Sujeito a análise	Proibido	Proibido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido	Permitido	Permitido	Proibido	Proibido
ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE	CAIND	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido
	ZPPRI	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido	Permitido	Permitido	Proibido	Permitido	Proibido	Proibido	Permitido
	ZUS	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Sujeito a análise
	ZIA	Permitido	Permitido	Permitido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Sujeito a análise
	ZPP	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Proibido	Sujeito a análise

Os zoneamentos ZPP e ZIA merecem maior atenção pelo fato de delimitarem as zonas de proteção permanente e de interesse ambiental, sendo estas sujeitas a analise técnica mais efetiva do órgão ambiental (FUNDEMA). Nos demais zoneamentos não há impedimentos para este uso.

Esta certidão tem validade de 06 (seis) meses e não autoriza construção, diz respeito exclusivamente sobre o uso e ocupação do solo. No que se refere a questões ambientais, deverá consultar a Fundação do Meio Ambiente (FUNDEMA). Sobre o ponto de captação de água para abastecimento (montante ou jusante), deverá ser solicitado a CASAN. Não dispensa nem substitui a obtenção de outras certidões, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

Atenciosamente,

Eng. Jeferson Luis Neri
Gerente
CREA/SC 51857-9

Araquari, 20 de dezembro de 2017.

Rua Bom Jesus, 225 | Centro
CEP: 89.245-000 | Araquari - SC

Fone 47 3455-0012
www.araquari.sc.gov.br

Figura 7: Certidão de Uso e Ocupação do Solo município de Araquari.

8 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

8.1 LOCALIZAÇÃO

O empreendimento será implantado na região do Norte Catarinense, abrangendo parte territorial dos municípios de Araquari e São Francisco do Sul, localizadas no litoral norte do estado de Santa Catarina. Regionalmente ainda se destacam os municípios de Jaraguá do Sul, São Bento do Sul e Joinville, que é incluída no nome deste empreendimento devido ao primeiro trecho da LD, já implantado, entretanto, este segundo trecho não atinge o território deste município, apesar da proximidade no bairro Itinga.

O principal acesso da região do empreendimento é pela Rod. Olívio Nóbrega (BR-280) a partir da Rod. Gov. Mário Cóvas (BR-101). A saída da linha, é a partir de uma espera no trecho I (Figura 8), localizada no bairro Itinga, em Araquari. O acesso é pela Rua Olimpio Lazzaris, acessada a partir da rodovia SC-418, que por sua vez, pode ser acessada a partir da rodovia BR-280, pelo sul, ou pela Av. Placido Hugo de Oliveira, pelo Norte.

Figura 8: Vista geral da área de saída da LD, imagem sentido sudoeste.

O traçado da LD se encerra na Subestação São Francisco do Sul, sendo o acesso feito pela estrada vicianal R. Padre Antônio Nobrega, a partir da rodovia BR-280, confome apresentado na figura a seguir.

Figura 9: Vista geral da área de chegada da LD, na SE São Francisco do Sul, imagem sentido noroeste.

O traçado da LD em estudo, com 29.942 metros de extensão, possui certo paralelismo com a rodovia BR-280, sendo esta rodovia utilizada como acesso principal em grande parte do traçado. Apenas na porção inicial da LD, os primeiros 10 km, aproximadamente, devido a barreira física do Canal do Linguado, o acesso nesse trecho se faz pela Vila Porto Alegre, a partir da Rodovia Rio do Morro.

Além da rodovia BR-280, o restante do trecho é acessado por estradas vicinais do município de São Francisco do Sul. A distância da região do empreendimento até a capital Florianópolis é de aproximadamente 150 km.

MAPA - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

720000 723000 726000 729000 732000 735000 738000

7094000 7091000 7088000 7085000 7082000 7079000 7076000

Baía da Babitonga

SÃO FRANCISCO DO SUL

SÃO FRANCISCO DO SUL

Laranjeiras

SÃO FRANCISCO DO SUL

JOINVILLE

Ilha dos barcos

Ilha dos papagaios

Ribeira

Miranda

Pirabeiraba

Pirabeiraba-Mirim

Ilha do meio

Ilha Comprida

Gamboa

ARAQUARI

Ilha do Linguado

Canal do Linguado

Porto do Rei

Conquista ou Areias Grandes

ARAQUARI

Itinga

BALNEÁRIO BARRA DO SUL

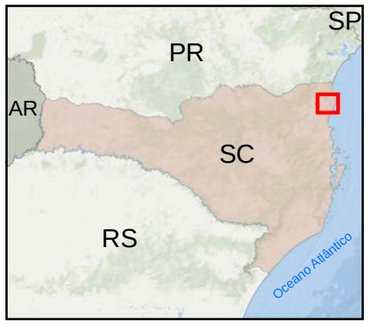
Convenções cartográficas

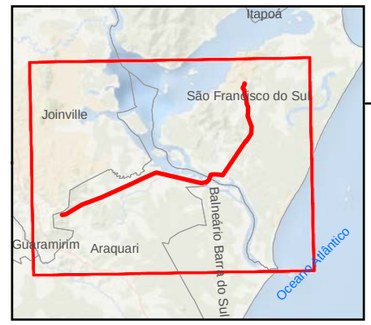
- Localidades
- Torre de comunicação
- Subestação
- Estação Ferroviária
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Ferrovia
- Linhas de Transmissão Existentes
- Limites municipais
- Massa d´água

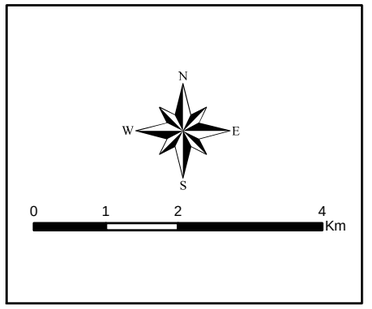
Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Estação Ferroviária, Localidades, Ferrovia, LT´s de Energia - Adaptado de Mapoteca Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004

Planta de Situação







Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

Título:
Localização

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:85.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 01

Revisão: 00

8.2 CATEGORIAZAÇÃO DOS RISCOS SOCIOAMBIENTAIS

8.2.1 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, 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 6: 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 7: Categorias de enquadramento de Risco Socioambiental.

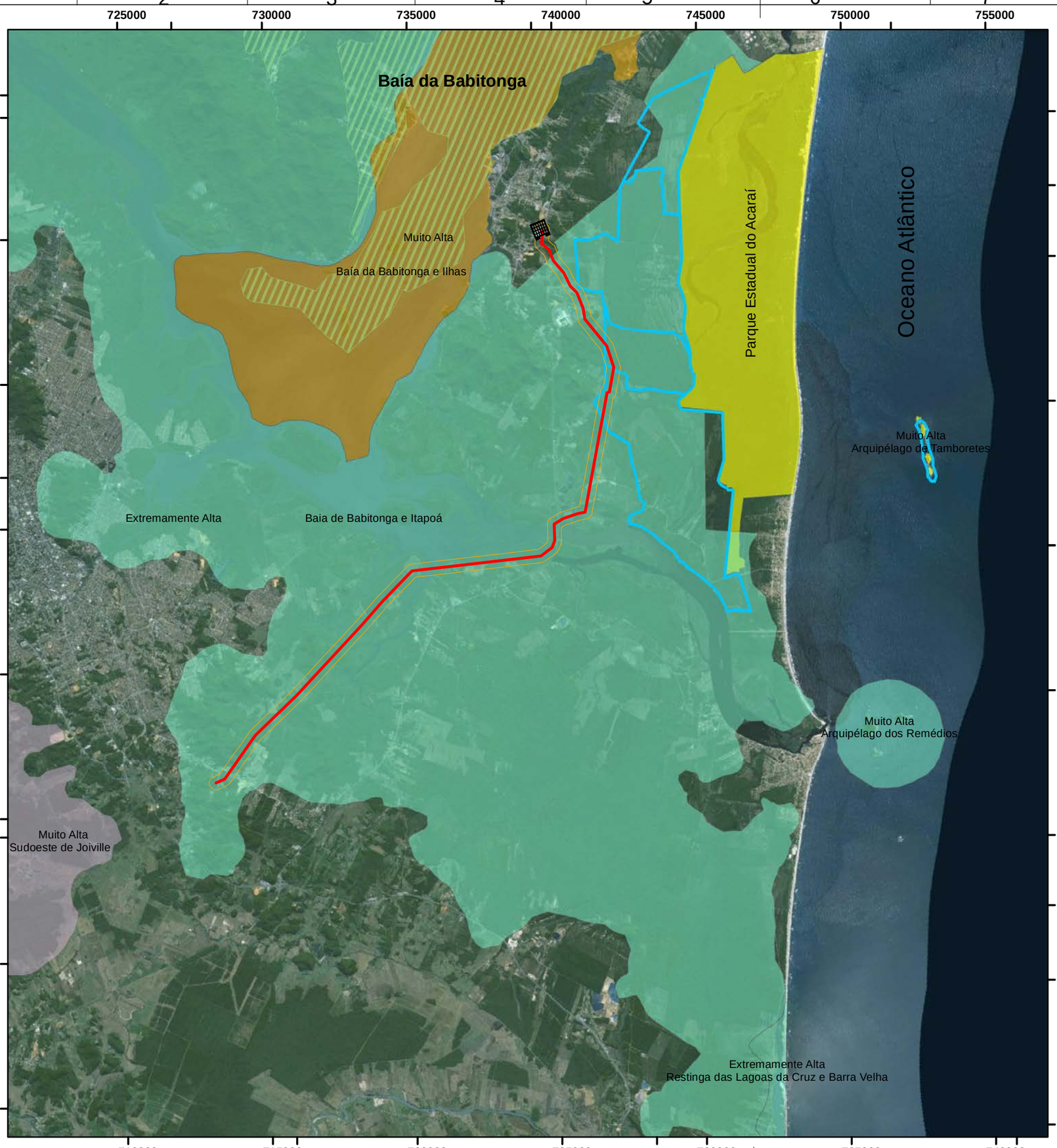
Risco Socioambiental	Categorização de Risco Socioambiental
Alto	Categoria “A”
Médio	Categoria “B”
Baixo	

Após a realização do Diagnóstico Ambientai, 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 6;
- 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



Convenções cartográficas

- Subestação
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Área de Influência Direta - AID
- Áreas Key Biodiversity
- Zona de amortecimento Parque Estadual Acaraí

Áreas prioritárias para a conservação da Biodiversidade - MMA

Ação Pritoritária

- Cria UC - PI
- Cria UC - US
- Inventário

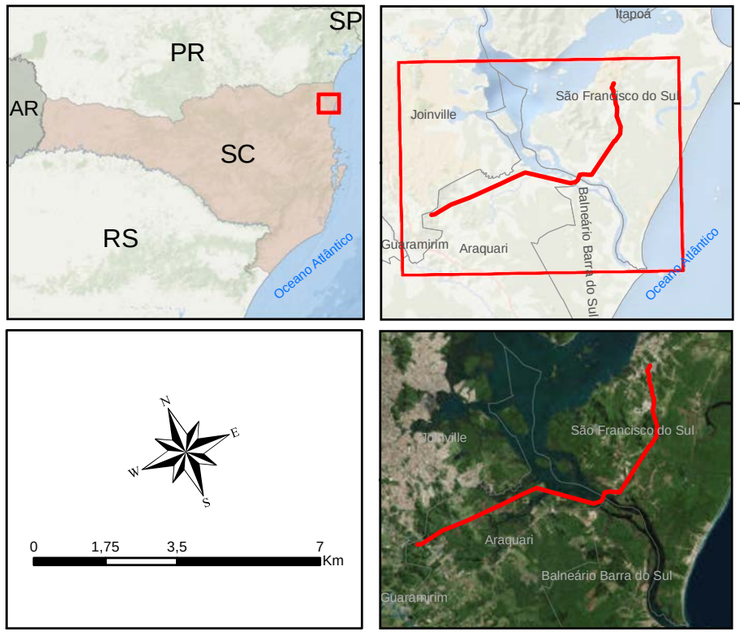
Áreas IUCN - Categoria

- II

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Unidades de Conservação - ICMBIO
Áreas Priorit. conservação da biodiverdidade - MMA
Áreas Prioritárias IUCN - IUCN
Áreas Key Biodiversity - Key Biodiversity Areas

Planta de Situação



Empreendimento: LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)			
Título: **Áreas Protegidas e Áreas Ambientalmente Sensíveis**			
Escala: 1:150.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: DEZ/2017
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES	Órgão Licenciador: FATMA	N° Desenho: LD Joinville 03
			Revisão: 00

8.2.2 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 8: 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	Em área antropizada
Traçado interceptando zonas amortecimento de unidades de conservação, terras indígenas e quilombolas	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	Nulo
Proporção de traçado exigindo supressão de vegetação nativa em estágios médio ou avançado de regeneração natural	Maior a 20%

Tabela 9: Categorias de enquadramento de Risco Socioambiental.

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

Conforme apresentado no mapa, grande parte do traçado está inserido em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade (MMA, 2004), entratanto, estas áreas não são consideradas Habitats Criticos, não classificando como de alto risco socioambiental. A área pode ser categorizada como ambientalmente sensível, pois além de estar inserida em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade, também atinge parte do limite da zona de amortecimento da o Parque Estadual de Acaraí.

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). Com base nas decretações disponibilizadas para os municípios de Araquari e São Francisco do Sul, verifica-se que os riscos de desastres naturais, no qual possam afetar o empreendimento em questão, estão associados principalmente à ocorrência de enxurradas ou inundações bruscas.

Este fato é justificado pela localização do empreendimento em planícies de inundação assim como a sua situação em zona litorânea, no qual influencia na formação de nuvens cumuliformes, resultando na ocorrência de chuvas de forte intensidade e de curta duração. Diante disso, a frequência de ocorrência de enxurradas, inundações e tempestades convectivas na área de estudo foi classificada 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. Além disso, a ocorrência destes impactos não levará a perturbações no funcionamento normal durante a fase de operação, considerando 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 Joinville SC enquadra-se como um empreendimento de risco moderado, com a probabilidade de que pelo menos um dosperigos 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).

Os dados mais detalhados, com relação ao risco de desastres naturais para as áreas de influência do empreendimento, estão incluídos no capítulo de Meio Físico.

Pelos expostos, somado a alta proporção do traçado que exige supressão de vegetação nativa em estagio avançado, o empreendimento foi categorizado como de médio risco socioambiental.

8.3 ESTIMATIVAS PARA IMPLANTAÇÃO - CARACTERISTICAS TÉCNICAS

O empreendimento em questão, está previsto para operação em tensão de 138 kV, tendo origem na LD Joinvile SC – São Francisco do Sul (Trecho I), de propriedade da Celesc, no município de Araquari, e termina na Subestação São Francisco do Sul, localizado no município de mesmo nome, também de propriedade da Celesc.

Desta forma o empreendimento em questão, totalizando a extensão de 29.942 metros, em traçado que atravessa porção urbana e, predominantemente, porção rural, com faixa de servidão de 25 metros. Na sua construção serão utilizadas tanto estruturas metálicas como estruturas de concreto.

8.3.1 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 10: Exemplo de escavação do tipo tubulão.

Figura 11: Fundação tipo tubulão finalizada.

Figura 12: Exemplo de escavação para poste.

Figura 13: Fundação tipo sapata finalizada.

8.3.2 Estruturas

Trata-se de uma linha de transmissão mista, composta por estruturas de concreto e metálicas. 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:

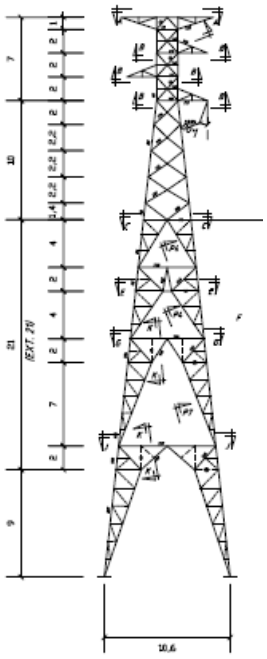


Figura 14: Estrutura tipo EAMDR

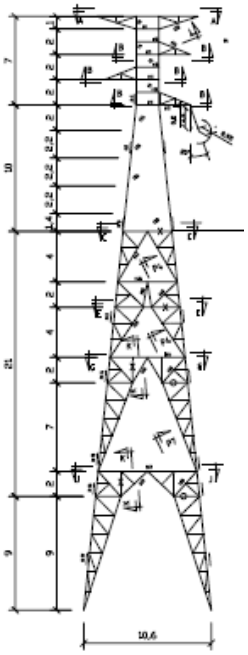


Figura 15: Estrutura tipo EAMS.

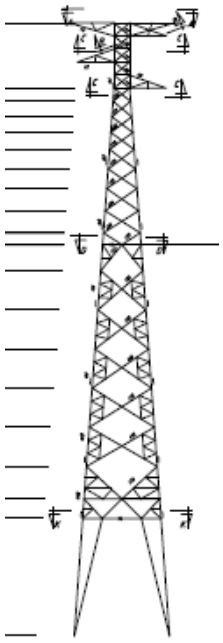


Figura 16: Estrutura tipo ESS1.

Figura 17: Exemplo de estrutura metálica utilizada em linha similar.

Figura 18: 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:

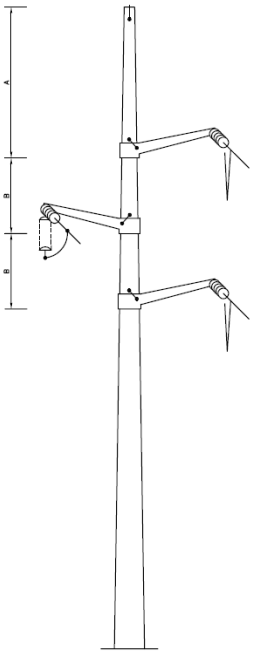


Figura 19: Estrutura tipo ASC.

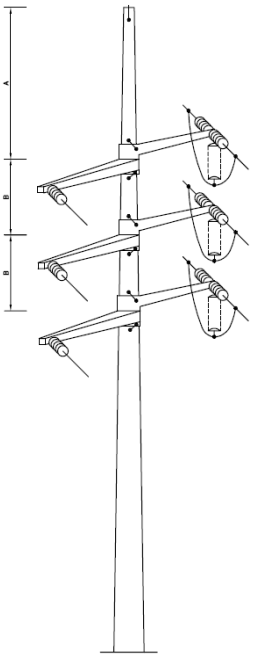


Figura 20: Estrutura tipo ASC2E

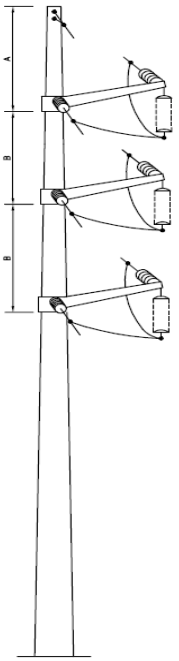


Figura 21: Estrutura tipo ASCM

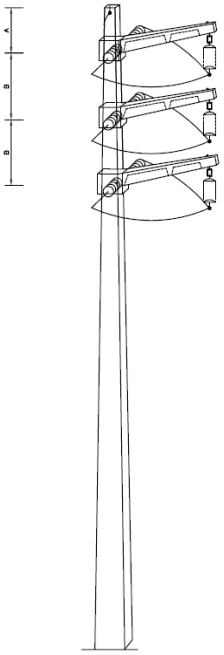


Figura 22: Vista de estrutura ASRL

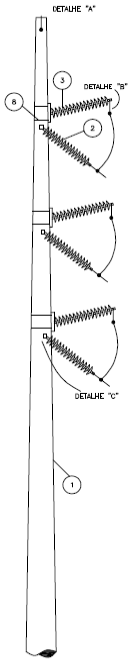


Figura 23: Vista de estrutura tipo SSCE.

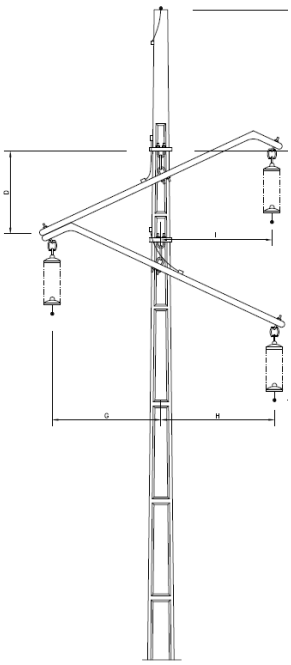


Figura 24: Vista de estrutura tipo SST

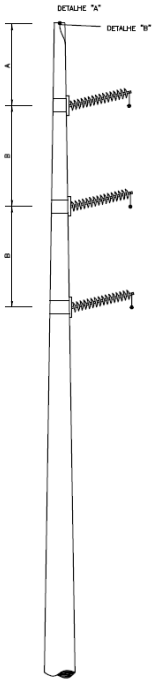


Figura 25: estrutura tipo SVCP.

Figura 26: exemplo de estrutura em poste em circuito simples.

Figura 27: Vista de poste em circuito simples.

Figura 28: Vista de estruturas de tipo poste em circuito simples e duplo.

Figura 29: Vista de modelo de poste em circuito simples.

Figura 30: Vista de poste em circuito simples.

8.3.3 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 serao desenvolvidas as seguintes atividades.

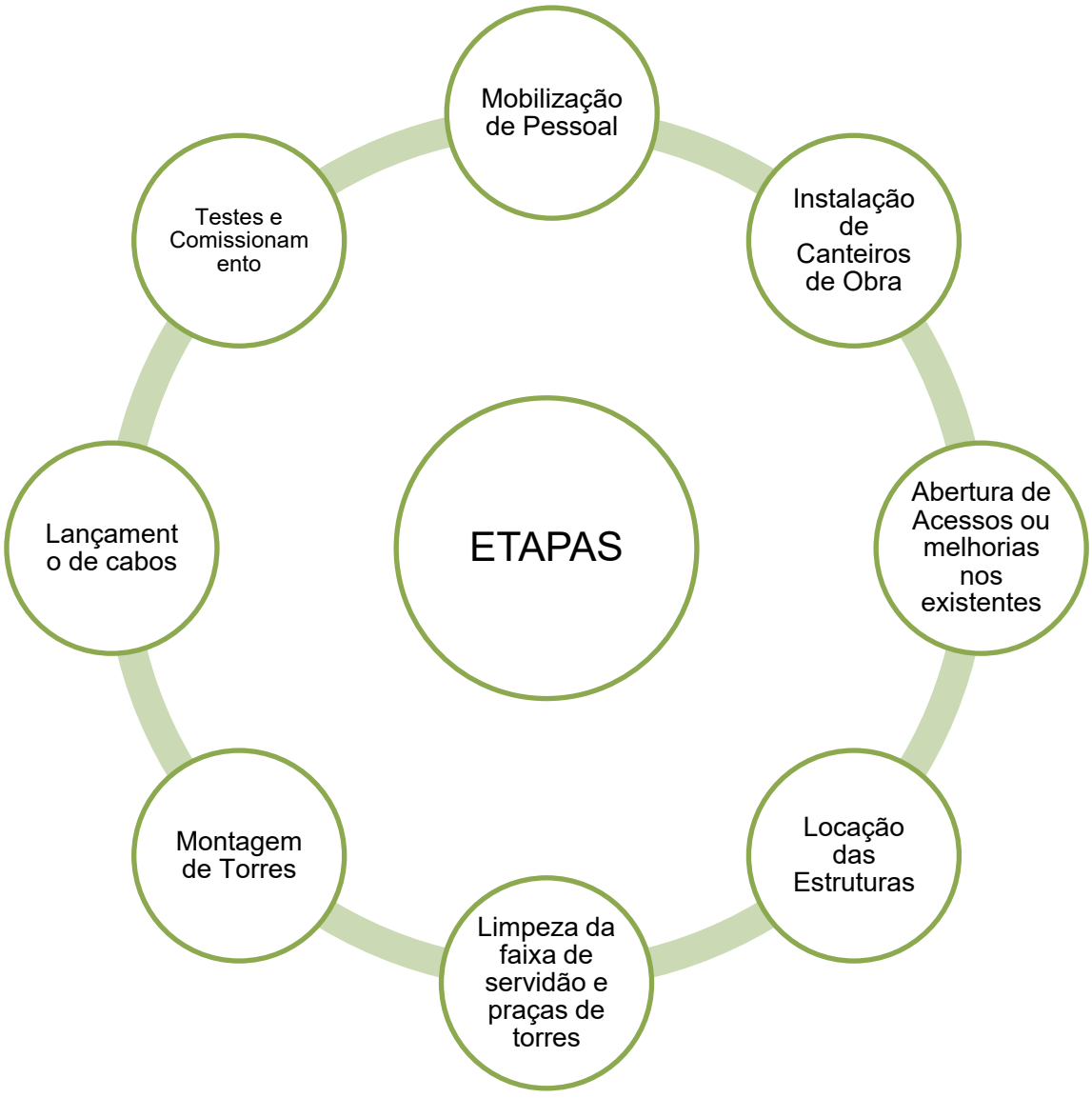


Figura 31: Atividades da construção de linha de distribuição.

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 32: 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. No caso deste empreendimento.

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 33: 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 diâmetro 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 áreas de montagem das torres serão localizadas em quadrados com 15 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. Os materiais potencialmente mais prejudiciais ao meio ambiente como óleos e graxas ficarão no almoxarifado dos canteiros de obras.

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.

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 34: 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 35: Montagem de torre.

b) Aterramento das Torres

Durante os serviços de medição de resistência de aterramento de torres situadas próximas a LT'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

Quadro 1. 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, e postes de concreto armado e guindastes para montagem das estruturas.
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.
Comissionamento	Trânsito intenso de utilitários.

Os principais eixos de circulação são:

- Rod Olívio Nóbrega (BR-280)
- Rod Rio do Morro
- Rod SC-418
- 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.

8.4 INTERFERENCIAS 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.

8.5 RESIDUOS 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.

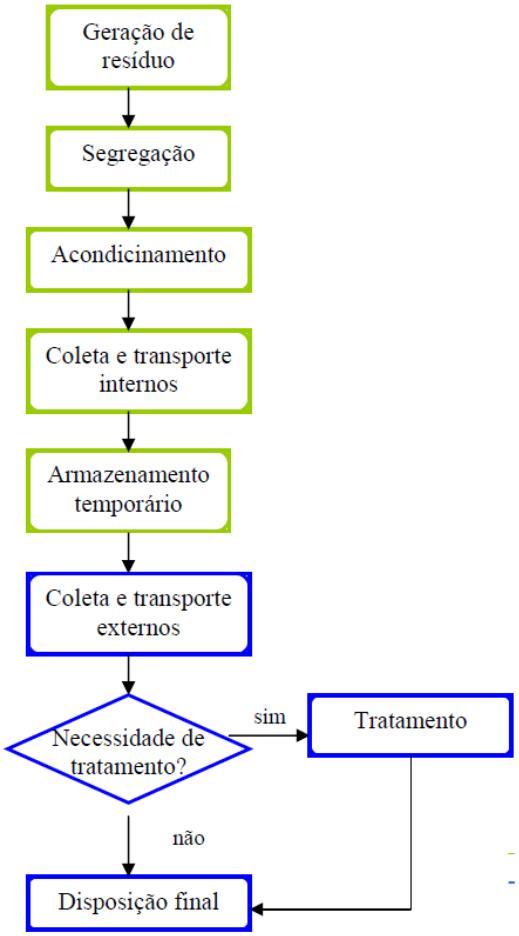


Figura 36: Fluxograma etapas gestão dos Resíduos Sólidos.

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 37: 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 38: 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.

8.6 MAO DE OBRA NECESSÁRIA

Estima-se que para o desenvolvimento das atividades previstas para a execução das obras, sejam utilizados um total de 60 trabalhadores na fase de pico de obra.

8.7 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

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

Tabela 10: 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																								

8.8 RESUMO DAS CARACTERISTICAS DE IMPLANTAÇÃO EMPREENDIEMNTO

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	74,7
Geração de efluentes líquidos	L/dia	20
Geração de resíduos sólidos	Kg/dia	42kg
Supressão de vegetação nativa	ha	5,34
Supressão de vegetação exótica	ha	8,86
Supressão de árvores isoladas	nº de indivíduos	-
Interferencia em unidades de conservação	Sim/não	Não
Interferencia em átreas prioritárias para conservação da biodiversidade	Sim/não	Não
Interferencia em comunidades tradicionais	Sim/não	Não
Interferencia no patrimônio cultura, artístico, histórico e arqueológico	Sim/não	Não
Interferencia 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	60
Duração da obra	Meses	12
Custo do empreendimento (considerar também valor do terreno)	R$	21.846.275,91

8.9 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.

9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

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 artigo 5º, inciso III, 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 significativos positivos ou negativos, diretos e 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, poderá ser observada a figura abaixo.

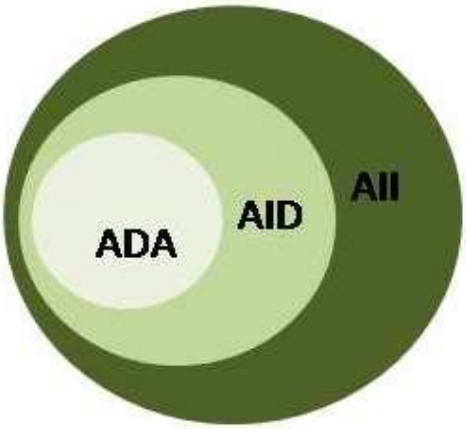


Figura 39: Esquema da disposição das Áreas de Influência.

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 de propriedade de CELESC DISTRIBUIDORA, entre os municípios de Araquari e São Francisco do Sul. A LD intercepta ambos os municípios, interligando o primeiro trecho desta LD e a Subestação São Fransisco do Sul.
- Principais características do empreendimento: o projeto totaliza aproximadamente 30 Km interceptando predominantemente áreas de vegetação nativa. 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 vegetação nativa preservada em área de Unidade de Conservação. As extremidades da LD, em seus pontos de saída e chegada, estão localizadas em áreas urbanizadas.
- Identificação preliminar dos impactos: para a definição das áreas foi considerado, 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 físicos, bióticos e socioeconômicos, tendo sido percorridos alguns trechos da área diretamente afetada, onde se pretende instalar o empreendimento e áreas adjacentes. Verificou-se que o principal aspecto ambiental seria a supressão de vegetação nativa para lançamento dos cabos e abertura de acessos; assim os principais impactos seriam a perda da biodiversidade e perda de habitats da fauna. Deve-se

considerar também a interferência em cursos d´água em casos de supressão diretamente em locais de nascente. 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.

9.1.1 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.

9.1.2 Área de Influência Direta (AID)

Para a definição da AID foram considerados os impactos percebidos no meio físico, como interferência em recursos hídricos e ocorrência de processos erosivos; e no meio biótico, a perda de biodiversidade, perda de habitats e afugentamento de fauna. Em relação ao meio socioeconômico, considerou-se a perturbação ao conforto acústico, interferências em estruturas preexistentes e modificações no trânsito. Os impactos socioeconômicos, todavia, serão percebidos em menor intensidade, uma vez que o trecho da LD está inserido principalmente em áreas não urbanizadas e não habitadas.

Considerando estes fatores, a AID foi definida em uma faixa de 250 metros para cada lado do eixo da linha, totalizando 500 metros de extensão, além das comunidades inseridas totalmente ou parcialmente nesta faixa para avaliação do meio socioeconômico.

9.1.3 Área de Influência Indireta (AII)

A AII compreende o território onde a LD irá impactar de forma indireta os meios físico, biótico e socioeconômico, incluindo, portanto, a AID e a ADA. A Resolução CONAMA nº 001/86, em seu

artigo 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.

No empreendimento em questão serão percebidos impactos em relação ao meio biótico e físico em toda a extensão da LD. Deste modo, definiu-se como delimitação da AII, além dos municípios de Araquari e São Fransico do Sul, o bairro de Itinga, no município de Joinville, abrangendo assim todo o meio socioeconômico e também as sub-bacias as quais o empreendimento intercepta.

O mapa com a delimitação das Áreas de Influência é apresentado a seguir.

MAPA – DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

AII

AID

250 metros

ADA

12,5 m

Bairro Itinga - Joinville

Baía da Babitonga

Oceano Atlântico

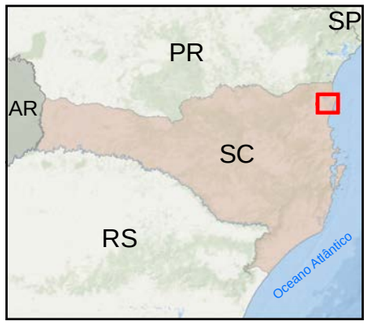
Convenções cartográficas

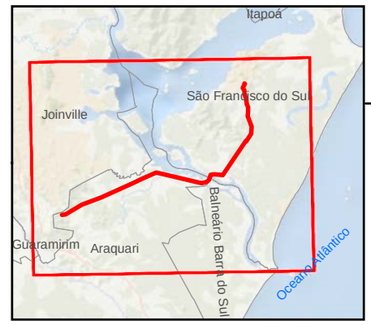
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Massa d´água
- Limites municipais
- Município de Araquari
- Município de São Francisco do Sul

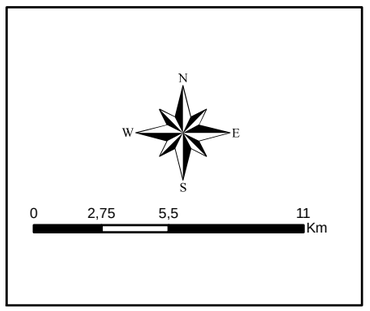
Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Localidades - Adaptado de Mapoteca Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004

Planta de Situação







Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

Título:
Áreas de Influência

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:250.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 04

Revisão: 00

9.2 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 inseridas nos Municípios de Araquari, São Francisco do Sul e de Joinville, especialmente o bairro Itinga.

O estudo do meio físico (Ar, Geomorfologia, Geologia, Pedologia e Hidrogeologia) 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
- Geologia, Geolorfologia e Geotecnia
- Recursos Minerais
- Pedologia
- Recursos Hídricos Subterrâneos
- Recursos Hídricos Superficiais
- Cavidades Naturais Subterrâneas
- Níveis de Pressão Sonora
- Qualidade do Ar

9.2.1 Clima e Condições Meteorológicas

9.2.1.1 Metodologia

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 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).

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

Os dados primários utilizados foram obtidos a partir das Normais Climatológicas Padrão para o período de 1961 a 1990 elaboradas pelo INMET, considerando os elementos climatológicos do município de São Francisco do Sul, por ser um dos municípios abrangidos pelo empreendimento. Além disso, utilizaram-se os dados de pluviometria da Estação Meteorológica da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, registrados entre o período de 1996 e 2014, devido sua proximidade com os municípios objeto deste estudo, bem como artigos e estudos climatológicos da região.

9.2.1.2 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 os municípios de Araquari e São Francisco do Sul 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 dos municípios abrangidos pelo empreendimento no subtipo climatológico Cfa.

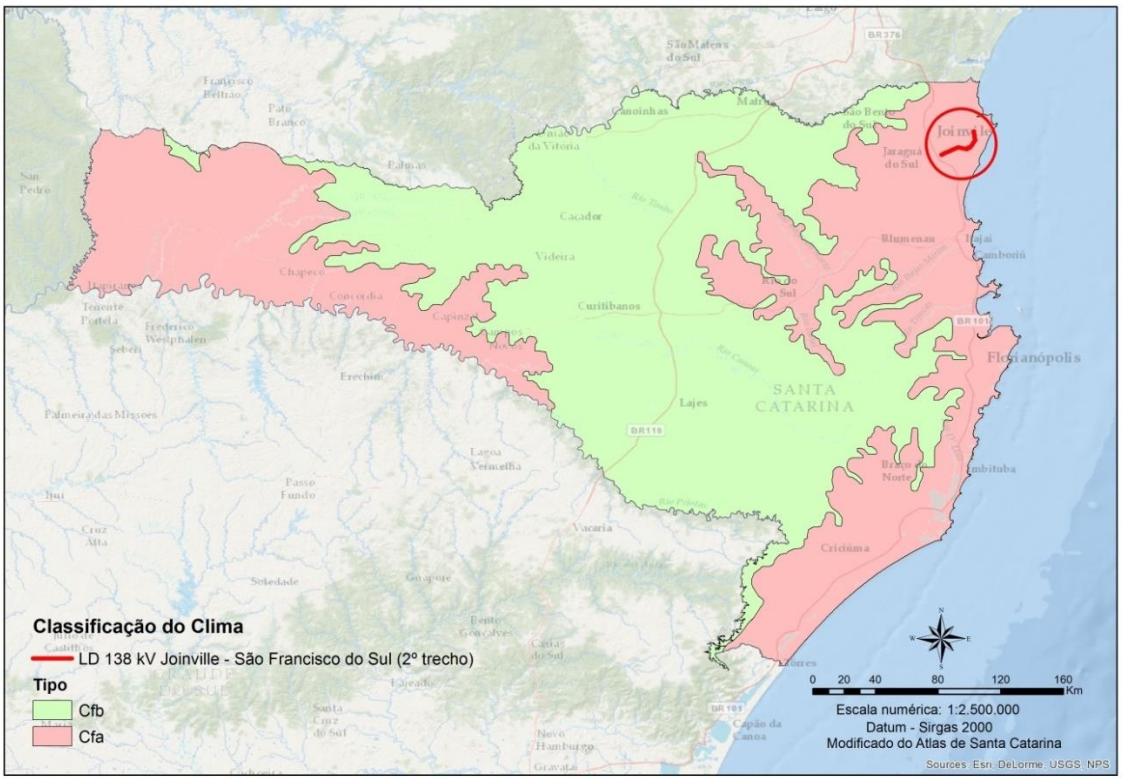


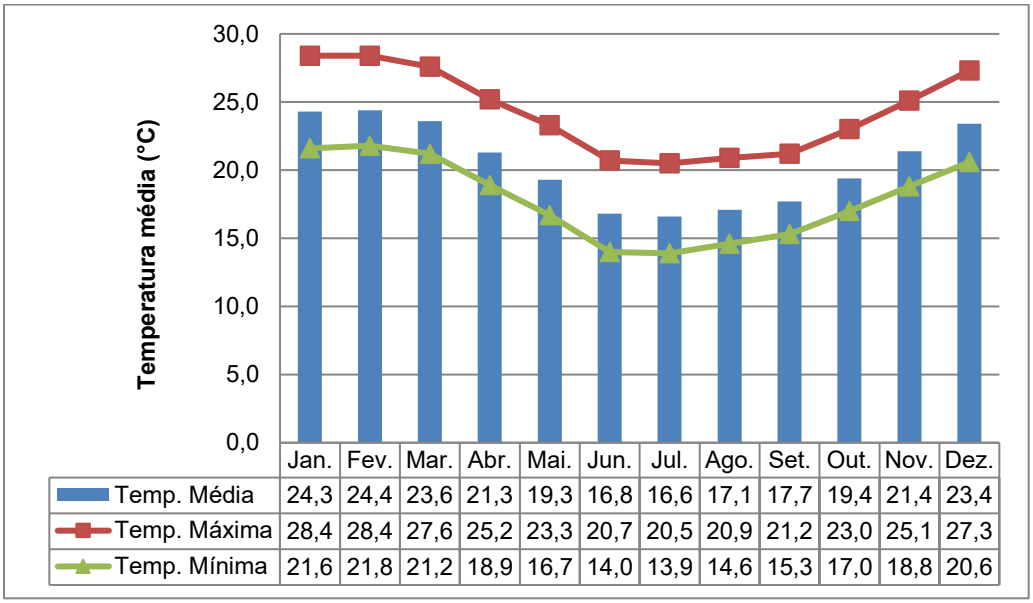
Figura 40: Classificação Climática segundo Köppen para o estado de Santa Catarina. Destaca-se em vermelho a localização da LD 138kV Joinville SC.

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

9.2.1.3 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 da Normal Climatológica (1961 – 1990) obtida da Estação Meteorológica de São Francisco do Sul.



	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Temp. Média	24,3	24,4	23,6	21,3	19,3	16,8	16,6	17,1	17,7	19,4	21,4	23,4
Temp. Máxima	28,4	28,4	27,6	25,2	23,3	20,7	20,5	20,9	21,2	23,0	25,1	27,3
Temp. Mínima	21,6	21,8	21,2	18,9	16,7	14,0	13,9	14,6	15,3	17,0	18,8	20,6

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

Fonte: Adaptado de INMET, 2007.

Na estação meteorológica de São Francisco do Sul, por estar localizada próxima a faixa litorânea, pode-se considerar que a amplitude térmica registrada é média durante o ano, com temperatura média mensal variando entre 16,6 °C (Julho) e 24,4 °C (Fevereiro).

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que as maiores temperaturas na região ocorrem entre os meses de dezembro e fevereiro (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 próximas a 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.

9.2.1.4 Regime de Precipitação

Assim como a temperatura, a precipitação pluviométrica é uma variável climática que possui uma distribuição aleatória no espaço e no tempo, exercendo forte influência nas condições ambientais (MELLO e OLIVEIRA, 2016).

Santa Catarina, por sua localização geográfica e características geomorfológicas, é um dos Estados da federação que apresenta melhor distribuição de precipitação pluviométrica 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 (MONTEIRO, 2001). Desta forma, a área de estudo recebe influência de diversos tipos de circulação atmosférica.

O gráfico abaixo apresenta as médias mensais da precipitação de acordo com os dados da Estação Meteorológica da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, entre o período de 1996 e 2014.

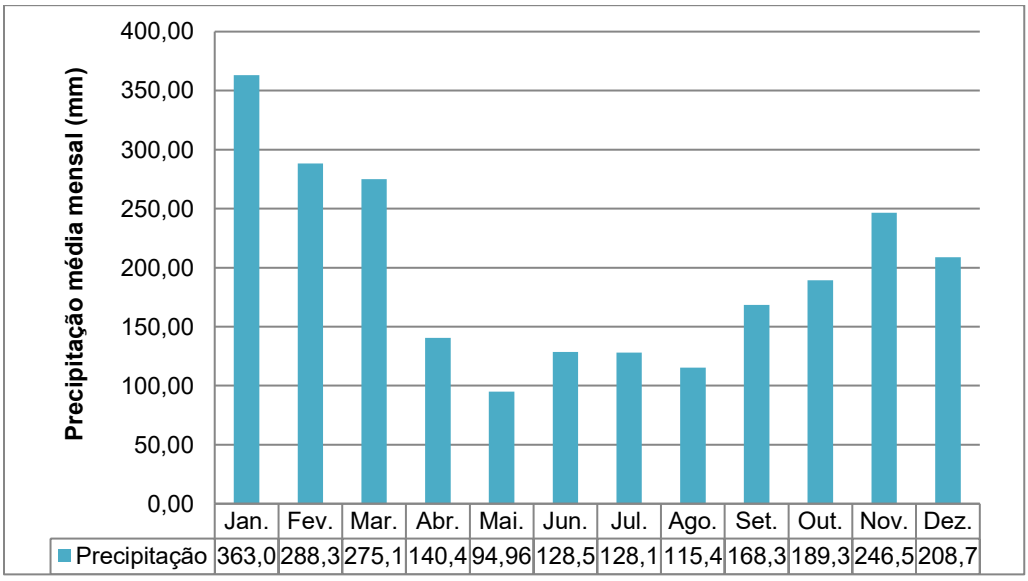


Gráfico 3: Precipitação média mensal para a região de Araquari e São Francisco do Sul.
Fonte: Adaptado de UNIVILLE, 2015.

Pode-se verificar nos dados apresentados que a região possui uma alta amplitude pluviométrica, na qual varia entre 94,96 mm (maio) e 363,0 mm (janeiro) mensais durante o ano. A precipitação total anual varia entre 1500 mm a 3000 mm.

Destacam-se os meses de dezembro, janeiro e fevereiro (verão) como os mais chuvosos, com índices entre 200 e 360 mm. De acordo com Monteiro (2001), os altos índices pluviométricos são justificados pela ocorrência de altas temperaturas e elevados índices de umidade durante esta estação, no qual favorecem a formação de convecção tropical resultando em pancadas de chuvas isoladas, principalmente no período da tarde. 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.

Os meses de maio a agosto (outono – inverno) apresentam os menores índices, entre 90 e 130 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 La Niña (MONTEIRO, 2001).

Durante o inverno, o baixo volume pluviométrico no litoral reflete, portanto, condições de tempo mais estáveis, devido ao fortalecimento da Alta Subtropical do Atlântico Sul, que exerce uma subsidência do ar na faixa leste do Estado, inibindo a formação de nuvens mais desenvolvidas verticalmente.

O volume de precipitação volta a aumentar no período da primavera, no qual, segundo Monteiro (2001), há a ocorrência de tempo mais instável, ocasionada principalmente pelos Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM). Cabe ressaltar que os fenômenos El Niño e La Niña podem atuar intensificando os eventos de altos ou baixos índices de pluviosidade, respectivamente.

9.2.1.5 Regime de Ventos

O vento pode ser caracterizado como o deslocamento do ar em relação a superfície terrestre, sendo facilmente influenciado pelas características locais, como geomorfologia e rugosidade do

solo, entre outros obstáculos naturais (vegetação) e antrópicos (edificações), modificando a direção e velocidade destes.

De acordo com o estudo realizado por Silveira *et al.* (2014), o litoral Norte Catarinense possui como característica a predominância do vento leste, com exceção somente para o mês de junho, no qual o vento sul divide essa predominância.

Na tabela abaixo é apresentado a série histórica (1996-2012) da direção predominante dos ventos com base na Estação Meteorológica de Joinville, adaptado de Silveira et al.(2014).

Tabela 11: Direção predominante dos ventos na área de estudo.

Estação Meteorológica Joinville	**Meses**											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago	Set.	Out.	Nov	Dez
Direção Predominante	Leste	Leste	Leste	Leste	Leste	Leste/ Sul	Leste	Leste	Leste	Leste	Leste	Leste
(%)	87,5	68,7	62,5	62,5	37,5	50	37,5	31,2	43,7	56,2	37,5	62,5

Fonte: Adaptado de Silveira *et al*.(2014).

A intensidade dos ventos sofre pequenas variações durante o ano. No verão, com as formações de convecção tropical e passagens de frentes frias, podem ocorrer rajadas de ventos fortes, constatando-se a maior intensidade dos ventos nesses meses.

No gráfico a seguir é apresentada a intensidade dos ventos durante o ano na região de estudo, com base a Estação Meteorológica de São Francisco do Sul (Série 1961-1990).

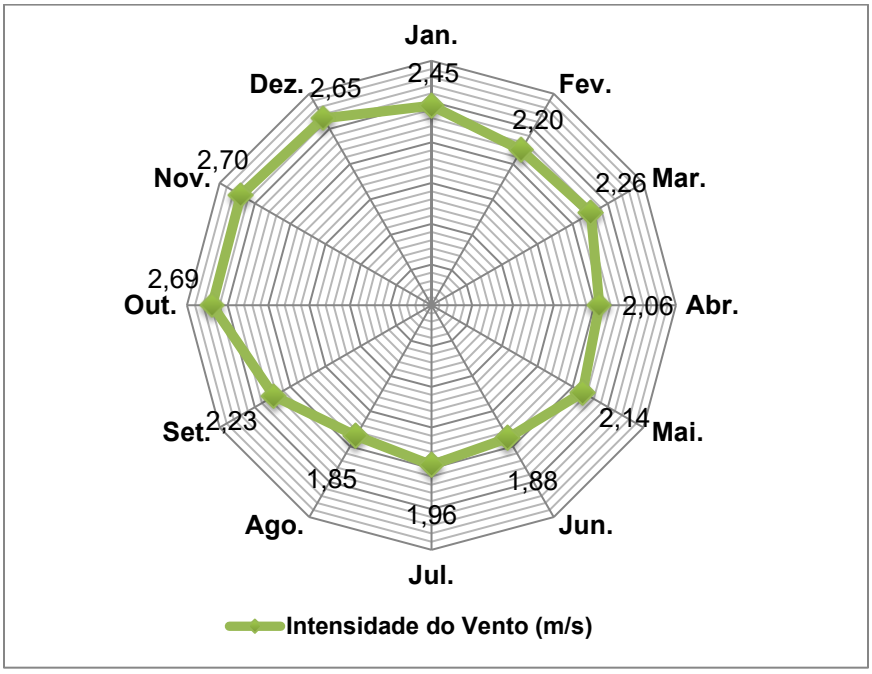


Gráfico 4: Intensidade dos ventos na região de São Francisco do Sul e Araquari.
Fonte: Adaptado de INMET, 2007.

9.2.1.6 Umidade Relativa

Embora o vapor d'água represente somente 2% da massa total da atmosfera e 4% do seu volume, ele é o componente atmosférico mais importante na determinação do tempo e do clima (AYOADE, 1996). A umidade relativa pode ser caracterizada como a razão entre o conteúdo real de umidade de uma amostra de ar entre a quantidade de umidade que o mesmo volume de ar pode conservar na mesma temperatura e pressão quando saturado.

Na região de estudo, com base na série histórica (1961-1990) da Estação Meteorológica de São Francisco do Sul, a umidade relativa média anual é de 87,9%, sendo que, a maior média mensal registrada foi no mês de setembro, com 89,8%, e a menor em dezembro, com 85,7% (Gráfico 5).

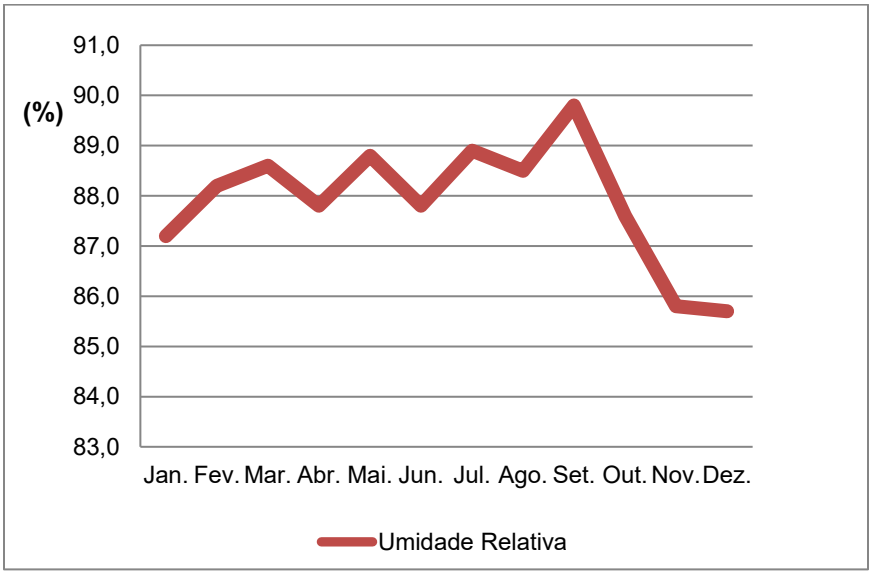


Gráfico 5: Variação anual da umidade relativa média da Estação de São Francisco do Sul.
Fonte: Adaptado de INMET, 2007.

9.2.1.7 Considerações Finais

Verifica-se que a região no qual estão localizados os municípios de Araquari e São Francisco do Sul apresenta um clima subtropical, com temperaturas variando entre 12 °C a 28 °C. A precipitação pluviométrica é bem distribuída ao longo do ano, com precipitações abundantes nos meses de verão, associadas principalmente com a localização destes municípios na zona costeira. Na região de estudo destaca-se como direção preferencial dos ventos leste.

A ocorrência de inundações associadas à eventos meteorológicos extremos será discutida posteriormente neste estudo, uma vez que está associado também a estes eventos a ocorrência de outros tipos de desastres naturais, como processos de dinâmica superficial: deslizamentos, escorregamentos, entre outros.

9.2.2 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

Neste item serão apresentadas as características geológicas, geomorfológicas e geotécnicas das áreas de influência do empreendimento, visando a elaboração de um diagnóstico e criando subsídios para a análise de viabilidade de implantação do mesmo.

As informações apresentadas basearam-se em levantamentos de campo aliado a estudos realizados principalmente pelo DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral e pelo CPRM - Serviço Geológico do Brasil, os quais disponibilizam documentos e arquivos georreferenciados, utilizados para a elaboração dos mapas.

9.2.2.1 Geologia Regional e Local

Os registros geológicos mais antigos de Santa Catarina remontam ao período entre o Arqueano e o Proterozoico (2.7 a 0,54 bilhões de anos), quando foram formadas as primeiras rochas que compõem o arcabouço geológico do estado. Tais litologias desenvolveram as primeiras porções dos continentes que serviram como anteparo, ou borda cratônica continental, ao longo das quais estão arranjadas, geologicamente, rochas gradativamente mais jovens (Neoproterozoico), com idades entre 650 a 545 milhões de anos, distribuídas por toda a região central-sul do que se conhece como Província Mantiqueira (SILVA et al., 2005). A Província Mantiqueira abrange a zona costeira de grande parte do estado, com maior predomínio na região norte, no qual se inserem os municípios de Araquari e São Francisco do Sul.

A geologia regional da área de estudo compreende dois domínios geológicos, sendo estes Coberturas Sedimentares Quaternárias (Cenozóico) e Complexos Granito-Gnáissico-Migmatíticos (Figura 41).

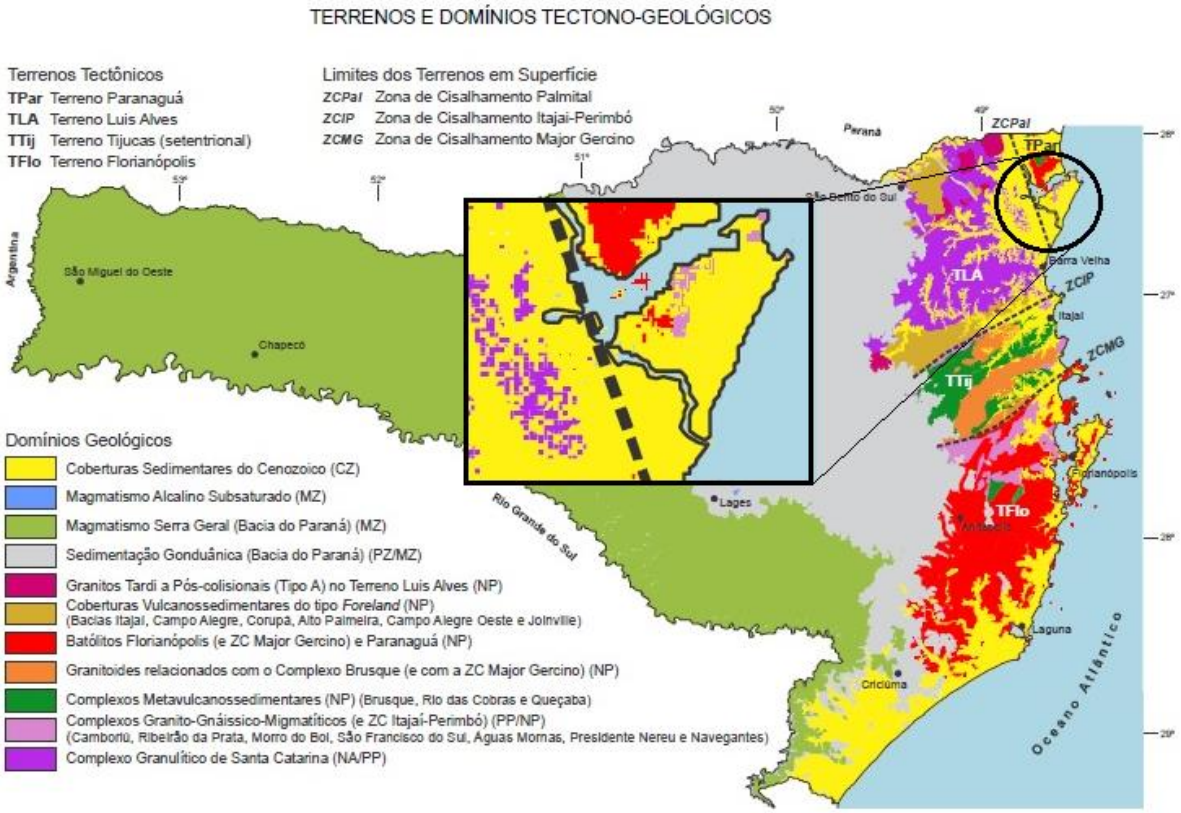


Figura 41: Terrenos e Domínios Tectono-Geológicos.

Fonte: Adaptado de Mapa geológico do Estado de Santa Catarina 1:500.000 – CPRM, 2014.

A figura a seguir ilustra o traçado da linha de distribuição sob os diferentes terrenos geológicos no qual abrange.

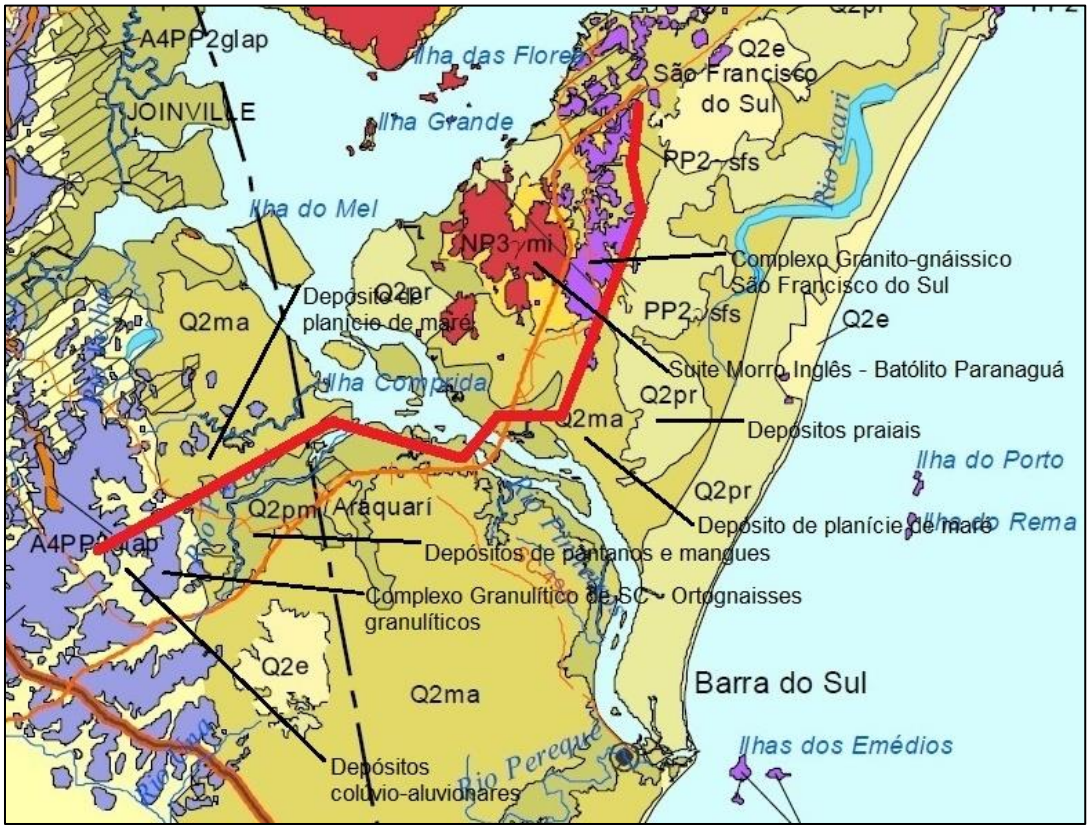
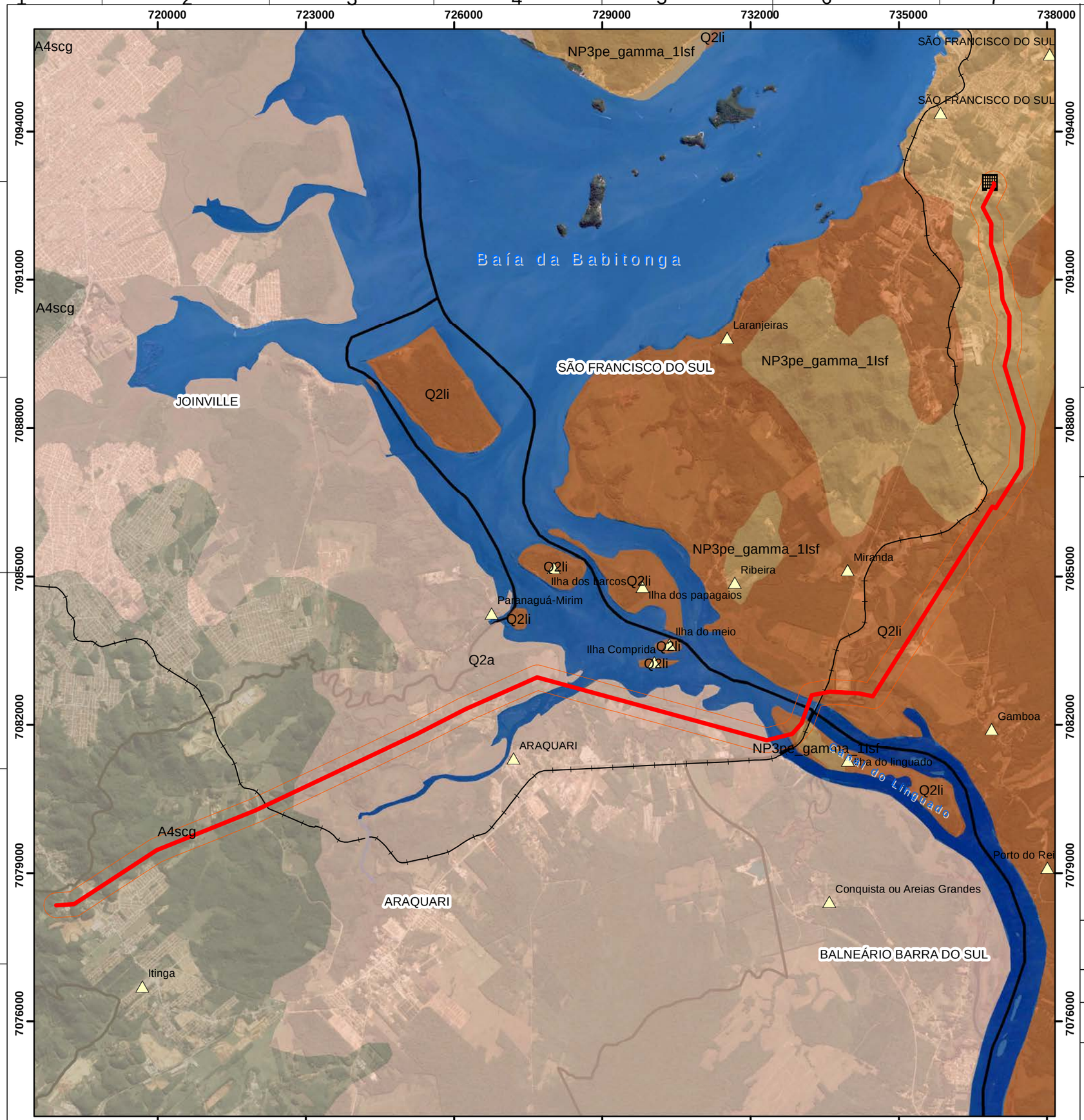


Figura 42: Localização da LD Joinville SC 138 kV nos terrenos geológicos da área de estudo.

Fonte: Adaptado de CPRM, 2014.

A nível de maior detalhamento, a planta apresentada na página a seguir apresenta a litologia na Área de Influência Direta do empreendimento.

MAPA DE GEOLOGIA



Convenções cartográficas

- Localidades
- Subestação
- Massa d´água
- Limites municipais
- Área de Influência Direta - 500m
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)

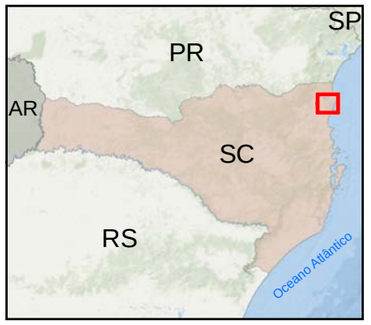
Sigla da unidade, Nome da unidade

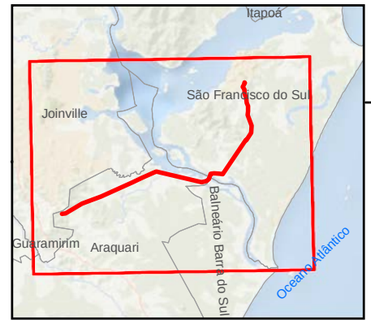
- A4scg, Complexo Granulítico Santa Catarina - Unidade de rochas orto e paraderivadas
- NP3pe_gamma_1Isf, Granito São Francisco do Sul
- Q2a, Depósitos aluvionares
- Q2li, Depósitos litorâneos

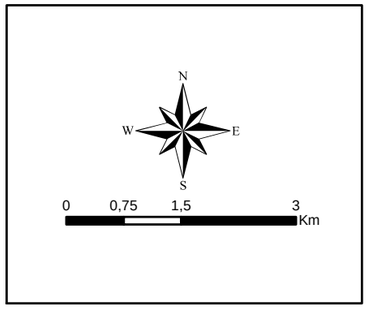
Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Localidades, Ferrovia, LT´s de Energia - Adaptado de Mapoteca Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Geologia - GEOBANK, CPRM, 2014.

Planta de Situação







Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

Título:
Geologia

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:80.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 05
			Revisão: 00

A seguir serão caracterizados os domínios geológicos abrangidos pela Linha de distribuição.

9.2.2.1.1 Cobertura Sedimentares Quaternárias (Cenozóico)

Corresponde a formação mais recente, da Era Cenozoica, tendo sua sedimentação de origem intensamente influenciada pelas oscilações glácio-eustáticas do nível do mar ocorridas durante o período Quaternário. Abrange grande parte da Planície Costeira corresponde a uma extensa área de terras baixas e planas, situada ao longo do litoral podendo atingir até cerca de 100 km de largura próximo a Joinville, onde dois sistemas deposicionais são responsáveis pela formação do pacote sedimentar costeiro: o Sistema Deposicional Litorâneo e Sistema Deposicional Continental (CPRM, 2016).

O Sistema Deposicional Litorâneo ocupa as partes central e leste da planície, incluindo a atual linha de costa, sendo constituído por um conjunto sedimentar inconsolidado que representa os ciclos transgressivo-regressivos ocorridos durante o Quaternário. Neste sistema destacam-se os depósitos praiais, de natureza quartzosa, e as dunas mais antigas, no qual ocupam uma faixa de 3 a 4km ao longo da costa atlântica e ao longo de algumas lagoas. Nessas áreas predominam os solos constituídos por areia quartzosa Marinha e podzol. Além disso, os depósitos litorâneos compreendem os pântanos e manguezais construídos pela deposição dominante de argilas e areias subordinadas e ricas em matéria orgânica, gerados em ambiente sob influência direta de marés e de baixa energia.

A presença deste sistema é verificada no trecho da LD que adentra o município de São Francisco do Sul, abrangendo aproximadamente 6 km da extensão da linha de distribuição.

Figura 43: Imagem aérea ilustrando a mescla de depósitos sedimentares de planície de maré e de pântanos e mangues.

O Sistema Deposicional Continental refere-se à presença de amplas planícies dos rios, formando terraços bem desenvolvidos e constituídos por cascalhos e seixos, sendo que muitos destes são de diabásio amigdalóide, o que confirma sua procedência da Serra Geral.

Na área de estudo predomina a formação de depósitos aluvionares, relacionados à ação direta da dinâmica dos rios e depositados nas calhas fluviais e planícies de inundação. A ocorrência destes depósitos na área de influência direta tem início no município de Araquari, estendendo-se até o Canal do Linguado.

Figura 44:Com o recuo da maré, o canal do Linguado mostra-se completamente assoreado, processo acelerado pela atividade antrópica.

9.2.2.1.2 Complexo Granito-Gnáissico-Migmatítico

O Complexo Granito-Gnáissico-Migmatítico está associado com o desenvolvimento do Escudo Catarinense ou embasamento granítico, constituído por litologias que afloram ao longo da costa de todo o estado, iniciando na região do Porto de São Francisco do Sul. Na área de estudo, compreende principalmente os remanescentes do embasamento Arqueano, associado ao Complexo Granulítico Santa Catarina e aos Orógenos Neoproterozóicos, correlacionado ao Complexo Granítico São Francisco do Sul.

Figura 45: Afloramento rochoso pertencente ao Complexo Granulítico Santa Catarina, identificado no início da LD no município de Araquari.

Figura 46: Detalhamento dos ortognaisses granulíticos pertencentes ao Complexo Granulítico Santa Catarina.

O Complexo Granulítico Santa Catarina constitui-se como embasamento mais antigo do Complexo brasileiro, sendo considerada uma unidade bem definida do ponto de vista cronoestratigráfico. De acordo com a Embrapa (2004), a litologia é integrada predominantemente por gnaisses hiperestênicos quartzo-feldspáticos, com sua coloração cinza-esverdeada característica. A unidade inclui ainda uma série de variedades petrográficas, entre as quais ultramafitos, gnaisses calcissilicáticos, anortositos quartzitos e formações ferríferas. Esta unidade é adentrada pelo trecho inicial do empreendimento, no município de Araquari.

Figura 47: Imagem aérea ilustrando a porção inicial da linha de distribuição estudada, com destaque para os afloramentos erosionais dos ortognaisses granulíticos extremamente alterados pelo intemperismo.

O Complexo Granítico São Francisco do Sul possui uma estrutura caracterizada pelo Magmatismo contínuo durante o desenvolvimento do Cinturão Brasiliano, possuindo uma extensão que se inicia no município de São Francisco do Sul, correspondente ao trecho final da Linha de Distribuição e estende-se até a divisa com o estado do Paraná. Sua litologia é composta por gnaisses dioríticos, quartzo monzodioritos, granodioritos, trondhjemitos e monzogranitcos, localmente com feições de migmatização (CPRM, 2014).

Figura 48: Gnaisses pertencentes ao Complexo São Francisco do Sul, localizado próximo a linha de distribuição.

9.2.2.2 Geomorfologia

A fisiografia da área é caracterizada por feições geomorfológicas características de terrenos antigos aos de idade recente, relacionadas com ambientes das bordas das serras e escarpas da Vertente Atlântica da Serra do Mar e a planície costeira através da combinação de ambientes transicionais flúvio-delta-lacustrinos.

Baseando-se nos trabalhos realizados pelo RADAMBRASIL (hoje incorporado à Fundação IBGE) e que constituem a base do levantamento geomorfológico do estado, é possível subdividir a estrutura geomorfológica em três táxons, de acordo com a ordem decrescente de grandeza: os domínios

morfoestruturais, no qual organiza os fatos geomorfológicos segundo o arcabouço geológico marcado pela natureza das rochas e pela tectônica que atua sobre elas; as regiões geomorfológicas, caracterizadas por uma divisão regionalmente reconhecida e ligadas a fatores climáticos atuais ou passados e/ou a fatores litológicos (EMBRAPA, 2014); e as unidades geomorfológicas, definidas como um arranjo de formas altimétrica e fisionomicamente semelhantes em seusdiversos tipos de modelados.

Segundo esses estudos, a estrutura geomorfológica de Santa Catarina poder dividido em quatro domínios morfoestruturais, sete regiões geomorfológicas e treze unidades geomorfológicas. Devido a suas características geológicas, os municípios de Araquari e São Francisco do Sul encontram-se inseridos no domínio morfoestrutural de Depósitos Sedimentares Inconsolidados, como ilustrado na figura abaixo.

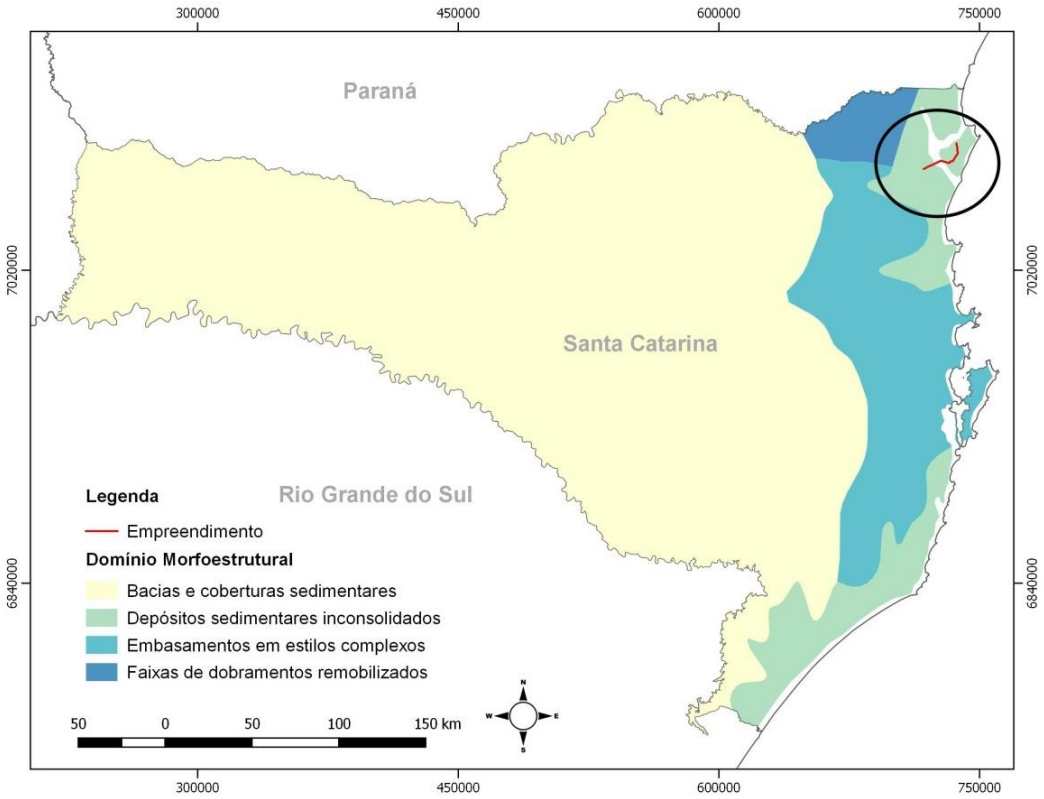


Figura 49: Mapa de Domínio Morfoestrutural de Santa Catarina.

Fonte: Adaptado por Geoconsultores de IBGE, 2002.

A nível regional, a área de estudo adentra as Planícies Costeiras, compreendida pelas unidades geomorfológicas de planícies litorâneas e planícies colúvio aluvionares. A planície litorânea

abrange as áreas de baixas altitudes em todo o Complexo Hídrico da Baía da Babitonga, contendo, de modo disperso, morros e morrotes de topos convexos. É composta por depósitos holocênicos marinhos e depósitos marinhos mistos, no qual se encontram distribuídos em patamares topográficos diferenciados na forma de terraços e planícies de marés (Mazzer & Oliveira, 2002).

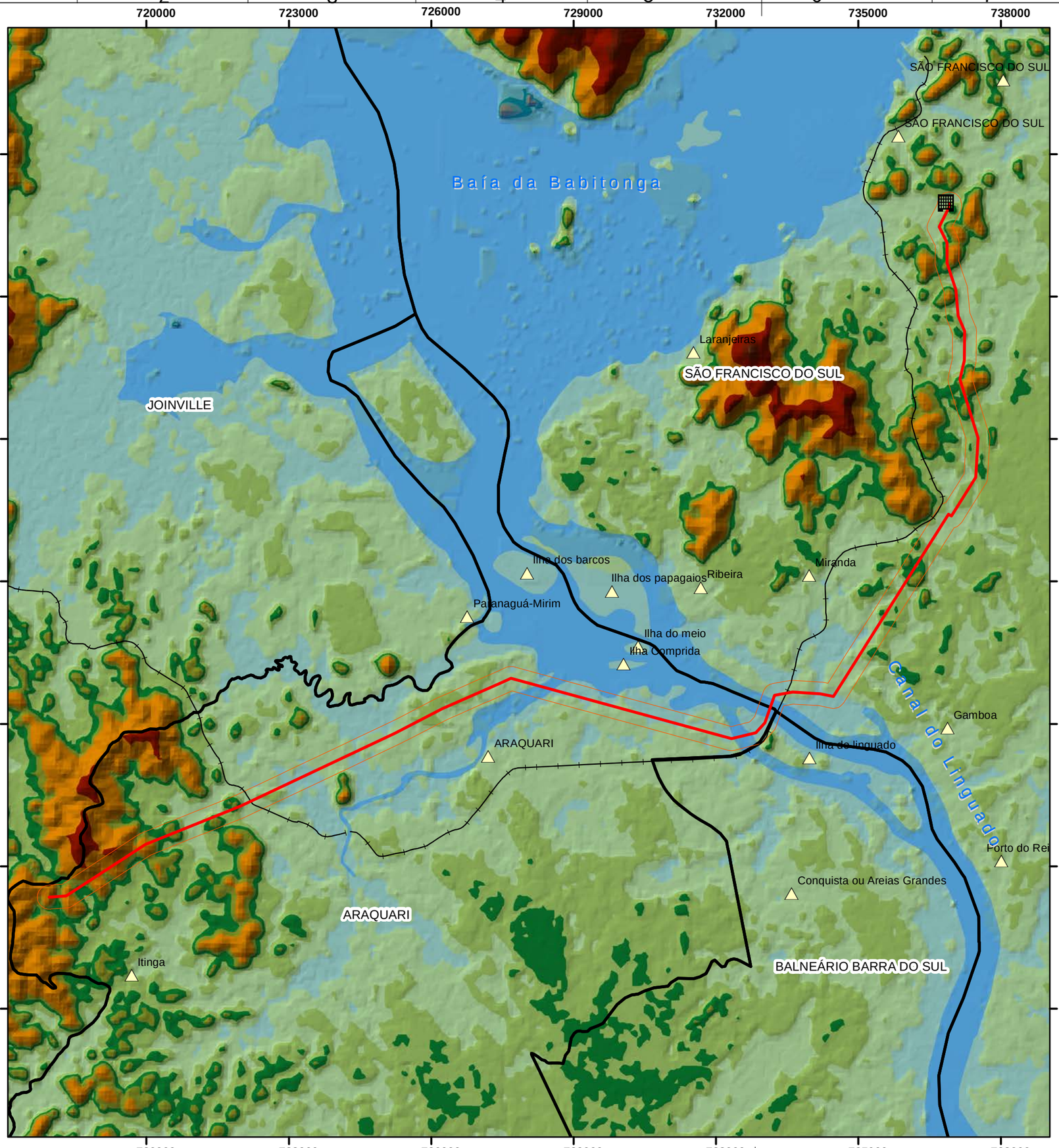
Figura 50: Vista aérea da planície litorânea que margeia o Canal do Linguado, onde será interceptado pela linha de distribuição.

A planície colúvio-aluvionar constitui uma área de transição entre depressões de origens continental e marinha, sendo que nas áreas de influência continental predominam os relevos planos ou convexizados, resultantes de convergência de leques coluviais, cones de dejeção ou concentração de depósitos de enxurradas, além de formas de topo plano ou baixos tabuleiros. Nas áreas de influência marinha ocorrem terraços marinhos e baixos tabuleiros, cujos topos mostram marcas de remobilização eólica.

Figura 51: Vista aérea da planície colúvio-aluvionar de influência continental, próximo ao traçado da LD.

As características do relevo das áreas de influência do empreendimento são apresentadas a seguir no Mapa de Hipsometria.

MAPA DE HIPSOMETRIA



Convenções cartográficas

- Localidades
- Subestação
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Área de Influência Direta - 500m
- Limites municipais
- Massa d´água

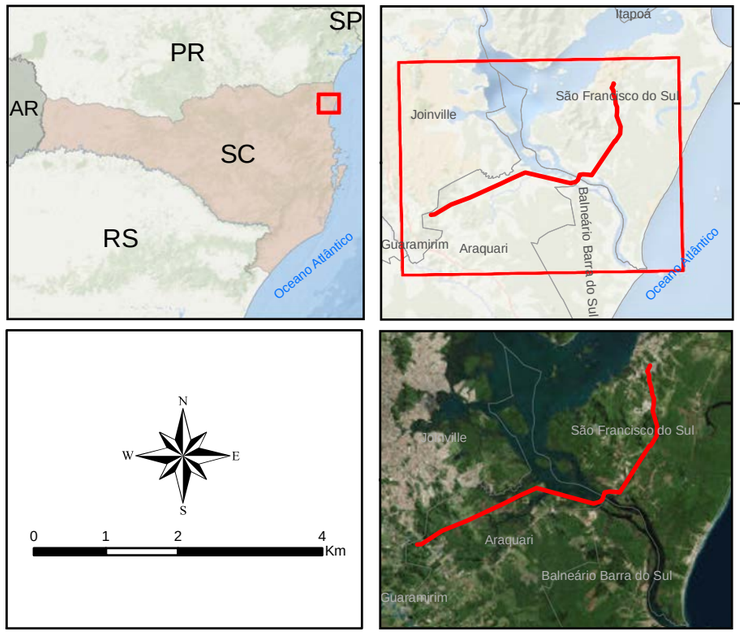
Elevação

250 - 298	25 - 35
150 - 250	15 - 25
50 - 150	5 - 15
35 - 50	1 - 5

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Hipsometria obtidatrvés do procssamento de imagem SRTM - Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005

Planta de Situação



Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

Título:
Hipsometria

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:85.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 06

Revisão: 00

9.2.2.3 Aspectos Geotécnicos

O empreendimento situa-se sobre diferentes domínios geológicos, sendo estes formados por granitos e depósitos sedimentares. Como pode ser verificado na Tabela 12, as rochas graníticas apresentam grau de resistência a compressão classificado como brando, no qual resiste apenas a pressões baixas entre 300 – 100 kg/cm² (UFJF, 2009). Além disso, sua consistência quebradiça também demonstra sua fragilidade quanto a golpeamentos.

Tabela 12: Caracterização geotécnica do granito.

Classificação petrográfica	Grau de alteração	Grau de resistência	Grau de consistência	Grau de fraturamento
Granito	muito alterado	brando	quebradiço	medianamente fraturado

Fonte: UFJF (2009).

Devido as características geomorfológicas da região, com áreas predominantemente planas e suavemente onduladas, os processos geológicos mais frequentes associados a esta unidade são as erosões lineares, os rastejos de solo e, em menor probabilidade de ocorrência, os deslizamentos planares, em cunha e deslizamentos circulares, estes últimos nos mantos de alteração mais profundos (COELHO, 2015).

Figura 52 - Destaque para os processos erosivos ocorrentes nas proximidades da LD em Araquari em terrenos migmatíticos extremamente alterados.

Os depósitos sedimentares podem constituir fundações problemáticas para muitas obras de engenharia e, em certos casos, causar problemas de estabilidade de taludes de corte e encostas naturais. Com base em estudos ambientais de empreendimentos implantados na região, o perfil litológico dos depósitos sedimentares (até a profundidade de 8,0 m) começa a predominar solos mais arenosos, de diferentes granulometrias, demonstrando variação de energia do nível de base de erosão/deposição. De acordo com Coelho (2015), as características desta unidade resultam em um comportamento geotécnico razoável, devido à alta permeabilidade intergranular (exceto nas lentes argilosas), baixo escoamento superficial, baixa resistência à erosão linear e alta suscetibilidade ao desenvolvimento de recalques e de solapamentos de margens de rios.

Cabe mencionar também os riscos potenciais que são originados por intervenções em áreas de manguezais, devido sua ocorrência na área de influência direta do empreendimento. Estas áreas são conhecidas pela ocorrência de solos hidromórficos, denominados no ramo geotécnico de solos moles. Trata-se de solos com textura predominantemente argilosa, com resistência ao cisalhamento extremamente baixa, saturado (NA elevado), relativamente homogêneo em toda a profundidade do depósito e muitíssimo compressível. Estes fatores os caracterizam como solos extremamente instáveis, necessitando a adoção de medidas preventivas e de controle a riscos geológicos-geotécnicos.

Figura 53: Solo hidrormórfico exposto devido o recuo da maré, nas margens do Canal do Linguado.

Logo, as condições geotécnicas e topográficas da área para a implantação do empreendimento se encontram em condições razoáveis sobre o ponto de vista geotécnico. Contudo, estes riscos se concentram nas áreas de implantação das torres, tendo em vista que os demais componentes do empreendimento não afetaram diretamente a estabilidade dos solos. Logo, deverão ser adotadas as devidas medidas preventivas e de controle nas áreas diretamente afetadas pela implantação das torres da LD.

Como pode ser verificado no Mapa de Declividade, apresentado a seguir, grande parte da linha de distribuição encontra-se sobre áreas planas e suavemente onduladas, com declividade inferior a 25%. Nas áreas onde a declividade varia entre 15 e 25% deverá ser observada a necessidade de dispositivos para melhor segurança dos cortes e aterros.

MAPA DE DECLIVIDADE

720000 723000 726000 729000 732000 735000 738000

7094000 7091000 7088000 7085000 7082000 7079000 7076000

Baía da Babitonga

SÃO FRANCISCO DO SUL

SÃO FRANCISCO DO SUL

Laranjeiras

SÃO FRANCISCO DO SUL

JOINVILLE

Ilha dos barcos

Ilha dos papagaios

Ribeira

Miranda

Pariranaguá-Mirim

Ilha do meio

Ilha Comprida

Gamboa

ARAQUARI

Ilha do lingüado

Canal do Linguado

Porto do Rei

Conquista ou Areias Grandes

ARAQUARI

Itinga

BALNEÁRIO BARRA DO SUL

Convenções cartográficas

- Localidades
- Subestação
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Massa d´água
- Limites municipais
- Área de Influência Direta - 500m

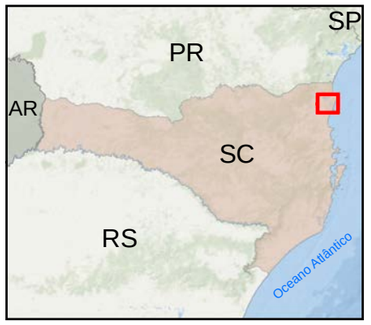
Declividade (graus)

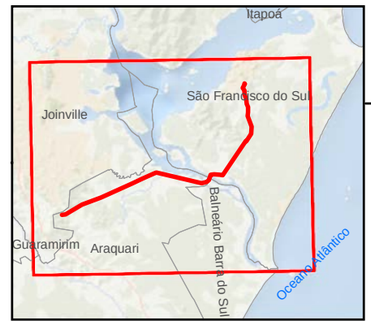
- 0,00 - 5,00
- 5,00 - 15,00
- 15,00 - 25,00
- 25,00 - 35,00
- 35,00 - 45,00
- 45,00 - 90,00

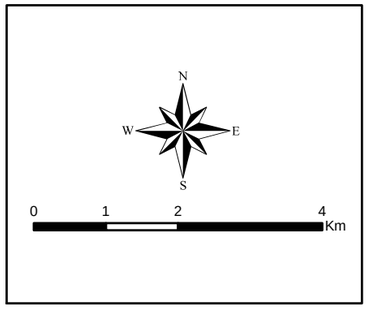
Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Localidades, Ferrovia, LT´s de Energia - Adaptado de Mapoteca Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Declividade obtida através do processamento de imagem SRTM - Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005

Planta de Situação







Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

Título:
Declividade

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:85.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 07

Revisão: 00

9.2.3 Riscos de Desastres Naturais

Neste item serão apresentadas 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 (hidrológicos 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 dos fenômenos supracitados.

9.2.3.1 Metodologia

Para caracterização da susceptibilidade a desastres naturais nas áreas de influência da LD Joinville SC, foram utilizados como base estudos 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 da Setorização dos Riscos Geológicos realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

A Setorização dos Riscos Geológicos teve como finalidade a identificação, delimitação e caracterização de áreas ou setores de uma encosta ou planície de inundação sujeitas à ocorrência de processos destrutivos de movimentos de massa, enchentes de alta energia e inundações. A metodologia do estudo embasou-se na delimitação dos riscos com base na ocorrência de indícios e evidências observadas no local, tais como: trincas no solo, degraus de abatimento, árvores inclinadas, cicatrizes de deslizamentos, marcas de cheia, entre outros.

9.2.3.2 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 54), os municípios de Araquari e São Francisco do Sul apresentam, respectivamente, risco alto e muito alto de ocorrência de desastres naturais, de acordo com a frequência de desastres ocorridos entre o período de 1980 a 2003. Os eventos decorrentes nesta região são caracterizados principalmente pelas inundações e escorregamentos associados as fortes chuvas, decorrentes da passagem dos sistemas frontais e da formação de sistemas convectivos, assim como o relevo acidentado da vertente atlântica.

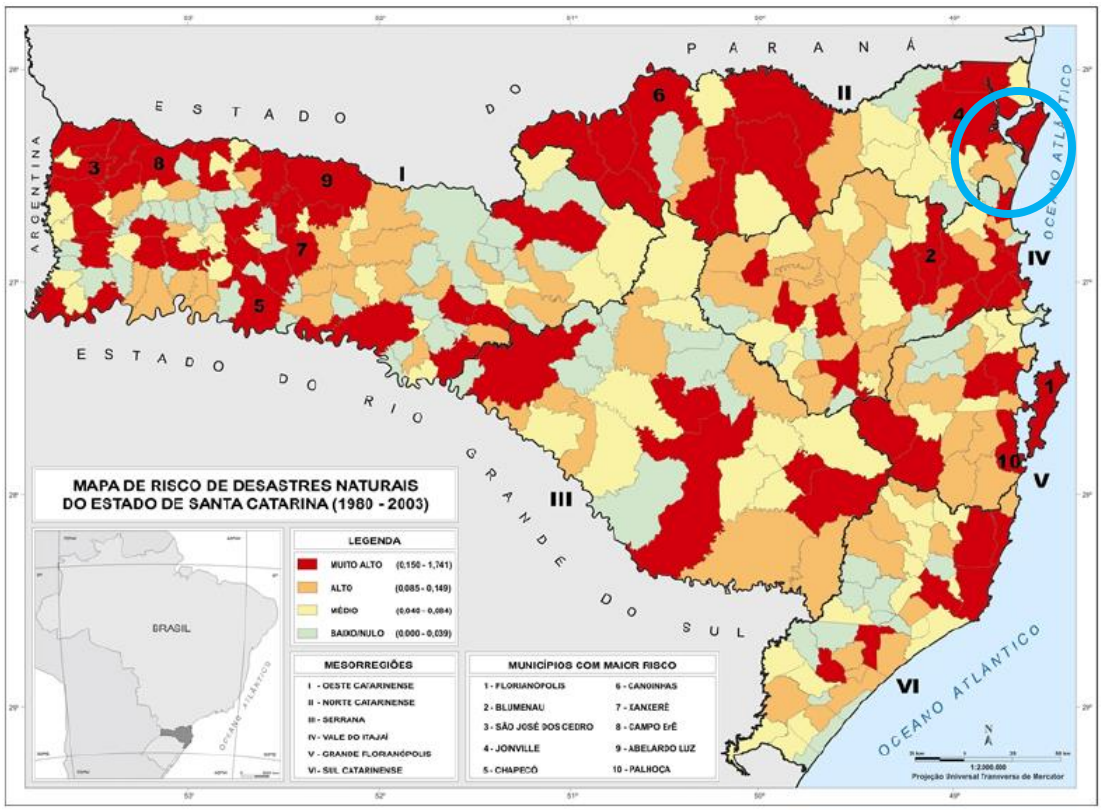


Figura 54: Mapa de distribuição espacial dos desastres naturais em Santa Catarina (1980-2003), com destaque em azul para a região abrangida pelo empreendimento.
Fonte: Adaptado de MARCELINO Et. al, 2005.

9.2.3.2.1 Séries Históricas de Ocorrência de Desastres Naturais

A análise de suscetibilidade a eventos de desastres naturais baseou-se na série histórica de registros de ocorrências nos municípios de Araquari e São Francisco do Sul, os quais, de acordo com o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - SEDEC (2017) são registrados desde 1987 em Araquari e 1979 em São Francisco do Sul. Neste período foram registrados predominantemente enxurradas, inundações e tempestades convectivas em ambos os municípios, como pode ser observado nas tabelas a seguir.

Tabela 13: Registros de ocorrência de desastres em Araquari entre 1987 e 2014.

Data	Evento	Data do Decreto	Decretação
14/02/1987	Enxurradas	09/03/1987	Situação de emergência
29/03/1994	Enxurradas	29/03/1994	Situação de emergência
09/02/1995	Enxurradas	10/02/1995	Situação de emergência
14/02/2001	Enxurradas	10/02/2001	Situação de emergência
30/01/2003	Enxurradas	30/01/03	Situação de emergência
29/03/2004	Erosão de Margem Fluvial	29/03/04	Situação de emergência
02/10/2006	Alagamentos	02/10/2006	Situação de emergência
23/11/2008	Enxurradas	23/11/2008	Situação de emergência
08/09/2009	Tempestade Local/Convectiva	08/09/2009	Situação de emergência
14/01/2010	Enxurradas	14/01/2010	Situação de emergência
18/05/2010	Enxurradas	18/05/2010	Situação de emergência
21/01/2011	Enxurradas	21/01/2011	Situação de emergência
15/03/2011	Enxurradas	15/03/2011	Situação de emergência
08/09/2011	Enxurradas	09/09/2011	Situação de Emergência
12/09/2011	Inundações	24/11/2011	Prorrogação Situação de Emergência
13/02/2013	Alagamentos	20/03/2013	Situação de Emergência
17/10/2013	Alagamentos	29/11/2013	Situação de Emergência
08/06/2014	Alagamentos	09/06/2014	Situação de Emergência

Fonte: Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID, 2017, e Defesa Civil de Santa Catarina, 2017.

Tabela 14: Registros de ocorrência de desastres em São Francisco do Sul entre 1979 e 2011.

Data do Evento	Evento	Data do Decreto	Decretação
22/07/1979	Tempestade Local/Convectiva	-	-
20/01/1980	Tempestade Local/Convectiva	-	-
21/06/1981	Tempestade Local/Convectiva	-	-
01/02/1982	Tempestade Local/Convectiva	-	-
09/07/1983	Inundações	09/07/1983	Estado de calamidade pública
09/08/1984	Enxurradas	09/08/1984	Situação de emergência
12/02/1987	Inundações	09/03/1987	Situação de emergência
09/08/1991	Tempestade Local/Convectiva - Granizo	09/08/1991	Estado de calamidade pública
09/03/1994	Enxurradas	09/03/1994	Estado de calamidade pública
09/02/1995	Enxurradas	-	-
15/02/1998	Ciclones - Marés de Tempestade (Ressacas)	-	-
27/02/1998	Enxurradas	27/02/1998 24/03/1998	Situação de emergência
24/03/2001	Inundações	-	-
07/01/2002	Tempestade Local/Convectiva - Granizo	09/01/2002	Situação de emergência
21/11/2008	Enxurradas	21/11/2008	Situação de emergência
10/01/2009	Enxurradas	20/01/2009	Situação de emergência
01/02/2010	Enxurradas	01/02/2010	Situação de emergência
21/01/2011	Enxurradas	21/01/2011	Situação de emergência

Fonte: Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID, 2017, e Defesa Civil de Santa Catarina, 2017.

Entre os fatores influenciadores dos desastres ocorrentes na região, cabe destacar o fenômeno EL Niño e La Niña, no qual causam anomalias na temperatura da superfície do mar e influenciam a região Sul do Brasil com chuvas acima da média. Como pode ser observado na Figura 55, nos anos de El Niño forte, como 1983, 1990-1993, 1997-1998 ocorreram eventos de enxurradas e

inundações. Nos anos de El Niño moderado, também se observou estes eventos nos anos de 1994 e 2002.

Em anos de La Niña moderado, como entre 1998 e 2001, e La Niña forte, entre 2007 e 2008, observa-se eventos de enxurradas ou inundações bruscas.

Apesar de observadas estas correlações, vários outros fatores podem influenciar a ocorrência destes eventos extremos.

Ocorrência de El Niño

1877 - 1878	1888 - 1889
1896 - 1897	1899
1902 - 1903	1905 - 1906
1911 - 1912	1913 - 1914
1918 - 1919	1923
1925 - 1926	1932
1939 - 1941	1946 - 1947
1951	1953
1957 - 1959	1963
1965 - 1966	1968 - 1970
1972 - 1973	1976 - 1977
1977 - 1978	1979 - 1980
1982 - 1983	1986 - 1988
1990 - 1993	1994 - 1995
1997 - 1998	2002 - 2003
2004 - 2005	2006 - 2007
2009 - 2010	-

Legenda: Forte | Moderada | Fraco

Ocorrência do La Niña

1886	1903 - 1904
1906 - 1908	1909 - 1910
1916 - 1918	1924 - 1925
1928 - 1929	1938 - 1939
1949 - 1951	1954 - 1956
1964 - 1965	1970 - 1971
1973 - 1976	1983 - 1984
1984 - 1985	1988 - 1989
1995 - 1996	1998 - 2001
2007 - 2008	-

Legenda: Forte | Moderada | Fraco

Figura 55: Ocorrências de El Niño e La Niña e graus de intensidade. Fonte: CPTEC, 2017.

Quanto a ocorrência de movimentos de massa, não foram identificados registros de eventos deste gênero nos municípios de estudo. Este fato confirma alguns estudos realizados pelo CPRM, IPT e SEDEC, no qual classificam os municípios de Araquari e São Francisco do Sul como de baixa susceptibilidade a ocorrência destes fenômenos, conforme apresentado na figura abaixo.

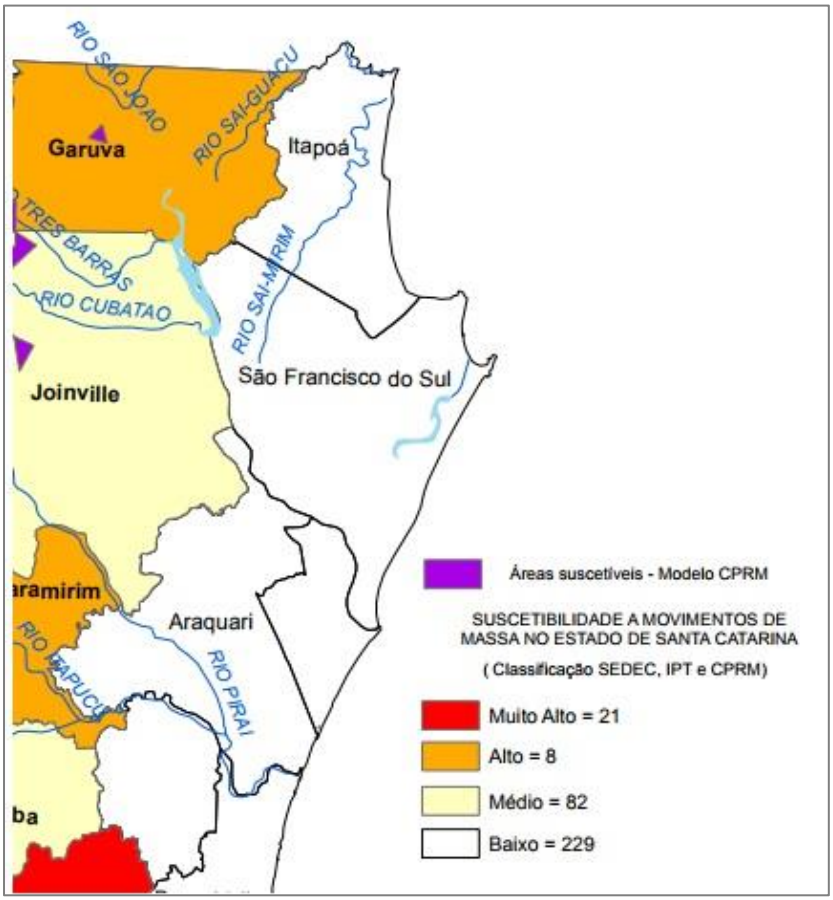


Figura 56: Recorte retirado do Mapa Previsional de Susceptibilidade a Movimentos de Massa no Estado de Santa Catarina.
Fonte: CPRM, 2012.

9.2.3.3 Susceptibilidade a desastres naturais nas áreas de influência

Para a análise da suscetibilidade à processos de dinâmica superficial e inundações nas áreas de influência utilizou-se o estudo de “Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa” elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, para os municípios de Araquari e São Francisco do Sul. Este estudo mapeou e identificou áreas de vulnerabilidade à riscos de dinâmica superficial e inundações, tendo sido identificadas 12 áreas no município de Araquari e 14 áreas no município de São Francisco do Sul, demonstrados na figura a seguir.

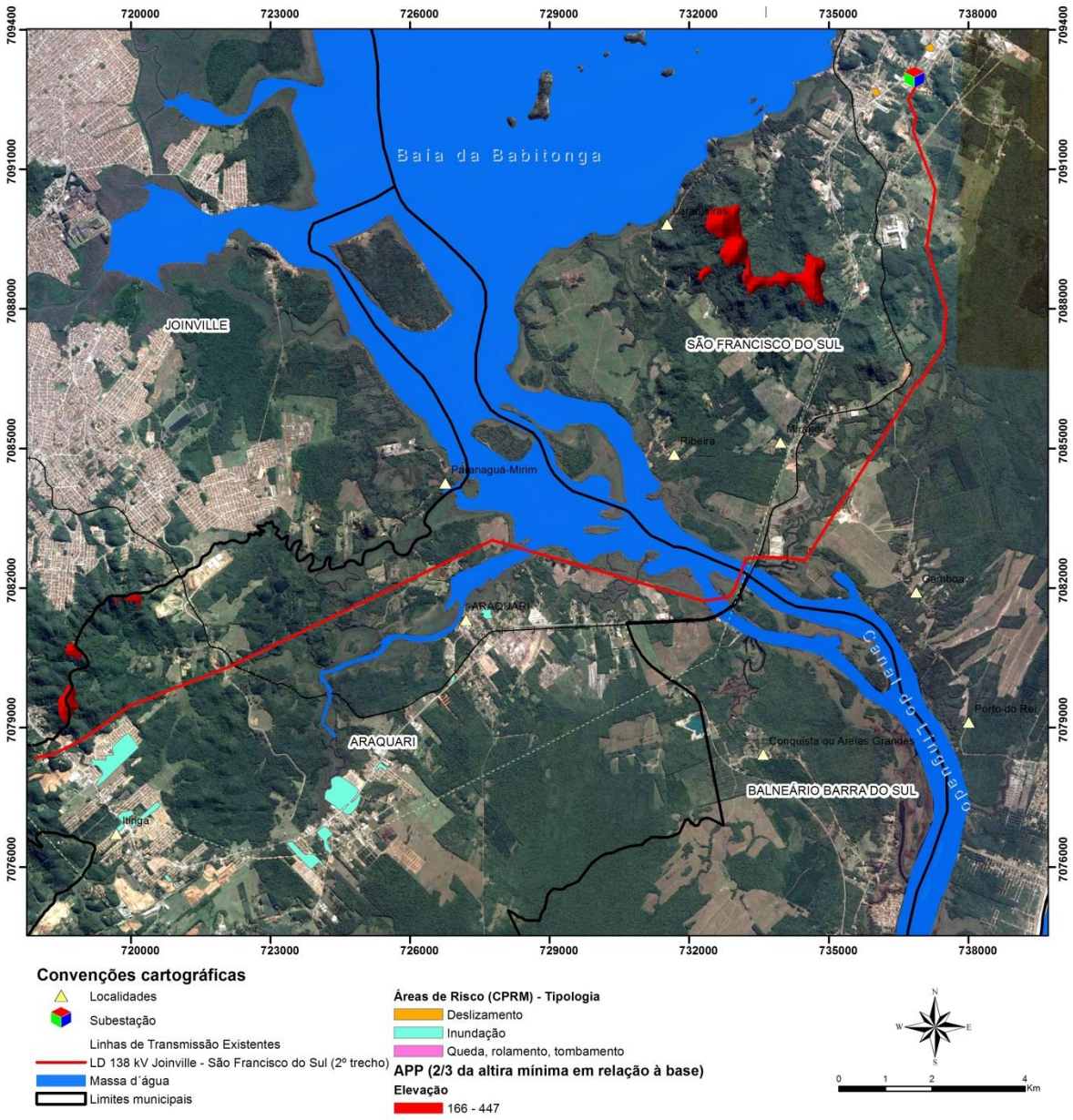


Figura 57: Localização do empreendimento quanto a proximidade as áreas vulneráveis a ocorrência de desastres naturais.
Fonte: Adaptado por Geoconsultores de CPRM, 2016.

Observa-se, no entanto que não foram identificadas áreas de risco no interior da Área de Influência Direta em estudo. A área vulnerável mais próxima da ADA situa-se a aproximadamente 500 m do trecho inicial da linha de distribuição, no município de Araquari, e não oferecem riscos ao empreendimento, uma vez que este será implantado a uma cota altimétrica superior a área susceptível a inundações.

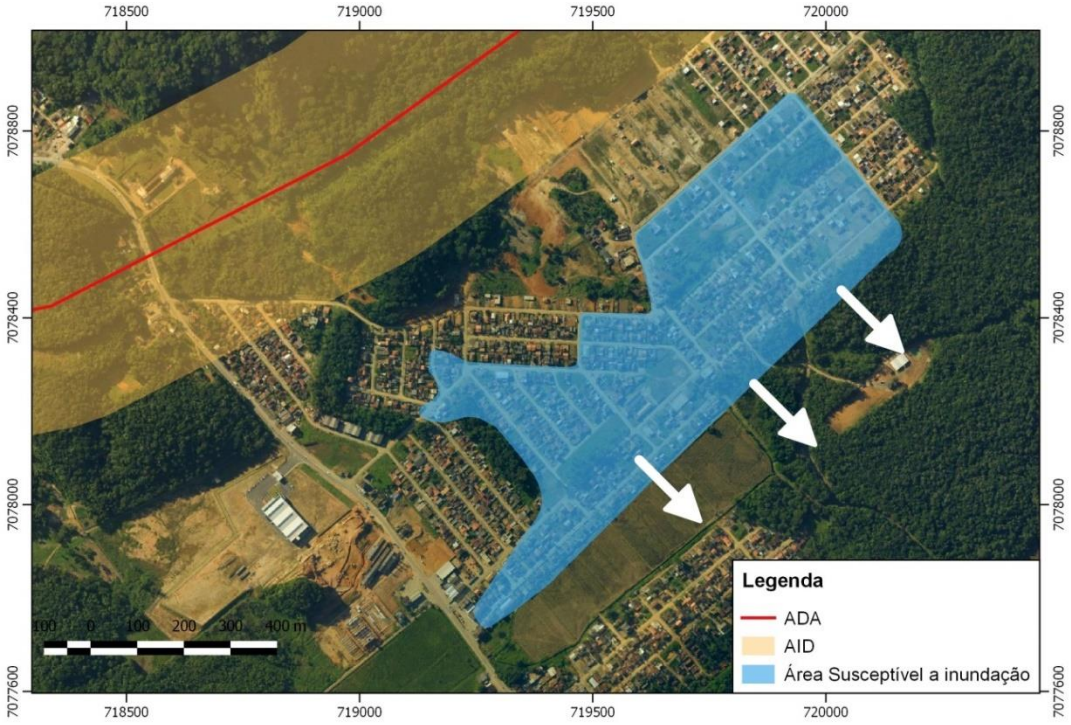


Figura 58: Proximidade da linha de distribuição a área vulnerável a ocorrência de inundações no município de Araquari. Devido o terreno acidentado, há o favorecimento do escoamento pluvial no sentido contrário ao empreendimento.
Fonte: Adaptado por Geoconsultores de CPRM, 2016.

Os municípios de Araquari e São Francisco do Sul são constituídos por relevos planos e ondulados característico de regiões próximas a zonas costeiras e situam-se na planície de inundação da Bacia de Babitonga e do Canal do Linguado. Devido a estas características, a vulnerabilidade destes municípios está associado a ocorrência de inundações, sendo que todos os setores mapeados são susceptíveis a eventos deste gênero.

9.2.3.4 Avaliação Preliminar de Riscos de Desastres Naturais

9.2.3.5 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).

9.2.3.6 Método de Cálculo

Para a ponderação dos riscos, adotou-se 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 15: 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 16: 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 59 e na Tabela 17:

Figura 59: Matriz de Classificação de Risco – Frequência x Severidade.

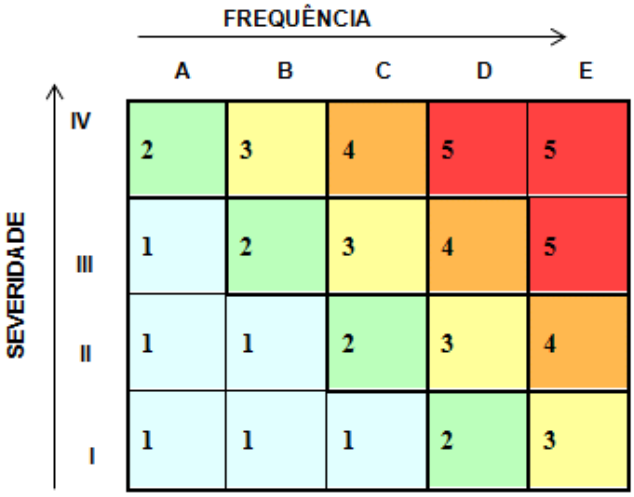


Tabela 17: Legenda da Matriz de Classificação de Risco – Frequência x Severidade.

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.

9.2.3.7 Análise Preliminar de Riscos de Desastres Naturais na AID

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), conforme apresentado no **item 9.2.3.2.1**. Com base nas decretações disponibilizadas para os municípios de Araquari e São Francisco do Sul, verifica-se que os riscos de desastres naturais, no qual possam afetar o empreendimento em questão, estão associados principalmente à ocorrência de enxurradas ou inundações bruscas.

Este fato é justificado pela localização do empreendimento em planícies de inundação assim como a sua situação em zona litorânea, no qual influencia na formação de nuvens cumuliformes,

resultando na ocorrência de chuvas de forte intensidade e de curta duração. Diante disso, a frequência de ocorrência de enxurradas, inundações e tempestades convectivas na área de estudo foi classificada 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. Além disso, a ocorrência destes impactos não levará a perturbações no funcionamento normal durante a fase de operação, considerando 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 Joinville SC enquadra-se como um empreendimento de risco moderado, com a probabilidade de que pelo menos um dosperigos 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 18: Enquadramento do empreendimento quanto à ocorrência de desastres naturais.

ETAPAS	PERIGO	CATEGORIA		
		Frequência	Severidade	Risco
Implantação e Operação	Enxurradas Bruscas	D	I	2
	Inundações	D	I	2
	Tempestade Local/Convectiva	B	I	2
	Ciclones - Marés de Tempestade (Ressacas)	B	I	1
	Movimentos de Massa	B	I	1

9.2.3.8 Considerações Finais

Com base no exposto, verificou-se que a área em estudo, considerando a área de influência direta, encontra-se em uma região susceptível a alagamentos e inundações, associada principalmente a sua localização sobre planícies de inundação. Já em relação aos processos de dinâmica superficial, não foram identificadas áreas susceptíveis a ocorrência destes eventos.

Ainda, considerando os riscos de desastres naturais ocorrentes na região, o 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.

9.2.4 Recursos Minerais

A Constituição Federal, de 05/10/1988, estabelece no Artigo 22, inciso XII, que compete privativamente à União legislar sobre jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia.

O Artigo 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".

No DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, em consulta realizada no dia 25 de agosto de 2017, foram registrados 29 processos cadastrados nos municípios de Araquari e São Francisco do Sul no qual se encontram inseridos na área de influência direta do empreendimento.

Destes processos encontrados, predominam nas concessões de bens minerais, a argila, areia, saibro e turfa.

9.2.4.1 Situação minerária de Araquari

Na tabela abaixo são apresentados os processos minerários identificados junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, em 25 de agosto de 2017 em situação ativa para o município de Araquari.

Tabela 19: Processos Minerários no município de Araquari – SC.

Processo	Situação Minerária	Empreendedor/ Empreendimento	Substâncias	Tipos de Uso
815592/2002	Requerimento De Lavra	Rudnick Minérios Ltda	Saibro	Construção Civil
815858/2009	Autorização De Pesquisa	G.s. Extração e Comércio de Areia Ltda Epp	Gnaisse	Brita
815349/2013	Autorização De Pesquisa	Rodomáquinas Ltda Me	Saibro	Construção Civil
815989/1995	Concessão De Lavra	Companhia de Desenvolvimento e Urbanização de Joinville	Saibro	Construção Civil
815452/2004	Requerimento De Lavra	Cubatão Dragagens Ltda.	Areia	Construção Civil

Processo	Situação Minerária	Empreendedor/ Empreendimento	Substâncias	Tipos de Uso
815239/2009	Requerimento De Pesquisa	Adriano Pereira	Argila	Cerâmica Vermelha
815240/2009	Requerimento De Pesquisa	Adriano Pereira	Argila	Cerâmica Vermelha
300632/2011	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado
300089/2013	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado
300033/2015	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado
815321/2003	Requerimento De Lavra	Cubatão Dragagens Ltda.	Areia	Construção Civil
300835/2009	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado
300849/2009	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado

Fonte: DNPM, 2017.

9.2.4.2 Situação Minerária de São Francisco do Sul

Na tabela a seguir são apresentados os processos minerários identificados junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, em 25 de agosto de 2017 em situação ativa para o município de São Francisco do Sul.

Tabela 20: Processos Minerários no município de São Francisco do Sul – SC.

Processo	Situação Minerária	Empreendedor/ Empreendimento	Substâncias	Tipos de Uso
815206/1989	Requerimento De Lavra	Cubatão Dragagens Ltda.	Turfa	Não Informado
815003/1995	Requerimento De Lavra	Rudnick Minérios Ltda	Areia Quartzosa	Não Informado
815680/2009	Requerimento De Pesquisa	Vinele Serviços e Terraplenagem Ltda.	Argila	Industrial
815562/1997	Concessão De Lavra	Rudnick Minérios Ltda	Turfa	Não Informado
815334/2014	Licenciamento	Cdv Mineração e Transportes Rodoviários de Cargas Ltda.	Saibro	Construção Civil

Processo	Situação Minerária	Empreendedor/ Empreendimento	Substâncias	Tipos de Uso
815436/2014	Requerimento De Lavra	Solo Mineral Extração de Areia Ltda Me	Areia	Construção Civil
815416/2011	Requerimento De Lavra	G.s. Extração e Comércio de Areia Ltda Epp	Areia	Construção Civil
815445/2015	Licenciamento	Rafaella Empreiteira e Incorporadora Ltda.	Argila	Construção Civil
815427/2015	Autorização De Pesquisa	Nilson Pereira Junior	Turfa	Energético
815119/1990	Requerimento De Lavra	Rio do Morro Mineração Eireli Epp.	Saibro	Construção Civil
300961/2013	Requerimento De Lavra	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado
815408/2016	Autorização De Pesquisa	Mineração Nilson Ltda	Argila	Industrial
815893/2016	Autorização De Pesquisa	Charles Nery da Silva	Argila	Industrial
300544/2011	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado
300088/2015	Disponibilidade	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado	Dado Não Cadastrado

Fonte: DNPM, 2017.

Desta forma, como apresentado anteriormente, as concessões mais comuns para extração mineral na região estão diretamente relacionadas com a geologia regional, predominando a extração mineral associada a argila e areia.

No mapa a seguir é apresentada a localização do empreendimento frente aos processos minerários ocorrentes nos municípios de Araquari e São Francisco do Sul.

MAPA - RECURSOS MINERAIS

Convenções cartográficas

- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Subestação
- Áreas de Influência Direta - AID

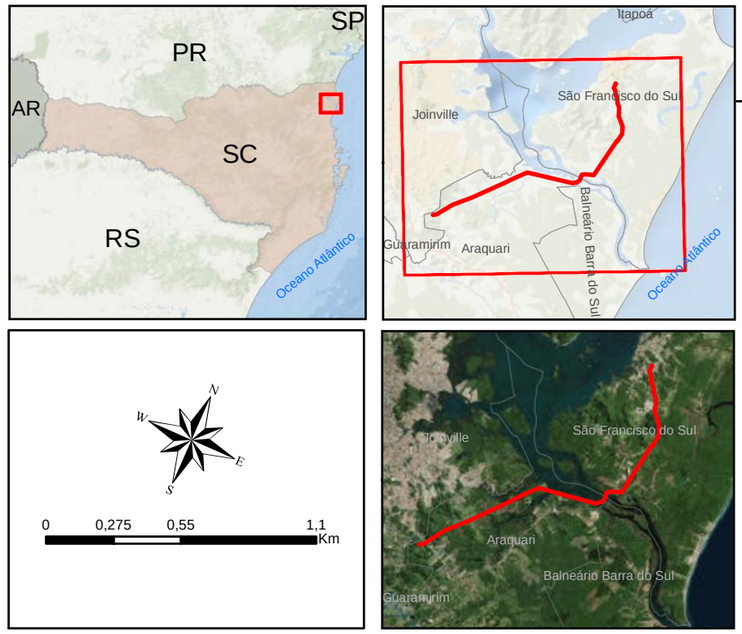
Recursos Minerais - Fase

- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- CONCESSÃO DE LAVRA
- DISPONIBILIDADE
- LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE LAVRA
- REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE PESQUISA

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Estação Ferroviária, Localidades, Ferrovia, LT´s de Energia - Adaptado de Mapoteca Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Processos Minerários - SIGMINE - DNPM Acesso em Abril/17)

Planta de Situação



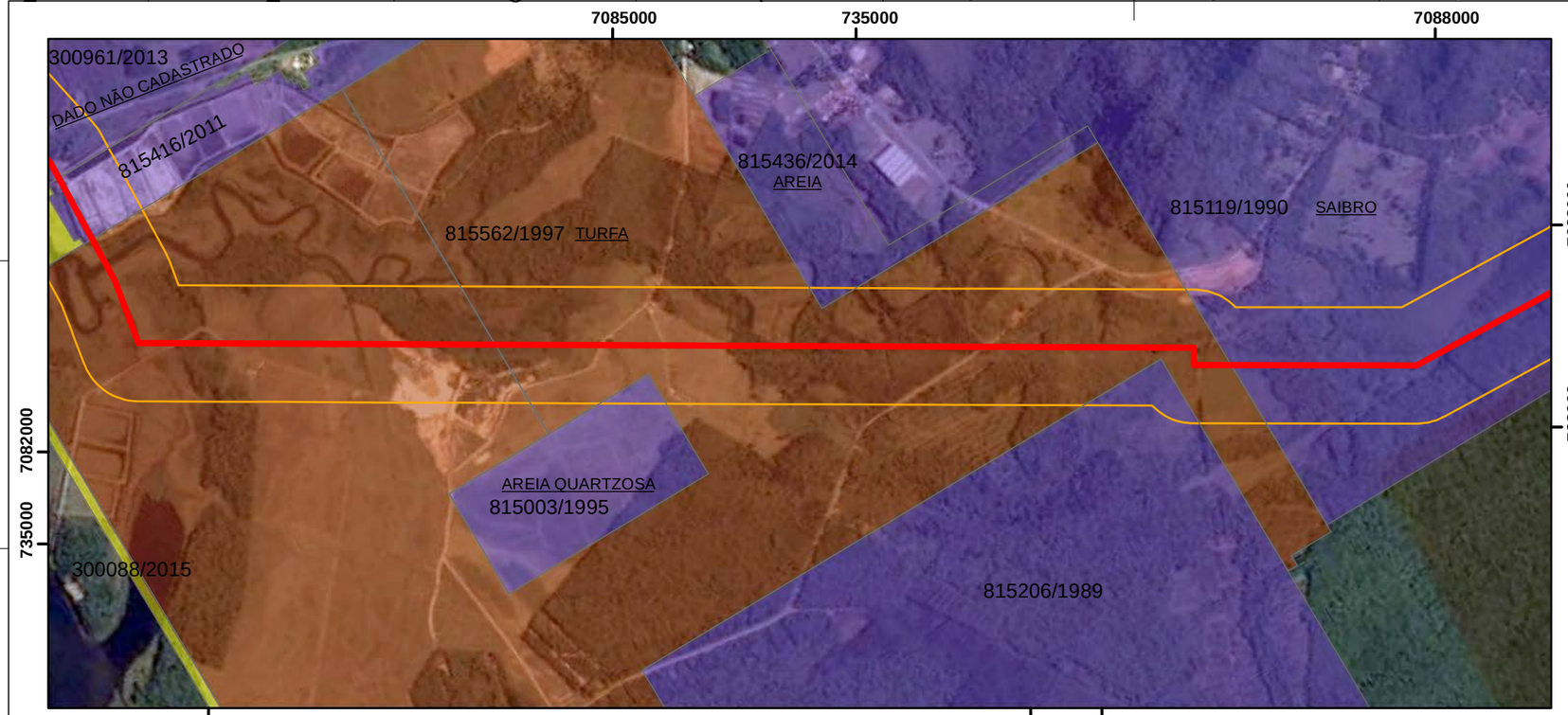
Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

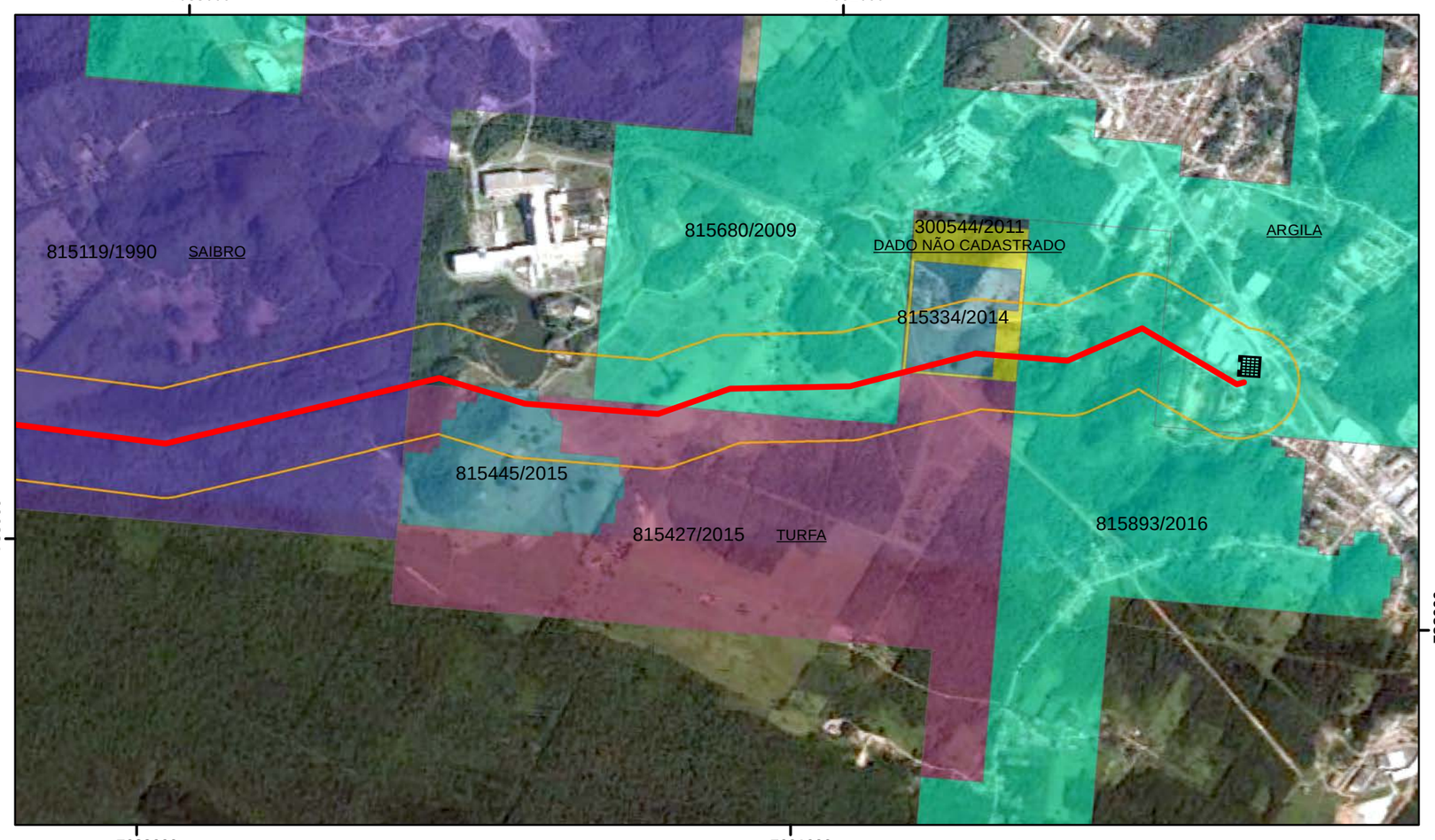
Título:
Recursos Minerais

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:25.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 08 - A

Revisão: 00





Convenções cartográficas

- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Subestação
- Área de Influência Direta - AID

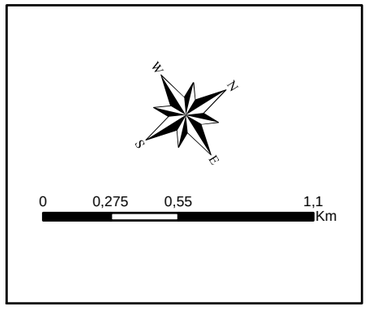
Recursos Minerais - Fase

- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- CONCESSÃO DE LAVRA
- DISPONIBILIDADE
- LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE LAVRA
- REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE PESQUISA

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Estação Ferroviária, Localidades, Ferrovia, LT´s de Energia - Adaptado de Mapoteca Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Processos Minerários - SIGMINE - DNPM Acesso em Abril/17)

Planta de Situação



Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

Título:
Recursos Minerais

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:25.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 08 - B

Revisão: 00

9.2.5 Pedologia

9.2.5.1 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.

9.2.5.2 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, etc.

Na região onde o empreendimento está inserido, nos municípios de Araquari e São Francisco do Sul, ocorrem principalmente, há nível de solo, três ordens e suas respectivas subordens, sendo elas:

- Argissolo Vermelho-Amarelo (PVa)
- Neossolo Flúvico (Aa)
- Neossolo Quartzarênico (AMa)
- Espodossolo Cárbico (Pa)

Além destes, cabe citar a presença de solos indiscriminados de mangue, no qual são encontrados em uma pequena porção na área de influência direta do traçado.

Estes solos estão inseridos geograficamente no perímetro de influência direta e diretamente afetada da Linha de Distribuição proposta. Na área é identificada a predominância de duas classes de solos: Argissolo Vermelho-Amarelo, no qual se constata a presença no inicio da linha de distribuição, estendendo-se por aproximadamente 4.500 metros lineares, e no final do traçado, se estendendo por mais 4.700 metros lineares; e Neossolo Quartzarênico, estendendo-se por aproximadamente 9.200 metros lineares. Já a Associação de Neossolo Flúvico e Espodossolo Cárbico abrangem, respectivamente, uma área de aproximadamente 7.000 m e 2000 m lineares.

As diferentes classes de solos ocorrentes nas áreas de influência direta e indireta são descritas abaixo, sendo ilustrados graficamente através do Mapa de Solos apresentado na sequência.

9.2.5.3 Solos ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento

- **Argissolo Vermelho-Amarelo (PVa)**

De acordo com Embrapa (2006) os Argissolos compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico.

A subordem vermelho-amarelo indica o ambiente textural do horizonte B sob horizonte A moderado, proeminente ou mesmo chernozêmico, desde que a atividade da argila seja baixa. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual. Na composição granulométrica do horizonte A as contribuições médias das frações areia, silte e argila são de 50,

22 e 28% respectivamente, enquanto que no horizonte B essas mesmas frações contribuem com 36, 14 e 50%. O horizonte A é, portanto, de textura média e o B de textura argilosa.

Os solos desta classe formam-se em áreas de relevo suave ondulado até forte ondulado, sob condições climáticas variáveis de tropical a subtropical, dominadas por vegetação do tipo floresta tropical e subtropical. Abrange desde solos com mais de 2 metros de profundidade (muito profundos), até perfis com pouco mais de 50 centímetros (pouco profundos), e desde moderadamente até acentuadamente drenados.

Estes solos possuem baixa fertilidade natural, associado ao caráter ácido, e elevada saturação com alumínio, sendo o uso com pastagens e reflorestamento o mais indicado. As propriedades químicas destes solos são apresentadas na Tabela 21.

Tabela 21: Resumo das Características do Argissolo Vermelho-Amarelo.

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

- **Neossolo Flúvico (Aa)**

Estes solos são constituídos por minerais, não hidromórficos, extremamente arenosos, com sequência de horizontes A, C, sendo muito porosos, soltos e excessivamente drenados. São considerados solos poucos evoluídos quanto as características do material originário, devido a maior resistência ao intemperismo ou composição química mineralógica.

Quimicamente são solos ácidos, com baixa reserva de nutrientes. Ocorrem em área de topografia praticamente plana e suave ondulada, em altitudes em torno dos 30m, e estão sob a influência do tipo climático Cfa de Köppen, com verões quentes, temperatura média anual de 19°C e precipitação média anual em torno dos 1.200 mm (EMBRAPA, 2006).

Quanto a granulometria, estes solos são arenosos ao longo do perfil, sendo a areia grossa a fração predominante com 62%, seguida da areia fina com 32%. Os valores de argila e silte são muito baixos.

A baixa fertilidade natural, a acidez forte, a textura extremamente arenosa e a estrutura fraca, normalmente constituída de grãos simples, constituem as principais limitações ao uso destes solos.

As propriedades químicas destes solos são apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 22: Resumo das Características do Neossolo Flúvico.

pH	S	Saturação Bases (V%)	Al^{3+}	CTC
5,0	0,3 – 0,7 meq/100g	28 - 40%	0,3 meq/100g	-

- **Neossolo Quartzarênico (AMa)**

Compreendem solos minerais, não hidromórficos, profundos ou muito profundos, originados de sedimentos arenosos não consolidados do Quaternário, com textura areia ao longo do perfil e sequência de horizontes A, C. Na composição granulométrica destes solos a fração areia domina de forma quase absoluta, ocorrendo com cerca de 92 a 96%. Os restantes 4-8% são representados pelas frações silte e argila.

São solos de baixa fertilidade natural, com reserva mínima de nutrientes para as plantas. Ocorrem ao longo da orla marítima, em forma de dunas fixas, estando recobertos por vegetação arbustiva e graminóide, e sob condições de clima Cfa de Köppen com verões quentes. Por serem extremamente arenosos, com baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes e fertilidade natural muito baixa, os componentes desta associação são de restrita utilização. As propriedades químicas destes solos são apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 23: Resumo das Características do Neossolo Quartzarênico.

pH	S	Saturação Bases (V%)	Al^{3+}	CTC
4,6 – 5,6	<0,5 meq/100g	<30%	0,2 – 0,6 meq/100g	-

- **Espodossolo Cárbico (Pa)**

Compreende solos constituídos por material mineral com horizonte B espódico subjacente a horizonte eluvial E (álbico ou não), ou subjacente a horizonte A, apresentando, usualmente, sequência de horizontes A, E, B espódico e C, com nítida diferenciação de horizontes (EMBRAPA, 2004).

A textura do *solum* é predominantemente arenosa, sendo menos comumente textura média e raramente argilosa (neste caso tendente para média ou siltosa) no horizonte B. A fração predominante, quer em superfície quer em profundidade, é a areia fina, com média de 66%, seguido de areia grossa. Os teores de argila são muito baixos ao longo do perfil, variando de 1 a 3%.

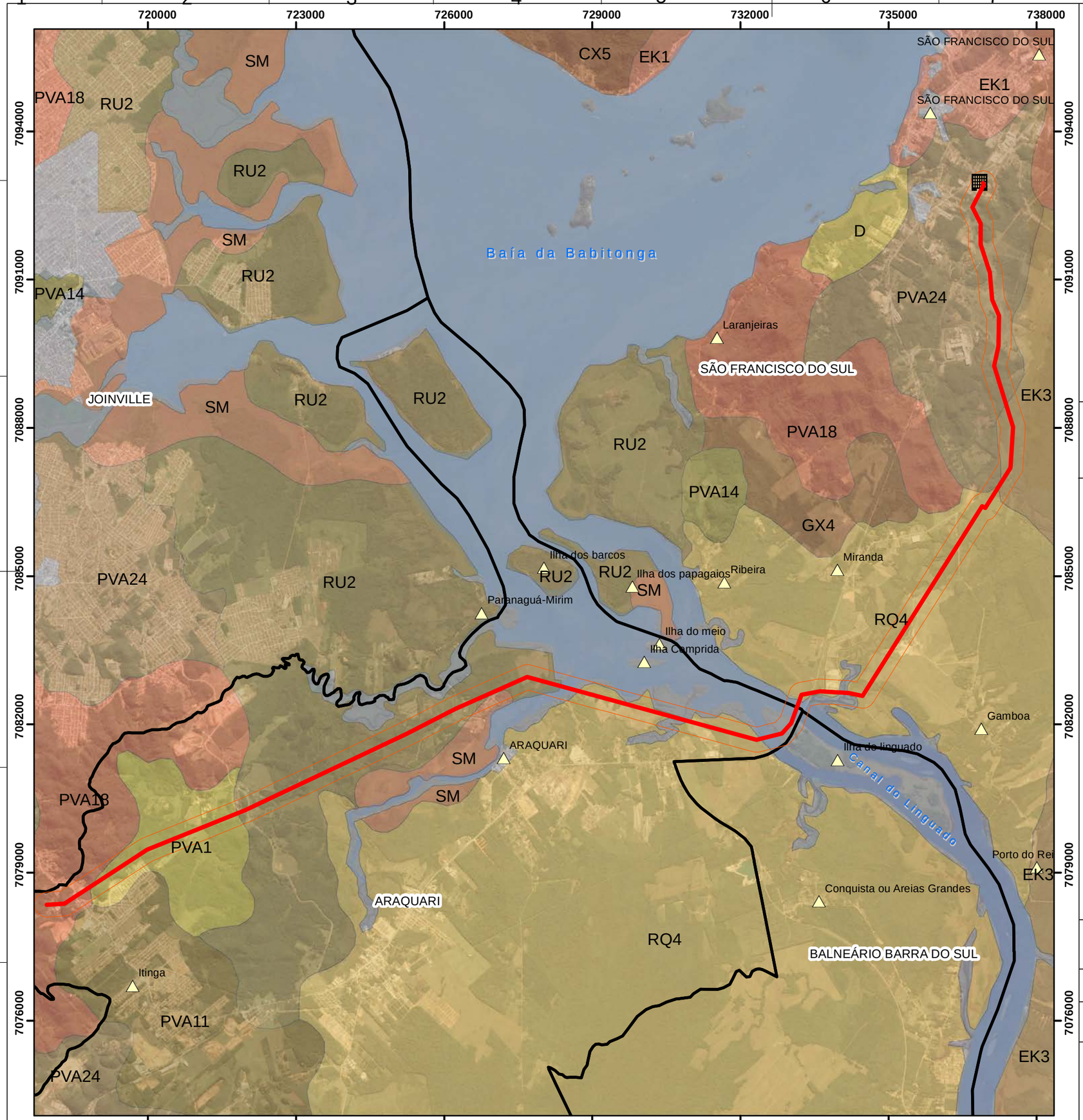
Os solos pertencentes a esta classe são quimicamente muito pobres, de textura extremamente arenosa, imperfeitamente a mal drenados e sujeitos a inundações nos períodos de maior pluviosidade. As propriedades químicas destes solos são apresentadas na Tabela 24.

Tabela 24: Resumo das Características do Espodossolo Cárbico.

pH	S	Saturação Bases (V%)	Al^{3+}	CTC
4,1 – 5,1	0,1 – 0,6 meq/100g	5% - 9%	0,9 meq/100g	-

O mapa a seguir apresenta os solos ocorrentes na área de estudo.

MAPA - PEDOLÓGICO



Convenções cartográficas

- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Localidades
- Subestação
- Área de Influência Direta - 500m
- Limites municipais
- Massa d´água

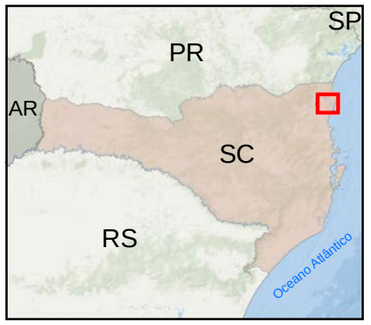
Tipos de solos (tipo de solo e sigla)

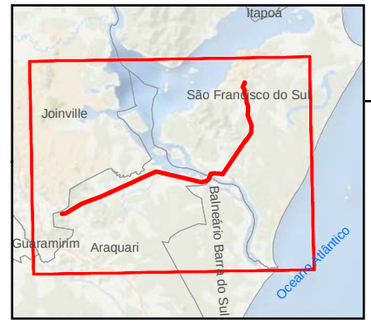
- Área Urbana
- AR, AFLORAMENTOS ROCHOSOS
- CX5, CAMBISSOLO HAPLICO
- D, DUNAS E AREIAS DAS PRAIAS
- EK1, ESPODOSSOLO CARBICO
- EK3, ESPODOSSOLO CARBICO
- GX4, GLEISSOLO HAPLICO
- PVA1, ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO
- PVA11, ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO
- PVA14, ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO
- PVA18, ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO
- PVA24, ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO
- RQ4, NEOSSOLO QUARTZARENICO
- RU2, NEOSSOLO FLUVICO
- SM, SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUE

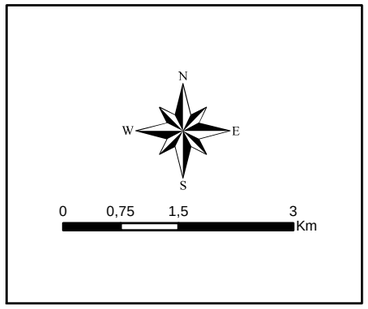
Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Estação Ferroviária, Localidades, Ferrovia, LT´s de Energia - Adaptado de Mapoteca Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Solos - Embrapa Solos, 2004.

Planta de Situação







Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

Título:
Pedologia

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:80.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 09

Revisão: 00

Segundo Kämpf (2001) os solos podem ser classificados quanto a sua resistência aos impactos ambientais de uma atividade em função de parâmetros como profundidade, textura, mineralogia, drenagem, entre outros. Os parâmetros que definem esta resistência aos impactos ambientais são descritos na Tabela 25.

Tabela 25: Resistência de solos a impactos ambientais.

FATOR DO DE RESISTÊNCIA A IMPACTOS AMBIENTAIS.	ALTA (A)	MÉDIA (B)	BAIXA (C)	MUITO BAIXA (D)
PROFUNDIDADE (ATÉ HORIZONTE R OU SAPRÓLITO)	➢ 150 cm	≥100 a 150 cm	50 a 100 cm	≤50 cm
TEXTURA (DOMINANTE NO PERFIL)	Argilosa (≥35% de argila)	Média (15 a 35%) de argila)	Arenosa (<15% argila)	Arenosa (<15% argila)
MINERALOGIA PREDOMINANTE	Caulinita e óxidos de ferro	Caulinita e óxidos de ferro	Esmectita e/ou feições verticais	Esmectita e/ou feições verticais
GRADIENTE TEXTURAL	Sem gradiente ou com gradiente gradual	Com gradiente, se abrupto em profundidade < 100 cm	Com gradiente abrupto em profundidade ≥100 cm	Com ou sem gradiente
DRENAGEM NATURAL	Bem ou moderadamente drenado	Forte ou acentuadamente drenado	Imperfeita ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
LENÇOL FREÁTICO (OU EM PROFUNDIDADE)	Ausente (ou > 180 cm)	Ausente (ou de 100 a 180 cm)	<100 cm	Superficial
LENÇOL D'ÁGUA SUSPENSO	Ausente	Ausente	Presente	Presente
ERODIBILIDADE	Ligeira a moderada	Moderada a forte	Forte	Forte a muito forte
PEDREGOSIDADE (% DA MASSA DO SOLO)	Não pedregosa a moderadamente pedregosa (<3%)	Pedregosa (3 a 15%)	Muito pedregosa (≥15 a 50%)	Extremamente pedregosa (>50%)

ROCHOSIDADE (DA SUPERFÍCIE DO TERRENO)	Não rochosa (<2%)	Ligeiramente rochosa (2 a 10%)	Moderadamente rochosa (≥10 a 25%)	Rochosa a extremamente rochosa (>25%)
RISCO DE INUNDAÇÃO	Nulo	Nulo	Raro	Raro
RELEVO LOCAL	Plano a ondulado	Ondulado	Forte ondulado	Forte ondulado a montanhoso
DECLIVIDADE	<12%	≥12 a 20%	≥ 20 a 45%	>45%

Fonte: Adaptado de Kämpf, 2009.

Os solos classificados como de alta resistência a impacto ambiental (Classe A) são aqueles com boa drenagem, profundos, pouco ou nenhum gradiente textural, sem risco de inundação, argilosos, localizados em relevo plano ou suave ondulado, geralmente correspondendo a solos das classes Latossolos, Nitossolos, Argissolos sem gradiente abrupto e alguns Cambissolos.

Os solos de média resistência (Classe B) diferenciam-se dos anteriores por apresentarem textura mais arenosa, gradiente textural mais pronunciado ou menos profundidade, geralmente correspondendo às Classes Cambissolos, Argissolos com gradiente abrupto em profundidade menor que 100 cm e Latossolos mais arenosos (textura média). Já os solos de baixa resistência (Classe C) podem apresentar diversas limitações, como o predomínio de argilominerais esmectiticos, ou ter drenagem imperfeita ou excessiva, ou são mais rasos, ou tem maior risco de inundação ou situam-se em áreas mais declivosas, geralmente correspondendo às classes Vertissolos, Argissolos com gradiente textural abrupto em profundidade maior que 100 cm, Chernossolos, Luvissolos, Neossolos Quartzarenicos Órticos Neossolos Regolíticos e Plantossolos. Aqueles solos classificados como de muito baixa resistência (Classe D) apresentam forte restrição quanto ao menos um dos fatores limitantes, compreendendo principalmente as classes Gleissolos, Neossolos Quartazericos Hidromórficos, Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos e Organossolos.

A linha de distribuição atravessará áreas com predomínio de Argissolos, Neossolos e Espodossolos: a primeira classe possui uma resistência a impactos ambientais média, devido a sua fração argilosa e relevo ondulado. As classes dos Neossolos e Espodossolos possuem uma grande fração arenosa, resultando em uma baixa coesão entre as partículas do solo, favorecendo processos erosivos, o que lhe confere uma baixa resistência a impactos ambientais. Desta forma devem ser adotas medidas de prevenção, evitando-se a exposição do solo sem cobertura vegetal.

9.2.6 Recursos Hídricos Subterrâneos

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).

Os municípios de Araquari e São Francisco do Sul encontram-se inseridos em duas Unidades Hidroestratigráficas distintas, sendo elas: Unidade Hidroestratigráfica Sedimentos Cenozóicos, correspondente aos depósitos sedimentares continentais e litorâneos; e Unidade Hidroestratigráfica de Embasamento Cristalino, associada aos complexos granulíticos ocorrentes na região. Na figura abaixo é ilustrada a localização dos municípios bem como o empreendimento objeto de estudo nas unidades hidroestratigráficas descritas.

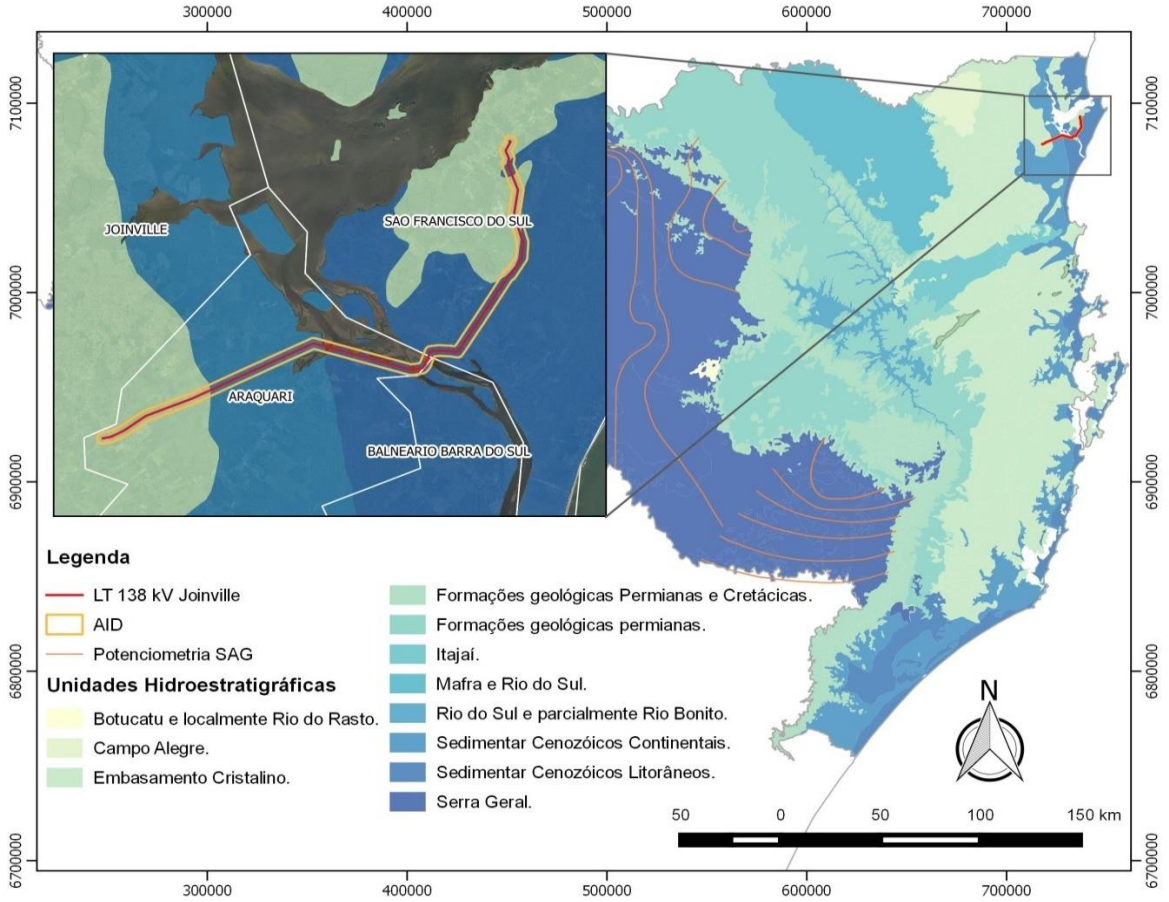


Figura 60: Localização da área de estudo nas Unidades Hidroestratigráficas Sedimentos Cenozóicos e Embasamento Cristalino.

Fonte: Modificado por Geoconsultores de CPRM, 2012.

A. Unidade Hidroestratigráfica Sedimentos Cenozóicos

Esta unidade está assentada diretamente sobre unidades pré-cambianas e terrenos gonduânicos e, devido às suas diversas condições deposicionais, apresenta diferentes conjuntos litológicos.

A região é caracterizada litologicamente pela presença de depósitos aluvionares, constituídos por sedimentos arenosos e lamosos, eventualmente com cascalheiras, associados com depósitos paleolagunares ou depósitos praiais marinho/eólico. Os sedimentos marinhos e costeiros são representados por sucessões de camadas arenosas, pouco ou não consolidadas, com espessuras que podem ultrapassar 40 metros.

Entre os aquíferos do estado, destacam-se três tipos: poroso intergranular, poroso por faturamento e poroso por faturamento/dissolução. O aquífero da unidade Sedimentos Cenozóicos é caracterizado como poroso intergranular, considerado altamente vulnerável devido aos níveis de água próximos da superfície e com alto risco de contaminação devido às condições de saneamento das regiões praiais. O aquífero comporta-se como livre, porém as camadas e lentes de argila intercaladas lhe conferem também um caráter semiconfinado.

B. Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino

Interceptada pelo início da linha de distribuição, no município de Araquari, e pelo final do traçado, no município de São Francisco do Sul, a Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino é caracterizada pela presença de 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, 2012).

A subunidade Complexo Granulítico, identificada na área de estudo, é um aquífero de captação simultânea, em que a porção de alteração de rocha ou de sedimentos de origem continental e marinha influi positivamente na recarga dos aquíferos fraturados.

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (2012), a qualidade das águas deste aquífero é dita como excelente, apresentando baixos valores de sais totais, pH neutro a levemente alcalino e dureza entre 40 e 80 mg/L de CaCO3. Porém, devido sua alta vulnerabilidade em áreas de baixa altitude, quanto mais próximas de áreas de mangue, maior a probabilidade de águas de má qualidade. Localmente ocorrem níveis elevados de ferro.

9.2.6.1 Caracterização Hidrogeológica das Áreas de Influência

9.2.6.1.1 Metodologia

Visto que o empreendimento não interferirá de forma qualitativa e quantitativa no regime hídrico subterrâneo, uma vez que as obras associadas ao projeto serão realizadas em cotas inferiores a dos recursos subterrâneos identificados, não foram realizados levantamentos em campo através de pontos de coleta e amostragem.

Desta forma, para determinação e caracterização hidrogeológica da área de influência direta, foram utilizados dados secundários obtidos de poços localizados próximos a área de implantação do empreendimento, cadastrados no sistema SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Este sistema é orientado pela Moção do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH n° 38, de 07 de dezembro de 2006, no qual recomenda a adoção do SIAGAS pelos órgãos gestores e os usuários de informações hidrogeológicas.

Para caracterização da qualidade das águas subterrâneas utilizou-se os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA n° 396, de 03 de abril de 2008, na qual dispões sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e determina os parâmetros com probabilidade de ocorrência em águas subterrâneas e seus respectivos Valores Máximos Permitidos (VMP) para cada um dos usos considerados como preponderantes. Para fins de comparação, foram utilizados os valores máximos permitidos para o uso da água para consumo humano.

9.2.6.1.2 Aspectos hidrogeológicos da ADA e AID

Na área de estudo constata-se o predomínio de aquíferos do tipo livre, com porosidade intergranular, contínuo, homogêneo e isotrópico. Estes aquíferos proporcionam boas vazões e água e geralmente água dentro dos padrões de potabilidade. Os terrenos ocupados por esta zona aquífera estão relacionados com a sedimentação marinha, caracterizando-se por constituírem planícies com altitude média de 10 metros.

Em menor proporção, identificado no trecho inicial e final da linha de distribuição, verifica-se a presença de aquíferos do tipo livre a semiconfinado, com porosidade por faturamento ampliada localmente por aquíferos com porosidade intergranular. Geomorfologicamente, estas áreas

apresentam intensa dissercação originada de um controle estrutural. Na figura abaixo é ilustrado a delimitação das áreas de influência do empreendimento sob os tipos de aquíferos existentes na região.

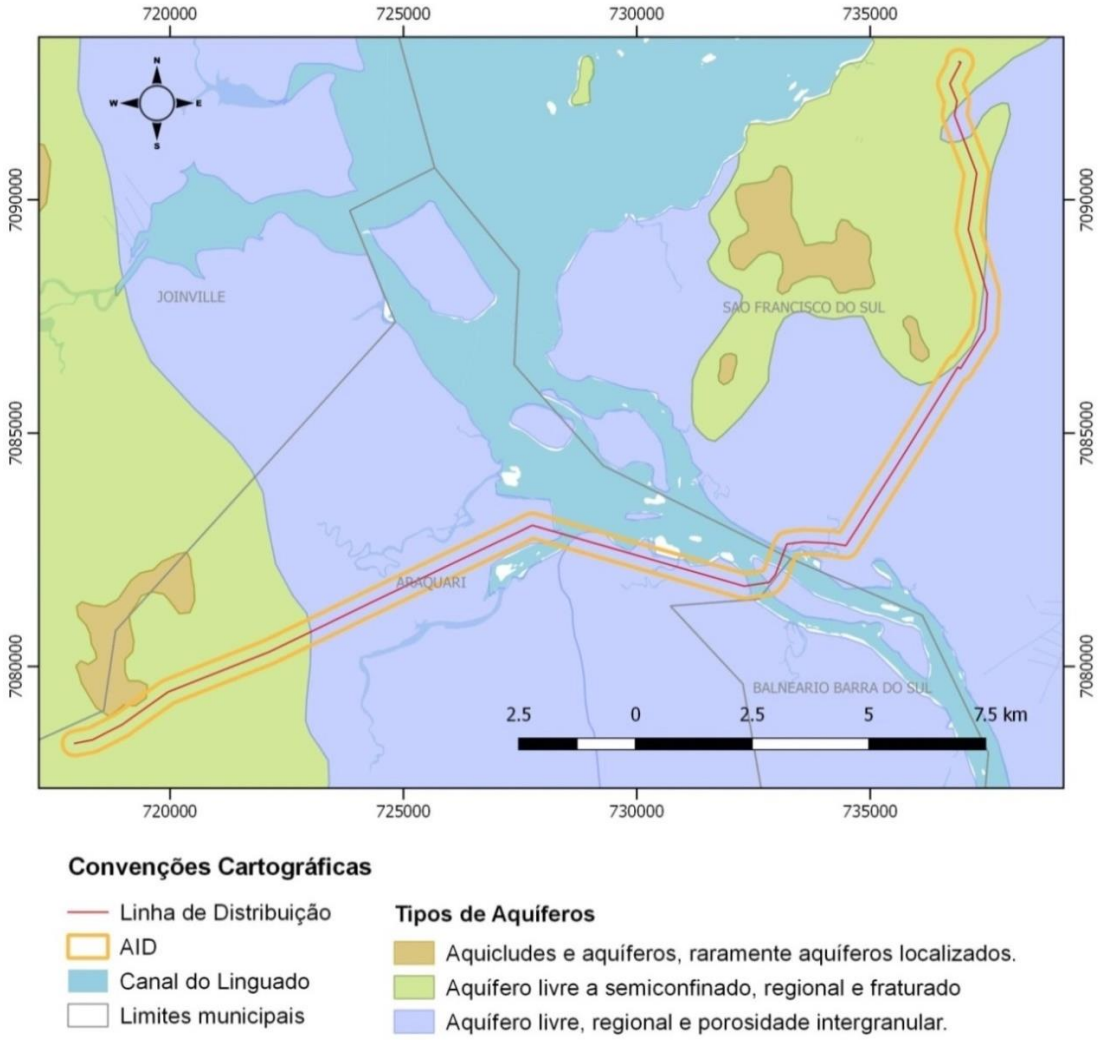


Figura 61: Tipos de Aquíferos presentes na área de estudo.
Fonte: Adaptado por Geoconsultores de CPRM, 2017.

Em consulta ao sistema SIAGAS, foram identificados 08 poços de águas subterrâneas no município de Araquari e 02 poços no município de São Francisco do Sul, no qual estão localizados próximos a área de influência direta da linha de distribuição (Figura 62).

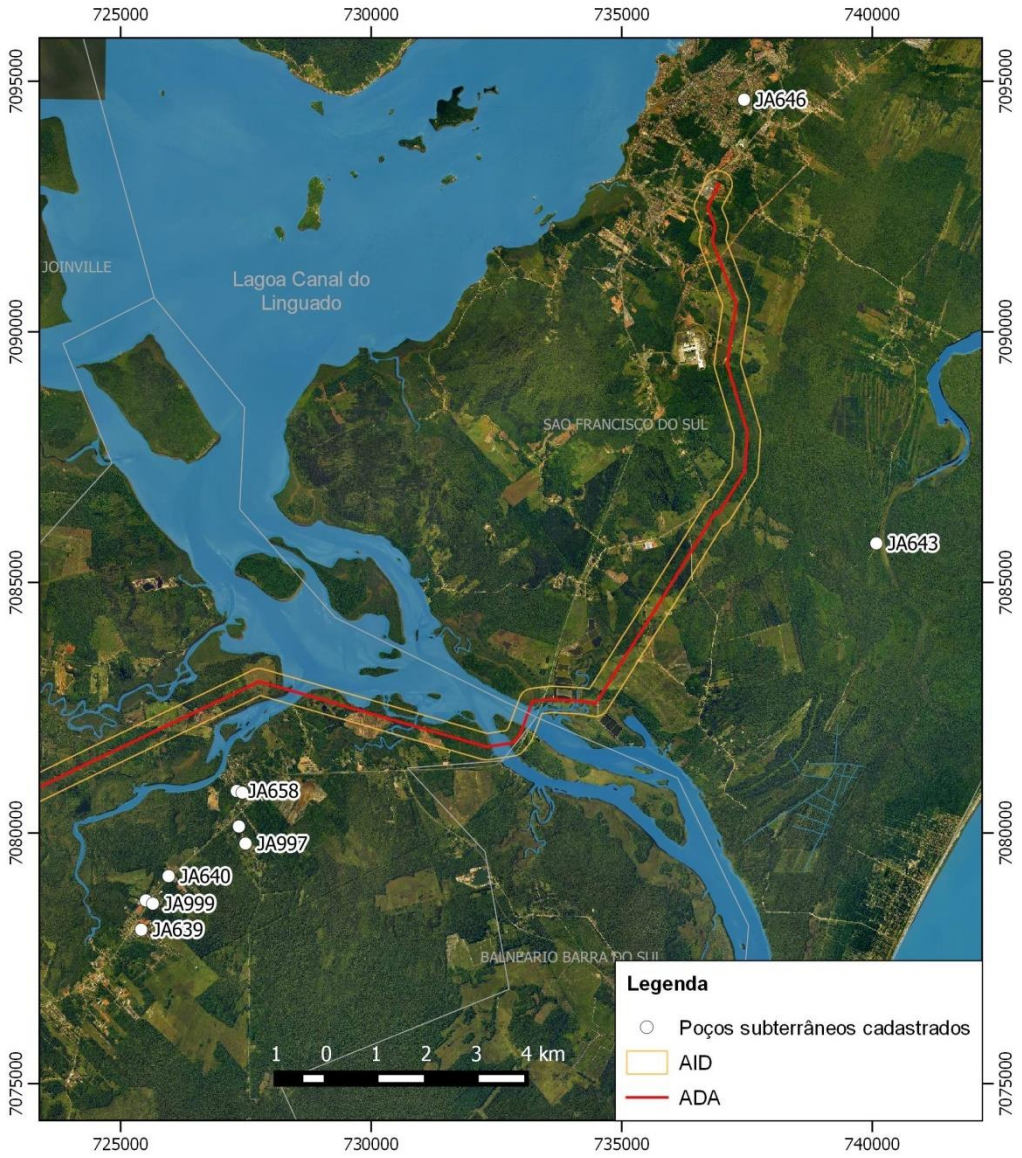


Figura 62: Localização dos poços subterrâneos cadastrados.

Fonte: SIAGAS, 2017.

As características litológicas de cada área e os níveis de entrada e bombeamento de água nos poços cadastrados são apresentadas nas tabelas a seguir.

Tabela 26: Poços subterrâneos cadastrados no município de São Francisco do Sul.

Nome	Localização (UTM)		NE(1) (m)	ND(2) (m)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Litologia
	Norte/Sul	Leste/Oeste				

JA643	7085775	740089	3,50	45,67	-	Areia fina; areia média; areia grossa; gnaisses.
JA656	7094628	737451	2,16	72,0	159.00	Solo argiloso; granito; quartzito.

(1)Nível Estático;
(2)Nível Dinâmico.

Fonte: SIAGAS, 2017.

Tabela 27: Poços subterrâneos cadastrados no município de Araquari -SC.

Nome	Localização (UTM)		NE(1) (m)	ND(2) (m)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Litologia
	Norte/Sul	Leste/Oeste				
JA999	7078055	725411	3,50	132,00	200,00	Solo areno-argiloso; granito.
JA638	7078566	725654	22,60	62,69	910,00	Areia média; gnaisses.
JA640	7079136	725955	6,54	30,16	423,00	Areia; Silte; Argila; Cascalho; Gnaisses.
JA998	7079763	727504	16,26	32,00	663,00	Material orgânico; areia; argila; gnaisses.
JA997	7080103	727362	5,00	32,00	796,00	Areia argilosa; gnaisses.
JA658	7080804	727435	-	-	318,00	Areia Grossa
JA637	7080828	727322	22,00	49,00	299,00	Areia argilosa; gnaisses.
JA639	7078636	725510	-	-	950,00	Areia média; rocha cristalina não identificada.

(1)Nível Estático;
(2)Nível Dinâmico.

Fonte: SIAGAS, 2017

Devido a ocorrência de rochas ígneas e metamórficas na região, verifica-se que grande parte dos aquíferos explorados situados na área de estudo correspondem a aquíferos fissurais, associado a capacidade destas rochas de armazenarem água em suas fraturas. Em geral, estes aquíferos são caracterizados como de baixa produtividade, com vazões de estabilização que variam entre 2,0 a

20 m³/h. Porém, devido seus aspectos geográficos, são os mais utilizados para abastecimento público.

Ainda, em menor proporção, são identificados aquíferos porosos situados sobre os sistemas deposicionais continentais e litorâneos pertencentes aos sedimentos cenozoicos, caracterizados por sua grande capacidade de retenção de água. Esta formação é verificada em maior quantidade em áreas próximas à costa, no qual predominam os domínios geológicos sedimentares. Pode-se citar como exemplo o poço subterrâneo JA658, localizado no município de Araquari, com característica litológica constituída apenas por sedimentos arenosos.

Analisando também o comportamento dos valores da condutividade elétrica dos poços explorados, é possível aferir sobre a qualidade dos aquíferos quanto a presença de sais e outros sólidos totais dissolvidos (STD). Esta análise é importante, pois, considerando os aspectos geográficos da região, os aquíferos estão sujeitos a riscos de degradação por salinização produzida pelo avanço da cunha salina. Utilizando a metodologia empregada por Gadelha De Lima (2012), as águas subterrâneas podem ser classificadas, de acordo com a condutividade elétrica, da seguinte forma:

Salinidade Baixa	100 a 250 µS/cm
Salinidade Média	250 a 750 µS/cm
Salinidade Alta	750 e 2.250 µS/cm
Salinidade Muito Alta	2.250 e 5.000 µS/cm

Fonte: Gadelha de Lima, 2012.

Observando os valores de condutividade elétrica apresentados nas Tabela 26 e Tabela 27, constata-se que grande parte das amostras apresentam quantidade média e alta de sais dissolvidos, podendo ser um indicativo de intrusão salina nos aquíferos, principalmente nos poços mais profundos. Não se pode descartar também a hipótese de contaminação pelas atividades antrópicas, tendo em vista que grande parte dos poços de águas subterrâneas estão localizados em áreas de desenvolvimento urbano.

9.2.6.1.3 Qualidade das Águas Subterrâneas

Para caracterização da qualidade das águas subterrâneas utilizou-se como referência poços subterrâneos e de monitoramento localizados na área de influência do empreendimento, disponibilizados no sistema SIAGAS e em estudos ambientais realizados nos municípios em questão. Os resultados das análises dos poços foram comparados com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 396/08 (Tabela 28).

Tabela 28: Análise físico-química das águas subterrâneas dos municípios de Araquari e São Francisco do Sul - SC.

Parâmetro	Unidade	P1 737430 m E 7094574 m S	P2 729839 m E 7086100m S	VMP(*) – CONAMA 396/08
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	-	-
pH	-	8,5	-	6 – 9,5
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	346,5	46,0	1
Turbidez	NTU	1	-	5
Sulfato	mg/L	8,9	2	250
Nitrato	mg/L	0,35	0,19	10
Cloretos	mg/L	30,14	11	0,25
Ferro total	mg/L	0,074	0,82	0,3
Dureza total	mg/L	17,8	-	500
Manganês (Mn)	mg/L	0,2	0,1	0,1

(*) VMP: Valor Máximo Permitido.
(-) Nada Consta.

Fonte: SIAGAS, 2017; Acqua Plan, 2014.

Com base no exposto na tabela a cima, verifica-se como parâmetros mais expressivos os sólidos totais dissolvidos e os cloretos que, como mencionado anteriormente, podem estar associados às intrusões salinas. Ambos estão relacionados a presença de sais, componentes não iônicos e compostos orgânicos dissolvidos na água, no qual possuem correlação direta e proporcional com a condutividade elétrica.

Podem-se citar também outros parâmetros em desacordo com a legislação, como concentrações elevadas de manganês e ferro. A ocorrência de águas subterrâneas com elevado teor destes

elementos pode estar associada a litologia local, composta em parte por granitos e granodiorito, no qual podem apresentar em sua composição minerais ferromagnesianos. Além disso, a presença elevada de ferro pode estar relacionada a poluição por atividades industriais locais.

Considerando os parâmetros apresentados, as águas analisadas estariam impróprias para consumo humano, necessitando de métodos de tratamento preliminarmente ao uso, caso fossem destinadas ao abastecimento público.

9.2.6.2 Considerações Finais

Os municípios de Araquari e São Francisco do Sul encontram-se inseridos em duas Unidades Hidroestratigráficas distintas, sendo elas: Unidade Hidroestratigráfica Sedimentos Cenozóicos, correspondente aos depósitos sedimentares continentais e litorâneos; e Unidade Hidroestratigráfica de Embasamento Cristalino, associada aos complexos granulíticos ocorrentes na região.

No que se refere aos aspectos litológicos, o empreendimento encontra-se em parte sob depósitos sedimentares, caracterizado pela presença de sedimentos arenosos, lamosos e cascalhos, no qual originam aquíferos do tipo poroso, com grande capacidade de armazenamento de água e alta vulnerabilidade, e sob rochas graníticas e gnaisses, associadas a formação de aquíferos do tipo fissural.

Com base nas análises químicas de algumas amostras de água subterrânea coletadas na região de estudo, é possível verificar parâmetros físico-químicos em desacordo com os padrões de potabilidade estabelecidos na legislação para o consumo humano.

Em relação a vulnerabilidade dos recursos subterrâneos quanto a implantação do empreendimento, estes são considerados pequenos ou inexistentes, tendo em vista que a atividade de construção e operação de LD Joinville SC – São Francisco do Sul não interferirá no regime hídrico subterrâneo.

9.2.7 Recursos Hídricos Superficiais

Neste item serão apresentadas as características das bacias e sub-bacias hidrográficas inseridas nas áreas de influência do empreendimento, visando a elaboração de um diagnóstico dos recursos hídricos e oferecer subsídios para a análise de viabilidade de implantação do empreendimento.

9.2.7.1 Metodologia

A elaboração deste diagnóstico iniciou-se com a identificação das bacias e recursos hídricos por meio de pesquisas bibliográficas, como documentos oficiais, projetos e artigos. A confirmação quanto à ocorrência dos recursos hídricos e suas características foi realizada por meio de observações *in loco*, com auxílio de plantas e dados georreferenciados.

Uma vez determinado o diagnóstico preliminar, realizou-se a caracterização da qualidade da água de recursos hídricos presentes na AID do empreendimento, sendo determinados aqueles que apresentassem certa vulnerabilidade quanto à construção da Linha de Distribuição.

Este estudo inicia com a caracterização dos recursos hídricos da Área de Influência Indireta, definida como os municípios de Araquari e São Francisco do Sul, e em seguida da Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada, definidas como uma faixa com largura de 250 metros e 12,5 metros, a partir do eixo da LD, respectivamente.

9.2.7.2 Caracterização Geral

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. Ambos os municípios estão localizados no litoral de Santa Catarina, logo, ocorrem no sistema de drenagem denominado Vertente do Atlântico, com suas bacias hidrográficas desembocando diretamente no Oceano (Figura 63).

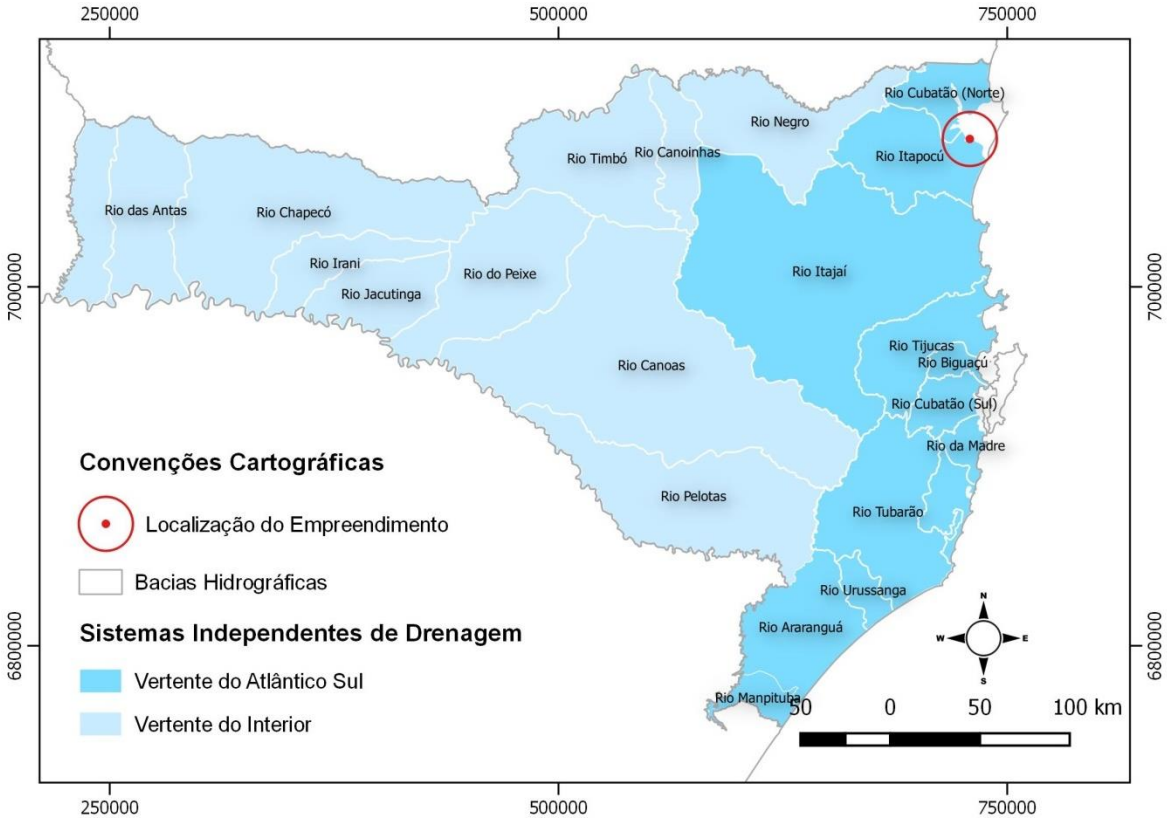


Figura 63: Regiões Hidrográficas e Sistemas Independentes de Drenagem do Estado de Santa Catarina.
Fonte: Modificado de EPAGRI, 2010.

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). Os municípios de Araquari e São Francisco do Sul estão inseridos na Região Hidrográfica RH 06 – Baixada Norte, caracterizada como a menor em extensão do estado (4.936 km^2).

A Baixada Norte integra quatro conjuntos hidrográficos: o Complexo Hídrico da baía da Babitonga; as bacias hidrográficas do Rio Cubatão Norte e do Rio Itapocú; e as bacias hidrográficas litorâneas independentes. Os principais rios da RH Baixada Norte têm suas nascentes localizadas na Serra do Mar e desembocam no oceano.

Nesta configuração, o empreendimento está inserido na bacia hidrográfica do Rio Itapocú, no qual intercepta as microbacias do Rio Parati, Rio Paranagua-mirim e Rio Areias Grandes; e no Complexo Hídrico da Baia da Babitonga, onde intercepta as microbacias do Rio Miranda, Rio Acaraí, Rio Perequê e Rio Morro da Palha.

A figura abaixo apresenta a localização do empreendimento em relação à Bacias Hidrográfica do Itapocú e do Complexo Hídrico Baía da Babitonga, juntamente com suas sub-bacias.

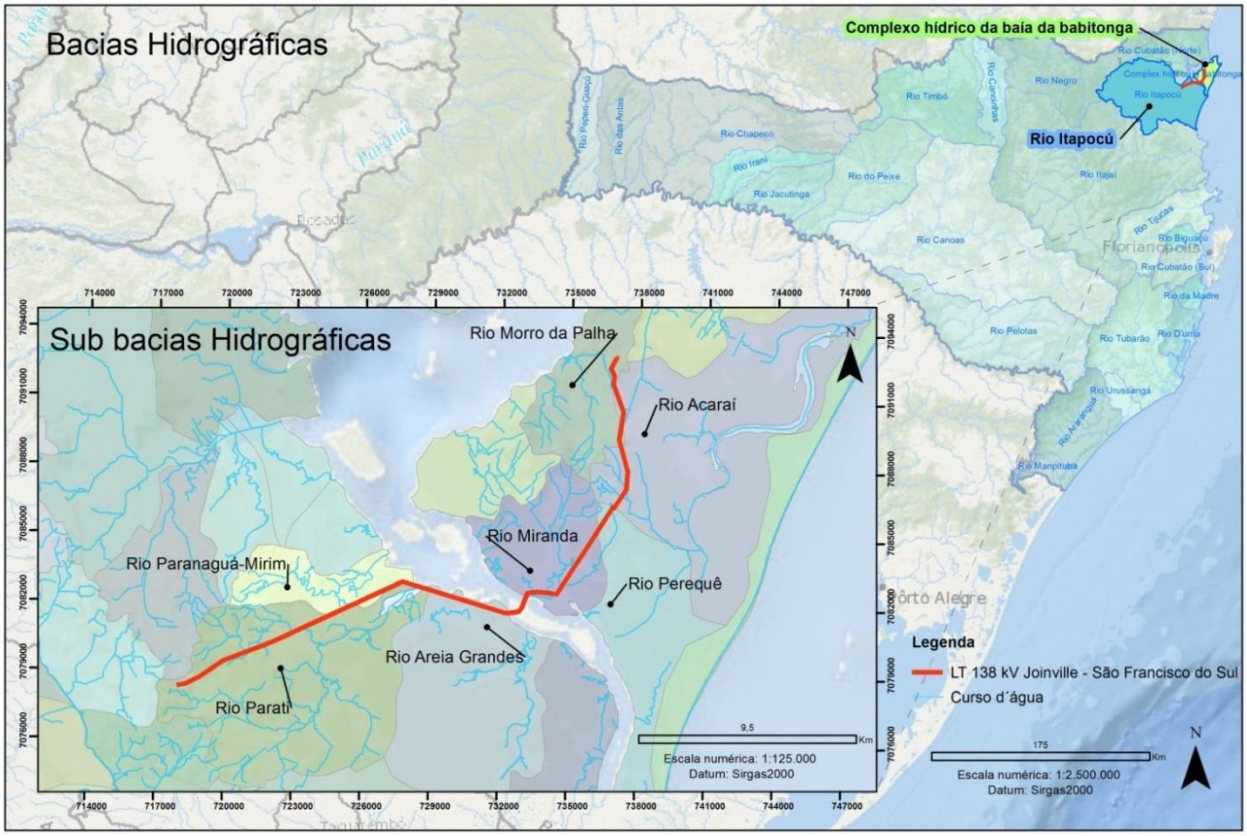


Figura 64: Localização do empreendimento em relação à Bacia Hidrográfica do Rio e Microbacias

Fonte: Elaborada por GeoConsultores.

9.2.7.2.1 Complexo Hídrico Baía da Babitonga

São poucos os estudos no qual caracterizam e delimitam o Complexo Hídrico Baía da Babitonga, devido principalmente a falta de comitês de gerenciamento desta divisão hidrográfica. Entre os principais estudos realizados no complexo pode-se destacar o “Atlas ambiental da região de Joinville : complexo hídrico da Baía da Babitonga”, elaborado pela Fundação de Meio Ambiente – FATMA (2003).

O Complexo Hídrico Baía da Babitonga possui uma superfície de aproximadamente 1.567 km², no qual drena terrenos de cinco municípios que circundam a baía: Garuva, Joinville, São Francisco do Sul, Araquari e Balneário Barra do Sul (VIEIRA et at., 2008). Abriga o maior complexo estuarino de Santa Catarina, também denominado Baía da Babitonga.

Morfologicamente, a baía da Babitonga possui um canal principal na direção NE/SW, com aproximadamente 3,8 km de largura e profundidades de até 28 m, assim como dois eixos alongados no sentido SE/NW, mais estreitos, com largura máxima de 1,5 km e profundidade média de 4 m. O eixo ao norte, denominado Canal do Palmital, é considerado um exportador de sedimentos para o interior da baía, associadas ao recebimento de maiores contribuições hidrológicas oriundas das bacias hidrográficas da escarpa da Serra do Mar.

O eixo localizado ao sul, conhecido como Canal do Linguado, tem como principal característica a alteração da circulação hidrológica, por ocasião do fechamento do canal em 1937, para a construção da rodovia de acesso à ilha de São Francisco do Sul, fato que promoveu intensa sedimentação no interior do Canal (VIEIRA et at., 2008 *apud* BARBOSA e MAZZER, 2003). O empreendimento em questão intercepta um trecho deste canal.

O complexo estuarino da Baía da Babitonga é caracterizado pela dominância de maré enchente com amplificação da altura da maré (hipersíncrona) nas áreas mais interiores (TRUCCOLO & SCHETTINI, 1999), causado principalmente pelos efeitos de fricção e estreitamento do canal principal. O litoral norte do Estado de Santa Catarina encontra-se sob domínio de um regime de micromarés (amplitude < 2 m), semi-diurno, com amplitude média de 0,84 m, máxima de 1,9 m e mínima de 0,2 m durante os períodos de sizígia (DHN, 2007).

Conforme o IBAMA (1998), a baía da Babitonga apresenta variabilidade espacial de salinidade, o que a caracteriza como um ambiente estuarino. Devido a pouca variação vertical, este ambiente é considerado um estuário homogêneo.

Entre as atividades econômicas sustentadas por este sistema costeiro, destacam-se as atividades portuárias, a pesca e o cultivo de organismos marinhos, principalmente a ostreicultura (VIEIRA et al., 2008).

9.2.7.2.2 Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu

A bacia hidrográfica do Rio Itapocu possui uma área de 2.930 km² e seus rios são caracterizados por perfis longitudinais, com declives acentuados, onde estes são classificados, quanto ao uso, como classe 1 e 2 de acordo com a Resolução CERH nº001/2008 e Resolução CONAMA 357/2005 (AMVALI, 2012). Os municípios inseridos na bacia são: Corupá, Jaraguá do Sul, Schroeder, Guaramirim e Massaranduba, parte dos municípios de Barra Velha, São João do Itaperiú, São Bento do Sul e Campo Alegre, pequena porção do território de Blumenau e parte dos municípios de Araquari e Joinville.

O principal rio, do qual leva o nome a bacia, é formado a partir da confluência dos rios Novo e Humboldt, no município de Corupá e tem sua foz na divisa dos municípios de Araquari e Barra Velha, quando desagua no Oceano Atlântico. Entre os principais rios desta bacia cabe destacar o rio Piraí, como afluente da margem esquerda, e Pitanga, afluente da margem direita.

De acordo com o Plano Básico de Desenvolvimento Ecológico-Econômico da AMVALI (1997) seus rios são caracterizados por perfis longitudinais, com declives acentuados, tendo em seu curso superior, leitos acidentados com vales suspensos e cascatas. As florestas da bacia se encontram no âmbito do bioma Mata Atlântica, na região fito ecológica da Floresta Ombrófila Densa e núcleos de Floresta Ombrófila Mista em locais de maior altitude.

Os rios da bacia do rio Itapocu têm suas águas utilizadas tanto para abastecimento de sedes urbanas, como em Joinville e Jaraguá do Sul, quanto para atividades agropecuárias e mineração. Como resultado, o rio Itapocu apresenta degradação acentuada nas imediações de sua foz, no município de Barra Velha, onde o nível de assoreamento é significativo, podendo interferir no deslocamento dos peixes do estuário para desova (SDS, 2015).

9.2.7.3 Caracterização dos Recursos Hídricos na Área de Influência Direta

O trecho da Linha de Distribuição em estudo percorre diferentes microbacias no interior dos municípios de Araquari e São Francisco do Sul, em partes devido à sua extensão e também por estar localizada entre duas divisões hidrográficas distintas.

No Mapa de Hidrografia, apresentado a seguir, pode ser visualizada a localização do empreendimento quanto às microbacias hidrográficas e os recursos hídricos interceptados pela Linha de Distribuição.

MAPA DE RECURSO HÍDRICO

Convenções cartográficas

- Nascente
- Subestação
- Curso d´água
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul
- Massa d´água
- Área de Influência Direta - AID

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Sub-bacias hidrográficas - Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010.

Planta de Situação

Empreendimento: LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)			
Título: **Hidrografia**			
Escala: Indicada	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: DEZ/2017
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES	Órgão Licenciador: FATMA	N° Desenho: LD Joinville 10
			Revisão: 00

Conforme apresentado anteriormente, o empreendimento intercepta 07 (sete) microbacias, sendo principais as do Rio Parati, Rio Miranda e Rio Acaraí. Na microbacia do Rio Areias Grandes a LD não intercepta cursos d'agua e nas microbacias do Rio Paranagua-mirim e do Rio Morro da Palha há ocorrência de apenas um curso d´agua no interior da AID.

A microbacia do Rio Parati abrange uma área de 72 km² e apresenta uma ocupação relativamente intensa, representado pelo uso urbano, agropecuário e da silvicultura. A urbanização pode ser notada desde a sua nascente até a região central do município de Araquari, distante a 2 km da foz no Canal do Linguado. Recebe água de vários afluentes, dando destaque para os rios do Morro e Araquari.

O traçado da linha de distribuição abrange toda a porção hidrográfica do Rio Parati, interceptando três afluentes do rio principal e sua foz, no Canal do Linguado. Segundo ACIAA - Associação Comercial, Industrial e Agrícola de Araquari (2016), a nascente do rio que dá nome a bacia está localizada em uma área verde, e logo a frente seu curso percorre uma área residencial, atravessando a Rodovia BR 280. A partir daí sua margem esquerda no sentido montante - jusante contém apenas áreas de manguezal. A margem direita apresenta algumas áreas residenciais e também industriais, alcançando a Baía da Babitonga no lado esquerdo do Canal do Linguado. As indústrias localizadas em áreas próximas ao Rio Parati são, entre outras, do ramo metal-mecânico e de galvanoplastia.

Em geral, os cursos d'água desta microbacia são caracterizados por sua baixa vazão, sendo influenciados diretamente pela oscilação das águas junto à foz, causada pelo encontro das marés. Em altitudes superiores, verifica-se que boa parte dos recursos hídricos localizados nas áreas de influência não apresentam interferências significativas de atividades urbanas, possuindo indicativos de áreas ainda preservadas, com a presença de vegetação ciliar.

Na figura a seguir é ilustrada a localização de um curso d'água não mapeado, presente próximo a ADA, no qual tem suas águas fluindo na direção leste do empreendimento.

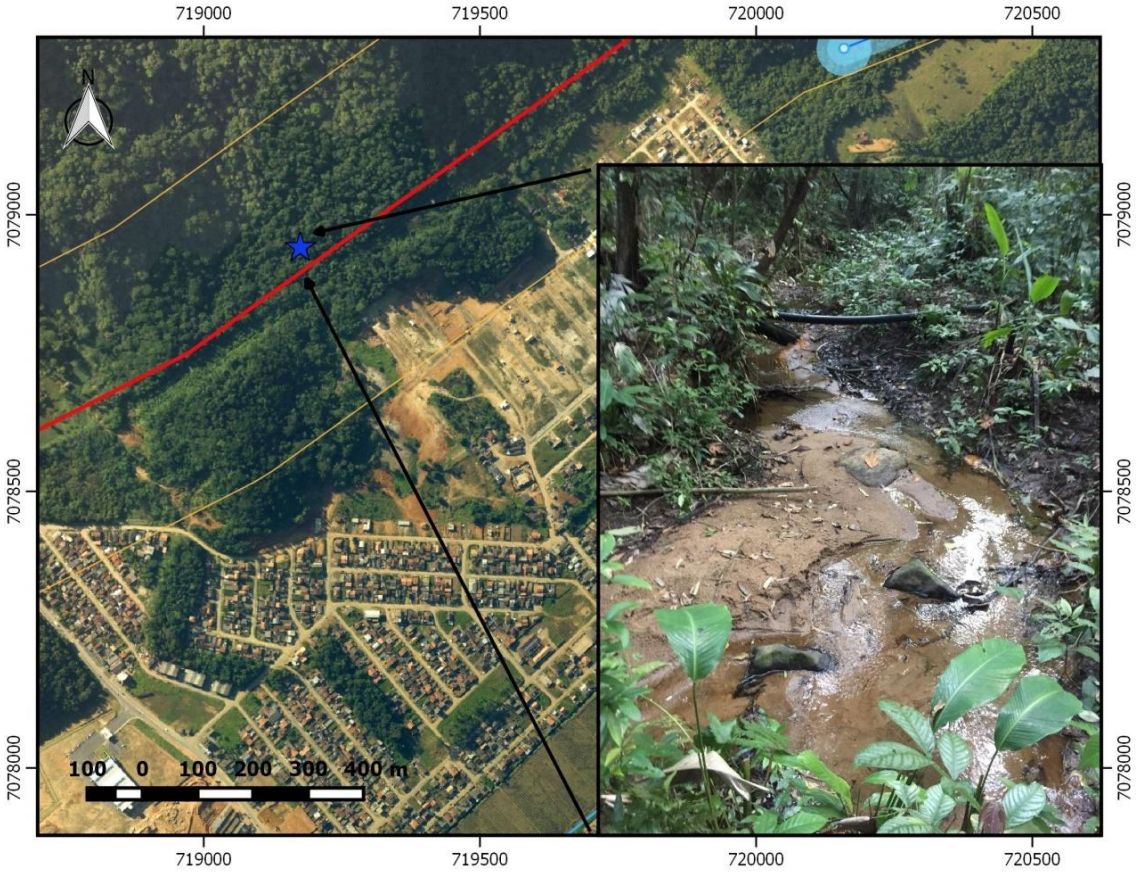


Figura 65: Curso d'água presente na AID do empreendimento, próximo ao início do traçado, no município de Araquari.

Fonte: GeoConsultores, 2017.

Em locais de baixo relevo, próximos a áreas residenciais, é possível observar alterações quanto aos aspectos físicos dos cursos hídricos, pressupondo interferências antrópicas. Ressalta-se a presença de intensa atividade de extração mineral à montante do rio principal e de seus afluentes, no qual tende a interferir negativamente na qualidade das águas.

Na figura a seguir é ilustrado um afluente do Rio Parati no qual se encontra descaracterizado, com ausência de vegetação ciliar e aparentemente com elevado grau de turbidez.

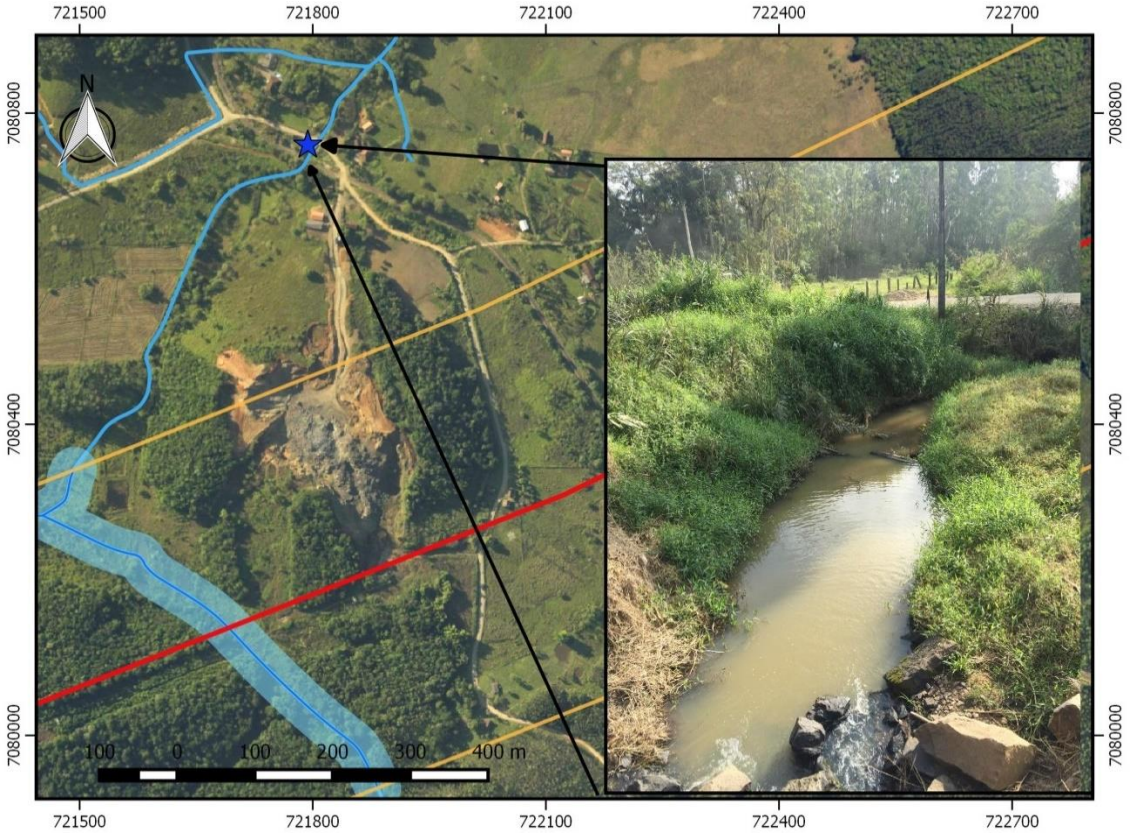


Figura 66: Trecho de curso hídrico que tem suas águas interceptadas pela linha de distribuição.

Fonte: GeoConsultores, 2017.

Nas áreas próximas a foz constata-se a presença de vegetação de mangue, no qual influencia diretamente nas características das águas fluviais. Esta formação está associada a oscilação das marés que, devido ao relevo baixo e plano característico da costa, favorece a intrusão salina na água doce, tornando a água salobra. Além disso, as raízes aéreas típicas desta vegetação reduzem a velocidade das águas, aumentando a deposição de sedimentos e matéria orgânica. Na Figura 67 é possível observar o aspecto turvo das águas nesta região, associado a grande concentração de sólidos suspensos devido à baixa velocidade das águas.

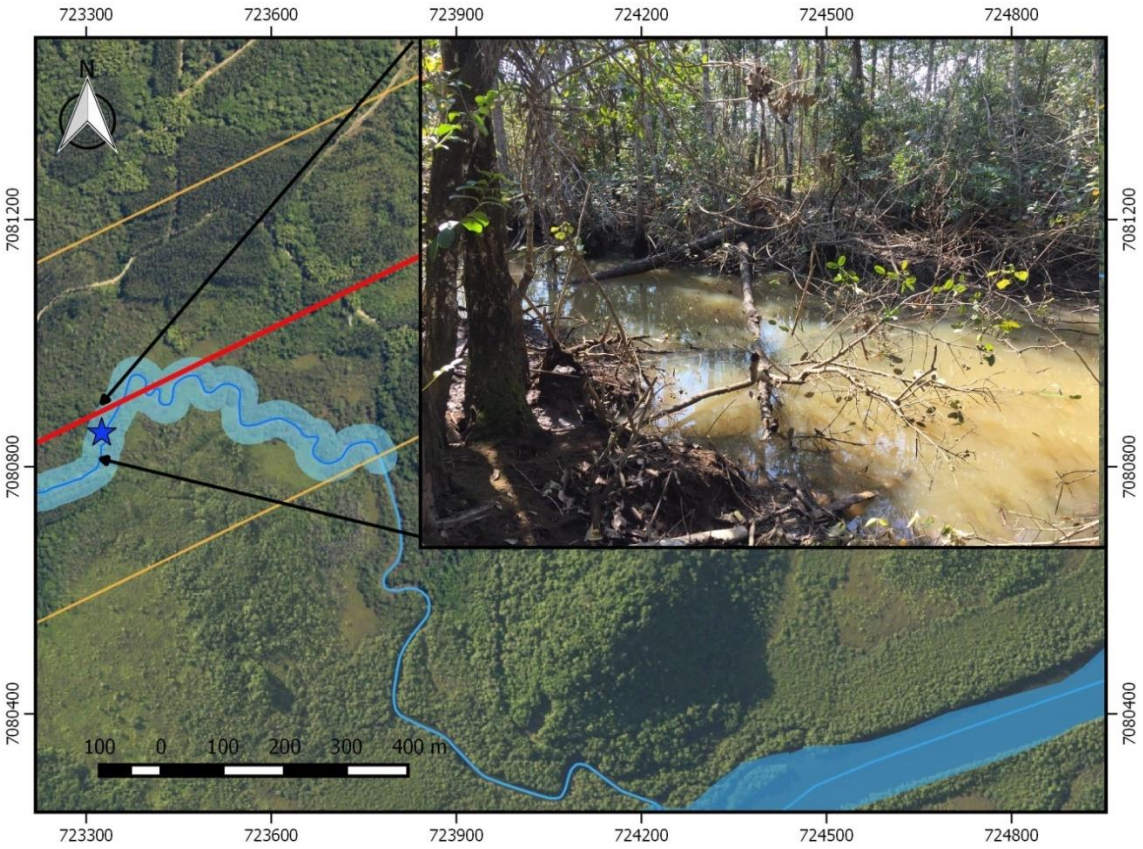


Figura 67: Curso d'água interceptado pelo empreendimento (em vermelho), situado em região de manguezal.
Fonte: Geoconsultores, 2017.

Ao adentrar a microbacia do Rio Miranda, localizada no município de São Francisco do Sul, a linha de distribuição intersecta a foz do rio principal, também localizada no Canal do Linguado, e um tributário localizado à montante do estuário. Nos trechos interceptados

Figura 68 e

Figura 69) não foram identificados possíveis interferências que possam a vir modificar a qualidade das águas. Porém, cabe destacar que são verificados adensamentos populacionais e atividades de extração mineral à montante destes pontos, podendo causar alterações na qualidade das águas que desaguam no canal.

Figura 68: Trecho interceptado pela LD, a montante da foz, no Canal do Linguado.

Figura 69: Primeiro trecho de rio interceptado na microbacia do Rio Miranda, localizado próximo a foz.

Nesta microbacia alguns trechos dos cursos d'água intersectados encontram-se preservados pela vegetação ripária, sendo esta também pertencente ao bioma manguezal. Na figura a seguir é ilustrada um trecho localizado próximo ao traçado, onde é possível observar a presença de vegetação ciliar típica de mangue.

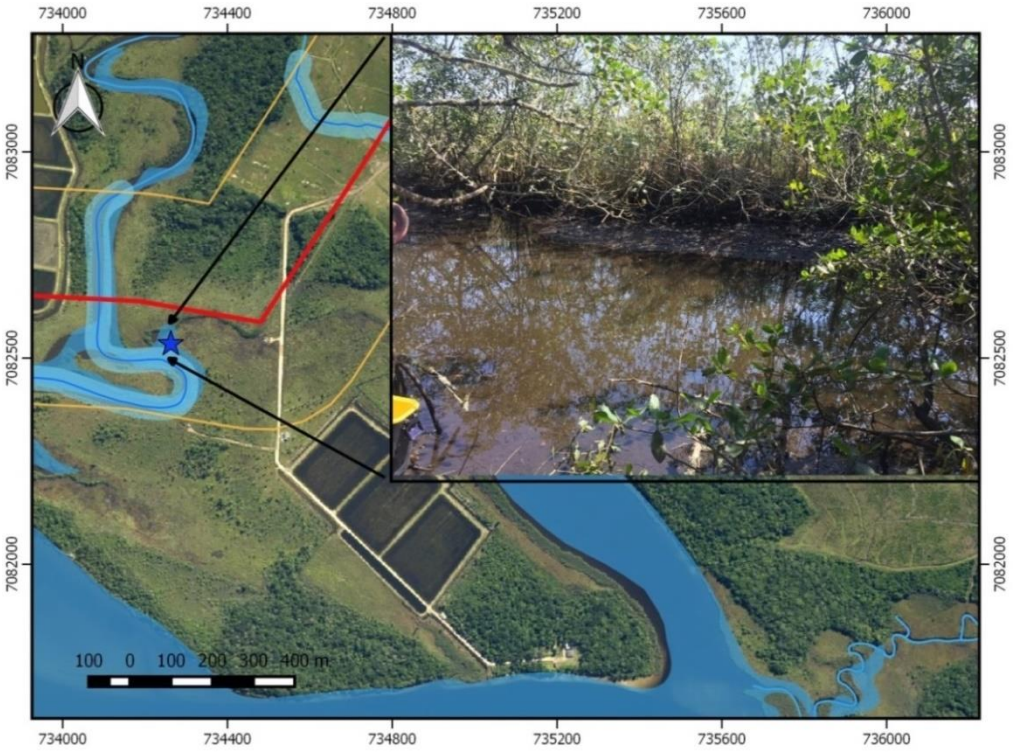


Figura 70: Trecho do Rio Miranda localizado próximo ao traçado.
Fonte: GeoConsultores, 2017.

Focando nas drenagens situadas no interior da ilha, a maioria dos rios apresentam forma meândrica livre, de baixa a média sinuosidade, desembocando nas águas da Baía da Babitonga ou diretamente no oceano.

Ao passar a microbacia do Rio Perequê, no qual cruza um afluente do Rio Miranda, o traçado da linha de distribuição adentra a microbacia do Rio Acaraí, localizada no centro-leste da ilha de São Francisco do Sul. Esta microbacia tem suas águas drenadas diretamente para o oceano, estando sua foz localizada entre as praias de Ubatuba e Enseada. Devido a esta característica, alguns estudos a enquadram como uma bacia hidrográfica independente. De acordo com Meneguês (2011) o Rio Acaraí apresenta características bem distintas, em alguns pontos calhas largas, em outros estreitos, com profundidades variáveis, correntes baixas e lagoas formadas por efeito da maré. Por fim, a LD insere-se na microbacia do Rio Morro da Palha, onde não são verificados cursos d'água interceptados.

Ressalta-se que os recursos hídricos trespassados pelo empreendimento não são utilizados como mananciais de abastecimento, sendo considerados menos expressivos, porém com grande importância para a manutenção do ecossistema local.

9.2.7.4 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.

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:

Classe especial: águas destinadas 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: águas que podem ser destinadas: 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 Indígenas.

Classe 2: águas que podem ser destinadas: 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: águas que podem ser destinadas: a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

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 as bacias hidrográficas em estudo não apresentam enquadramento para seus corpos d´água, considera-se os mesmos como Classe 2.

9.2.7.5 Caracterização da Qualidade da Água

Segundo Agarez (2009) e Ferreira (2001), as principais causas da poluição das águas que compõem o Complexo Hídrico da Baía de Babitonga e a Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu são os despejos de esgotos domésticos, efluentes industriais, dejetos animais e pesticidas. Ambos os municípios abrangidos pelo empreendimento não possuem sistema público de esgoto sanitário que atenda a malha urbana, tendo seus efluentes sanitários lançados sem tratamento diretamente, ou por meio das galerias pluviais, nas águas dos rios existentes na região, ou ainda diretamente no mar. Dos estudos existentes sobre a qualidade da água da baía da Babitonga/canal do Linguado, pode-se dizer que (Agarez, 2009) apresenta as seguintes conclusões:

- Condições normais nos parâmetros físico-químicos (temperatura, salinidade, OD, DBO, pH, condutividade, turbidez, fosfato, nitrito e nitrato);
- Presença de metais pesados na quase totalidade dos pontos de coleta, compartimentos (água, sedimento e organismos) e campanhas, evidenciando a existência de biodisponibilidade destes contaminantes nas duas porções da baía;
- A maioria dos organismos analisados atende os limites legais para consumo humano, no que se refere às concentrações de metais pesados no músculo;
- Foram observados valores elevados de coliformes fecais, muito acima dos limites legais, em diversos pontos da área estudada;
- A biodisponibilidade dos contaminantes e as altas taxas de coliformes fecais está relacionada à carência de sistemas de tratamento de efluentes domésticos e industriais, associada aos processos de ressuspensão dos sedimentos contaminados do fundo da baía.

Para auxiliar na caracterização dos recursos hídricos presentes na área de influência direta foram realizadas análises da qualidade da água nos principais cursos d'água interceptados pelo empreendimento, sendo definido ao menos um ponto de coleta em cada bacia hidrográfica. Esta

caracterização tem por objetivo o diagnóstico ambiental da área, auxiliando na análise de viabilidade de instalação do empreendimento e também formando uma base de dados para avaliar possíveis contribuições futuras na qualidade das águas das bacias hidrográficas. Para fins de comparação, também foram utilizados como base dados obtidos em estudos realizados anteriormente nas bacias hidrográficas em questão.

9.2.7.5.1 Metodologia

As coletas foram realizadas em dois pontos, sendo cada um definido nas microbacias hidrográficas no qual possuem maiores trechos interceptados pela LD. A escolha dos pontos também levou em consideração os cursos d'água interceptados pelo empreendimento e que não recebem muitas contribuições de outras fontes poluidoras. Deste modo, pode-se avaliar melhor uma possível contribuição futura no comprometimento da qualidade da água devido à instalação do empreendimento.

Os pontos de coleta podem ser observados na Figura 71, e suas coordenadas na tabela abaixo.

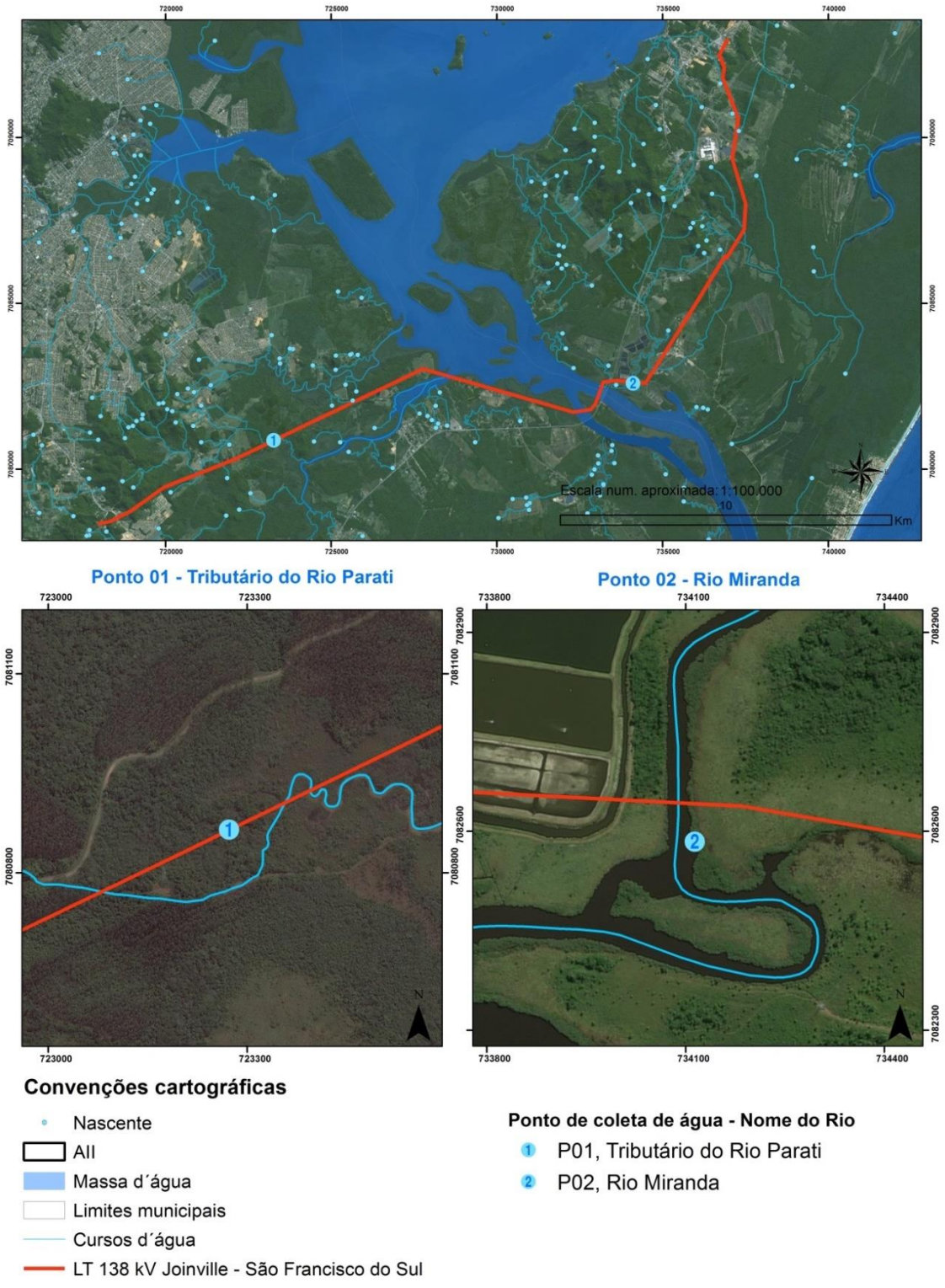


Figura 71: Localização dos pontos de coleta de água.

Tabela 29: Localização dos pontos de coleta das amostras de água.

Ponto	Curso Hídrico	Bacia Hidrográfica	Coordenadas
P01	Tributário do Rio Parati	Itapocu	723500.24 m E | 7080924.17 m S
P02	Rio Miranda	Complexo Hídrico Baía da Babitonga	734114.18 m E | 7082584.77 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, sendo essas: coliformes fecais, pH, DBO, fósforo total, nitrogênio total, oxigênio dissolvido, 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 por técnico habilitado do IP – Instituto de Pesquisas Químicas, no dia 29/08/2017, em um per. Os Relatórios de Análise, contendo os resultados e metodologias, assim como a Cadeia de Custódia, estão apresentados em anexo.

Para a coleta foi utilizado um balde coletor e frascos herméticos e esterilizados, os quais foram armazenados em recipiente resfriado. As amostras foram devidamente identificadas para processamento em laboratório. As figuras abaixo ilustram a metodologia de coleta em cada ponto amostrado.

Figura 72: Técnico realizando coleta no Ponto 01.

Figura 73: Técnico realizando coleta no Ponto 02.

9.2.7.5.2 Resultados

Para a avaliação do "Índice de Qualidade de Águas (IQA)", foi seguido o que preconiza a CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo, 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 30: Classificação da Qualidade da Água de acordo com o IQA.

IQA encontrado	Classificação
79 < IQA 100	ÓTIMA
51 < IQA ≤ 79	BOA
36 < IQA ≤ 51	REGULAR
19 < IQA ≤ 36	RUIM
IQA ≤ 19	PÉSSIMA

Fonte: CETESB.

Além do cálculo do IQA, os resultados obtidos foram comparados com os padrões de qualidade de água estabelecidos conforme preconiza a Resolução CONAMA nº 357/2005. Os rios das bacias hidrográficas 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 31: 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	--
Turbidez (UNT)	40	100	100	--
Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL) (x 10^4)	200	1000	2500*	--

* Uso de recreação de contato secundário.

Os itens a seguir apresentam os resultados para cada ponto em relação à classificação e ao resultado do IQA.

Tabela 32: Resultados das análises de qualidade de água.

Parâmetros	Ponto 01	Ponto 02	CONAMA 357/2005
DBO (5 dias) (mg/L)	72,00	81,00	<= 5,00
DQO (mg/L)	147,00	162,00	N.A
Nitrogênio Total (mg/L)	0,70	1,70	N.A

Oxigênio Dissolvido	6,5	5,8	<5,00
Óleos e Graxas Totais (mg/L)	31,6	<10,0	Virtualmente ausentes
pH	7,30	7,01	Entre 6 - 9
Fósforo Total (mg/L)	<0,050	<0,050	<= 0,1
Sólidos totais (mg/L)	115	16.545	N.A
Temperatura da água (ºC)	21,2	21,9	N.A
Turbidez (UT)	19,50	8,72	<= 100
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	540,00	1.400,00	1x10³ UFC/100mL
IQA	58,8	47,8	
	BOA	REGULAR	

A. Ponto de Coleta 01

O ponto de coleta 01 foi definido em um tributário do Rio Parati, após a confluência de um curso primário e outro terciário, cujas nascentes ocorrem próximas ou no interior da AID, há aproximadamente 2 km à montante do ponto de coleta. De acordo com os resultados apresentados na tabela acima, a qualidade da água neste rio é considerada boa.

Cabe destacar a alta quantidade de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), no qual está associada diretamente ao ecossistema manguezal local, já que estes se caracterizam pela elevada bioprodução de matéria orgânica.

Figura 74: Ponto de Coleta 01 – Aspecto do curso d´água.

Figura 75: Amostra de água coletada no ponto 01.

B. Ponto de Coleta 02

O ponto de coleta 02 foi definido no rio Miranda, próximo a sua foz no canal do linguado. Caracterizado como um rio de quarta ordem, sua nascente ocorre no sentido oeste, fora da AID. A vegetação ciliar encontra-se preservada apenas em alguns trechos do rio.

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, a qualidade da água neste rio é considerada regular. Este resultado é justificado principalmente pela presença elevada de coliformes termotolerantes, associados diretamente a despejos sanitários, uma vez que o curso d'água cruza diferentes núcleos habitacionais e industriais, recebendo interferências antrópicas no qual comprometem a qualidade de suas águas. Carmo (1990) destaca que nos estuários e mangues, a lenta circulação das águas permite a presença de contaminantes em níveis perigosos, como os presentes em efluentes sanitários.

Além disso, é possível verificar a alta quantidade de DBO neste local que, assim como no Ponto 01, está associado ao ecossistema manguezal.

Figura 76: Aspecto do curso d´água no Ponto de Coleta 02.

A fim de complementar o diagnóstico da qualidade dos recursos hídricos superficiais da área de estudo, foram analisados estudos já existentes das bacias hidrográficas em questão, como o realizado por Schmoeller (2017), no qual caracteriza a qualidade das águas do Rio Parati, principal rio interceptado pela LD. Na tabela abaixo são apresentandos os resultados obtidos neste estudo.

Tabela 33: Resultados obtidos nas análises de água do Rio Parati.

Parâmetros	Ponto 01	Ponto 02	Classe 2
	723074.91 m E/ 7076352.73 m S	727136.58 m E/ 7081543.22 m S	
DBO (5 dias) (mg/L)	19,43	31,90	< 5,00
DQO (mg/L)	77,00	245,50	---
Nitrogênio Total (mg/L)	0,84	<0,6	---
Oxigênio Dissolvido	7,91	4,69	<5,00
Óleos e Graxas Totais (mg/L)	---	---	Virtualmente Ausentes
pH	5,54	6,85	6 - 9
Fósforo Total (mg/L)	0,98	0,43	< 0,1
Sólidos totais (mg/L)	120,75	14441,50	---

Temperatura da água (ºC)	23,6	25,35	---
Turbidez (UT)	19,66	13,09	< 100
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	6992,50	1070,00	1x10³ UFC/100mL
IQA	49,25	46,25	
	REGULAR	REGULAR	

Fonte: Schmoeller (2017).

Segundo Schmoeller (2017) e Perini et al. (2012), o crescimento urbano desordenado aliado a falta de sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário nos municípios de Araquari e São Francisco do Sul apresentam-se como os principais fatores para o comprometimento da qualidade das águas da região, fato este constatado através dos resultados apresentandos anteriormente, onde os elevados índices de DBO, fósforo total, nitrogênio e coliformes termotolerantes são considerados indicativos de interferências antrópicas nos cursos hídricos analisados.

Figura 77: Despejo de Águas Residuárias diretamente no Rio Parati.

Fonte: Schmoeller (2017).

9.2.7.6 Considerações finais

Tratando-se dos aspectos hidrográficos da área de estudo, a LD 138 kV Joinville SC – São Francisco do Sul encontra-se inserida em duas grandes divisões hidrográficas: a bacia hidrográfica do Rio Itapocú, no qual intercepta as microbacias do Rio Parati, Rio Paranagua-mirim e Rio Areias Grandes, e o Complexo Hídrico da Baia da Babitonga, onde intercepta as microbacias do Rio Miranda, Rio Acaraí, Rio Perequê e Rio Morro da Palha.

Através de observações feitas *in loco* constatou-se que alguns cursos d'água interceptados pela linha de distribuição ainda se mantêm conservados, com a presença de vegetação ciliar. Contudo, grande parte dos recursos hídricos presentes nas áreas de influência apresentam indicativos de interferências antrópicas causadas principalmente pela ausência de sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário nos municípios de estudo, acarretando no despejo direto destes efluentes em águas superficiais.

Devido a este fator, os principais cursos d'água interceptados pela LD apresentam um Índice de Qualidade de Água (IQA) variando entre regular, nos trechos próximos a desenvolvimento urbano, e boa, em áreas no qual ainda constata-se a conservação deste recurso.

Cabe mencionar que devido ao tipo de atividade a ser executada, considera-se pequena ou nula as possíveis interferências causadas pelo empreendimento nos recursos hídricos superficiais presentes nas áreas de influência, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação.

9.2.8 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 e também por verificações em campo.

9.2.8.1 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 Área de Influência Direta 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.

9.2.8.2 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.

9.2.8.3 Cavidades Naturais Subterrâneas na Área de Influência Direta

Conforme citado anteriormente, o estudo da ocorrência de cavidades subterrâneas na Área de Influência Indireta e Direta do empreendimento foi iniciado pela verificação bibliográfica da potencialidade de ocorrência de cavidades naturais e também pela base de dados do 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). Este cadastro é parte integrante do Sistema Nacional de Informação do Meio Ambiente (SINIMA) e é constituído por informações correlatas ao patrimônio espeleológico nacional.

Na base de dados consultado não foram verificadas Cavidades Subterrâneas Naturais na Área de Influência Direta ou mesmo nos limites dos municípios abrangidos pelo empreendimento.

9.2.8.4 Potencial Espeleológico

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.

Em levantamentos realizados em campo, verificou-se que a Linha de Distribuição percorre predominantemente terrenos de Depósitos Litorâneos Indiferenciados, os quais são formados basicamente por areia quartzosa, silte e argila e Complexos Graníticos e Granitoides de séries graníticas alcalinas.

A tabela a seguir apresenta o grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia. Pode-se verificar que o litotipo Granito, característico da área em estudo, apresenta Baixo grau de potencialidade para ocorrência de cavidades naturais, assim como as áreas onde ocorrem depósito de sedimentos como areia, com ocorrência improvável.

Tabela 34: 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 baixa potencialidade de ocorrência de cavidades naturais na área de estudo com base em dados geoespacializados elaborados pelo CECAV (2012), conforme apresentado na figura abaixo.

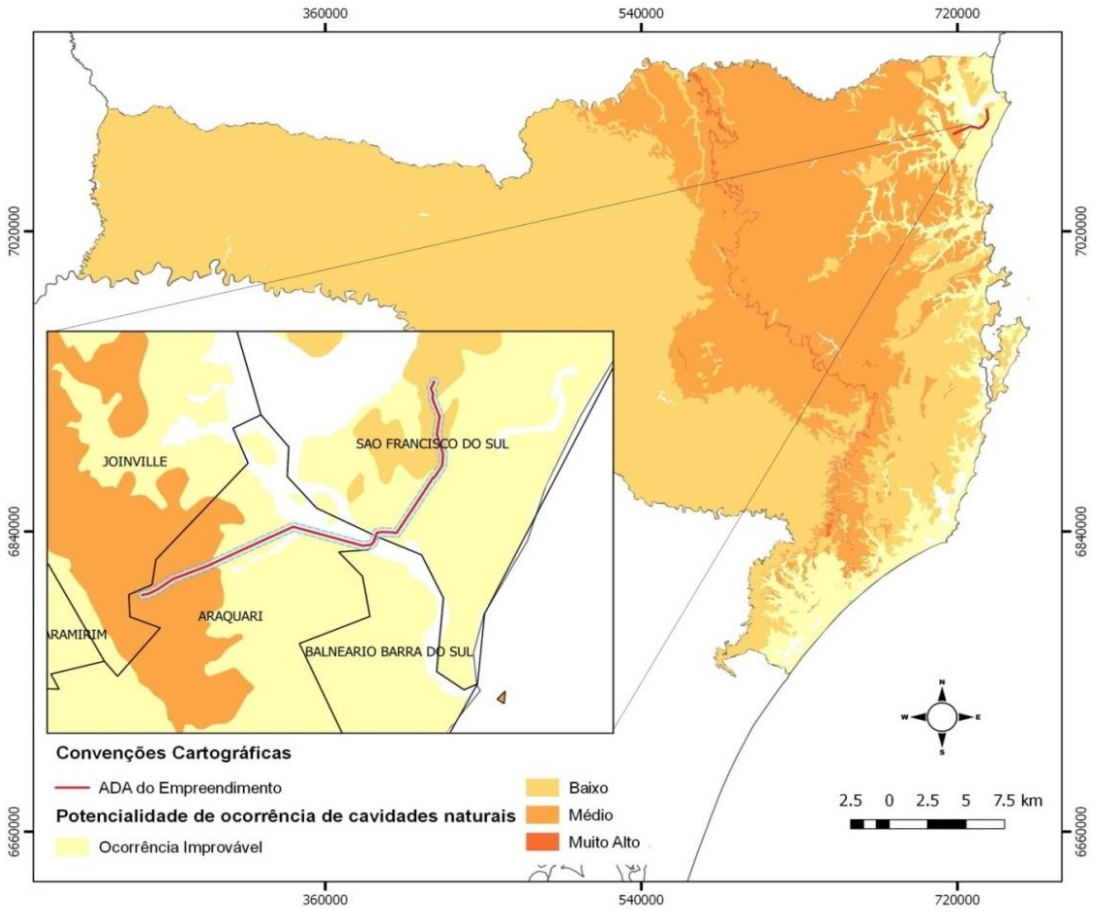


Figura 78: Potencialidade de ocorrência de cavidades subterrâneas.

Fonte: Modificado por Geoconsultores de CECAV, 2012.

9.2.8.5 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 também não foram encontrados indícios de patrimônios espeleológicos, corroborando para as afirmações acima.

Com isto, conclui-se que o empreendimento não intercepta e não apresenta interferências diretas ou indiretas em cavidades naturais subterrâneas.

9.2.9 Níveis de Pressão Sonora

Para a avaliação do nível de pressão sonora na região foi realizado levantamento *in loco* na Área de Influência do empreendimento em estudo com intuito de diagnosticar o ruído característico. Com isto pode-se também formar uma base de dados a qual poderá, futuramente, auxiliar na análise de possíveis interferências no conforto acústico da região causadas pelas atividades de implantação da Linha de Distribuição.

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 35.

Tabela 35: 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

Os municípios em estudo não apresentam legislação específica onde são definidos padrões para a emissão de ruídos. Todavia, cabe citar que, no município de Araquari, a Lei nº 694/85 estabelece que, nas obras situadas nas proximidades de equipamentos públicos e comerciais, e nas

vizinhanças de casas de residência, é proibido executar, antes das 07 (sete) horas e depois das 19 (dezenove) horas, qualquer trabalho ou serviço que produza ruído acima de 75 dB. No município de São Francisco do Sul, seu Código de Posturas, instituído pela Lei nº 604/76, proibe a execução de qualquer trabalho ou serviço que produza ruídos antes das 07 (sete) e depois das 22 (vinte e duas) horas.

As atividades de implantação da Linha de Distribuição podem alterar o ruído característico da região, podendo causar desconforto acústico à população quando da ocorrência em área habitada. Para a execução das obras o empreendimento utilizará diversos equipamentos passíveis de emissão de ruídos, sendo apresentados na tabela abaixo valores aproximados.

Tabela 36: Emissão de ruídos (dB) por tipo de equipamento.

TIPO	EMISSÃO DE RUÍDO (dB (A))
Guindastes	118
Tratores	97,5
Pullers	75
Retroescavadeiras	76
Caminhões	87,2
Caminhões Betoneira	87,2
Caminhonetes 4x4	88
Carros pequenos	78

9.2.9.1 Emissão de ruídos pelas obras de execução da Linha de Distribuição

Para a análise do impacto causado por estas fontes de emissão de ruído, deve-se considerar que a Área de Influência Direta do empreendimento se encontra predominantemente em área não habitada e 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, as Linhas de Distribuição geram ruídos audíveis, as quais possuem relação direta com descarga de “corona” (corona discharge) e intervalo de centelha (spark-gap). 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 radiorecepção nas faixas de frequência das transmissões em AM; nos demais constituintes das linhas de distribuição 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 linha de distribuição, 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.

Na fase de implantação da obra a emissão de ruído é um impacto negativo, sendo necessário estabelecer medidas mitigadoras por meio do monitoramento periódico dos níveis de pressão sonora e verificação do atendimento às legislações pertinentes.

Nos itens a seguir serão apresentados a metodologia e resultados da campanha de medição *in loco* dos níveis de pressão sonora na AID do empreendimento.

9.2.9.2 Metodologia

As medições foram realizadas em pontos da Área de Influência Direta, prioritariamente 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 por um período mínimo de 2 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 79. A última calibração foi realizada em 17/04/2017 sendo emitido o Certificado Nº 20170417114921.

Figura 79: 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 da Linha de Distribuição serão realizadas apenas em horário comercial, geralmente entre 08h30 e 18h00.

9.2.9.3 Resultados das Medições de Nível de Pressão Sonora

Para as medições de ruído foram determinados 05 pontos (PR01 à PR05) ao longo do trecho da Linha de Distribuição, 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 abaixo pode ser verificada a localização dos pontos.

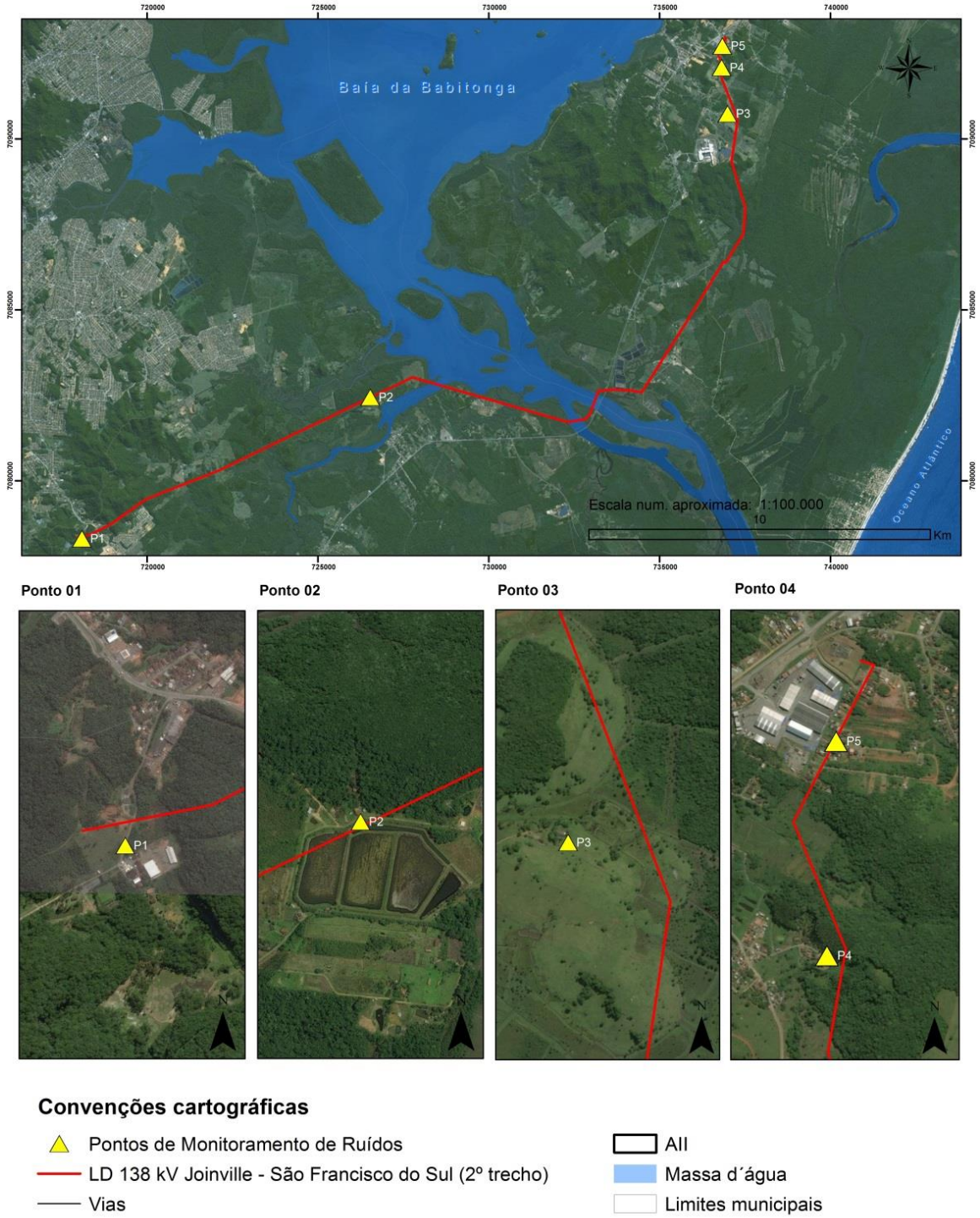


Figura 80: Pontos de medição do Nível de Pressão Sonora.

A descrição, com respectivas coordenadas dos pontos, pode ser verificada na tabela abaixo.

Tabela 37: Coordenadas e descrição dos pontos de medição de ruído.

Ponto	Coordenadas	Descrição	Padrão de Nível de Emissão Sonora Diurna NBR 10.151:2000
PR01	718084.06 m E| 7078325.26 m S	Área industrial/ residencial próxima ao trecho da LD	Área mista, predominantemente residencial – 55 dB (A)
PR02	726540.72 m E| 7082459.96 m S	Área rural/ residencial próximo à travessia da LD	Áreas de sítios e fazendas – 40 dB (A)
PR03	736395.26 m E| 7085627.03 m S	Área rural próxima ao trecho da LD	Áreas de sítios e fazendas – 40 dB (A)
PR04	736809.09 m E| 7092095.77 m S	Área residencial próxima ao trecho da LD	Área predominantemente residencial – 55 dB (A)
PR05	736837.06 m E | 7092727.55 m S	Área residencial próxima ao trecho da LD	Área mista, predominantemente residencial – 55 dB (A)

As medições foram realizadas no dia 05 de outubro de 2017, no período diurno, em dia de semana com atividades normais. Durante as medições de ruído o tempo se apresentava estável, com sol e poucas nuvens.

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 ao traçado da Linha de Distribuição, no município de Araquari. Por sua ocupação, a área se caracteriza como área residencial de baixa densidade, com a presença também de indústrias de pequeno porte, como pode ser verificado nas figuras a seguir.

Figura 81: Vista do ponto de medição PR01

Figura 82: Aspecto do entorno do ponto de medição.

Tendo como objetivo a aferição dos níveis de ruídos identificados na fase pré obra, foram realizadas medições de ruído neste ponto no dia 05/10/2017, às 10:48 h.

Conforme o ordenamento territorial do município de Araquari, a área é definida como Zona de Diversidade Urbana II, sendo considerado como padrão de emissão de ruídos 75 dB entre as 07 (sete) e 19 (dezenove) horas. No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição.

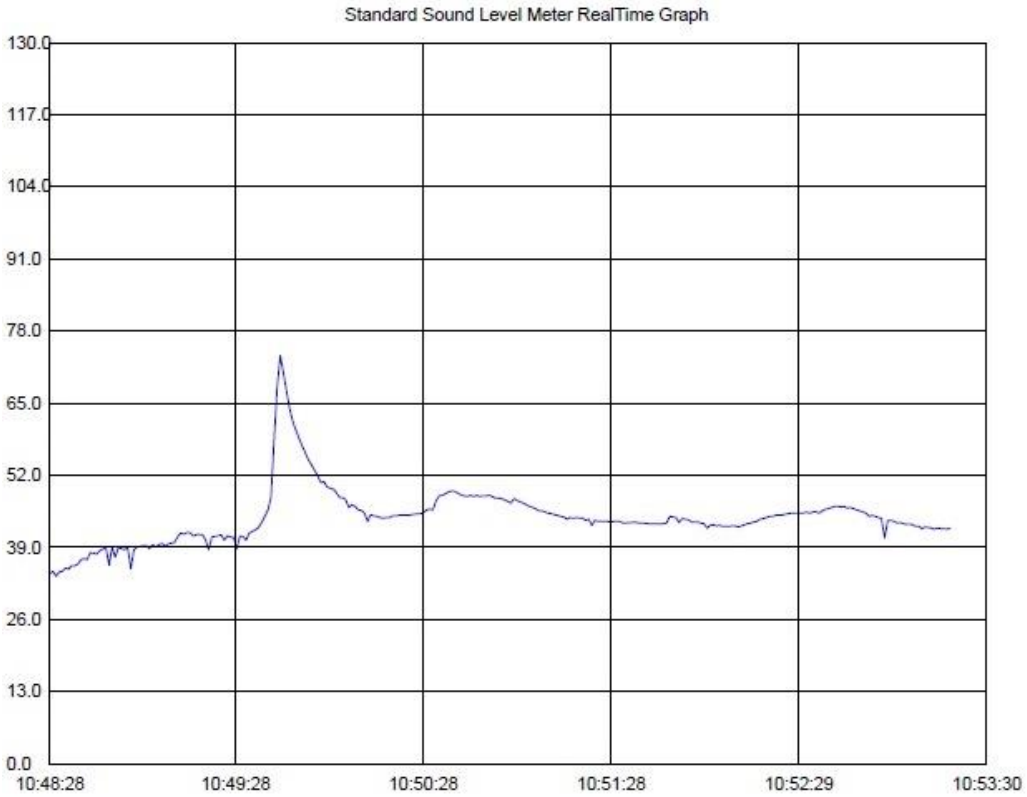


Gráfico 6: Resultado das medições de ruído no ponto PR01.

PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - 02

O ponto de Monitoramento de Ruídos PR02 foi definido em logradouro onde ocorrerá o cruzamento da Linha de Distribuição. Este ponto caracteriza-se pelo predomínio de atividades de agricultura, com a presença de pequenas residências dispersas.

Figura 83: Medição sendo realizada no ponto PR02.

Figura 84: Aspecto da área próxima ao ponto PR02.

Tendo como objetivo a aferição dos níveis de ruídos identificados na fase pré obra, foram realizadas medições de ruído neste ponto no dia 05/10/2017, às 13:47h.

Conforme o ordenamento territorial do município de Araquari, a área é definida como Zona Turística do Rio do Morro (ZTRM), sendo considerado como padrão de emissão de ruídos 75 dB entre as 07 (sete) e 19 (dezenove) horas. No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição.

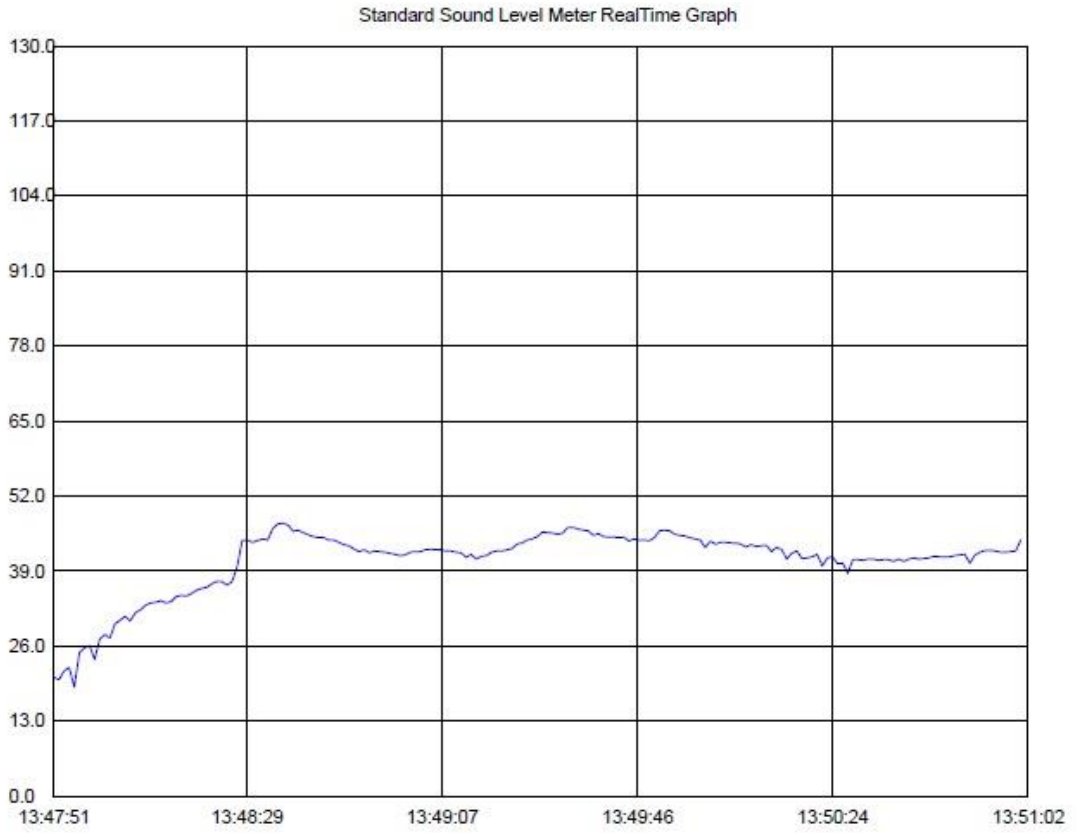


Gráfico 7: Resultado das medições de ruído no ponto PR02.

PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - 03

O ponto de Monitoramento de Ruídos PR03 foi definido no município de São Francsico do Sul, as margens da Rodovia São Francisco 330, no qual é interceptado pela Linha de Distribuição. O local apresenta predominantemente áreas para atividades agrícolas.

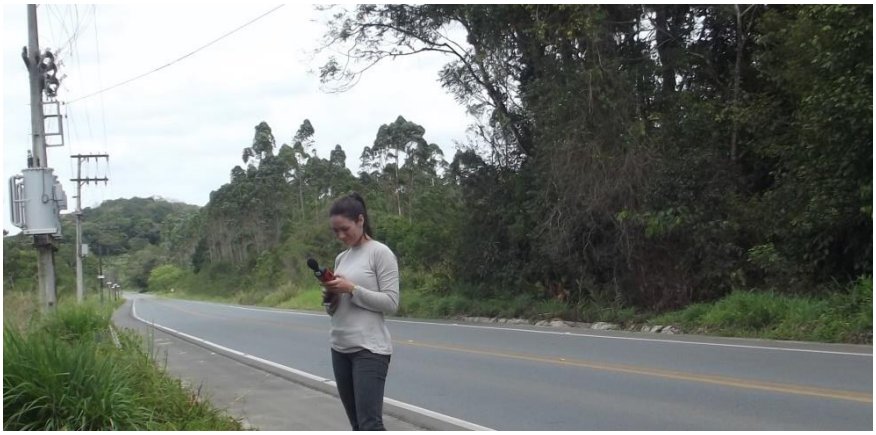


Figura 85: Medição sendo realizada no ponto PR03.

Figura 86: Vista do entorno do ponto de medição PR03.

Tendo como objetivo a aferição dos níveis de ruídos identificados na fase pré obra, foram realizadas medições de ruído neste ponto no dia 05/10/2017, às 12:11h.

Conforme ordenamento territorial de São Francisco do Sul, esta área é denominada como área rural, não constando legislação a nível municipal no qual regulamenta os padrões de ruídos para esta zona. No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição.

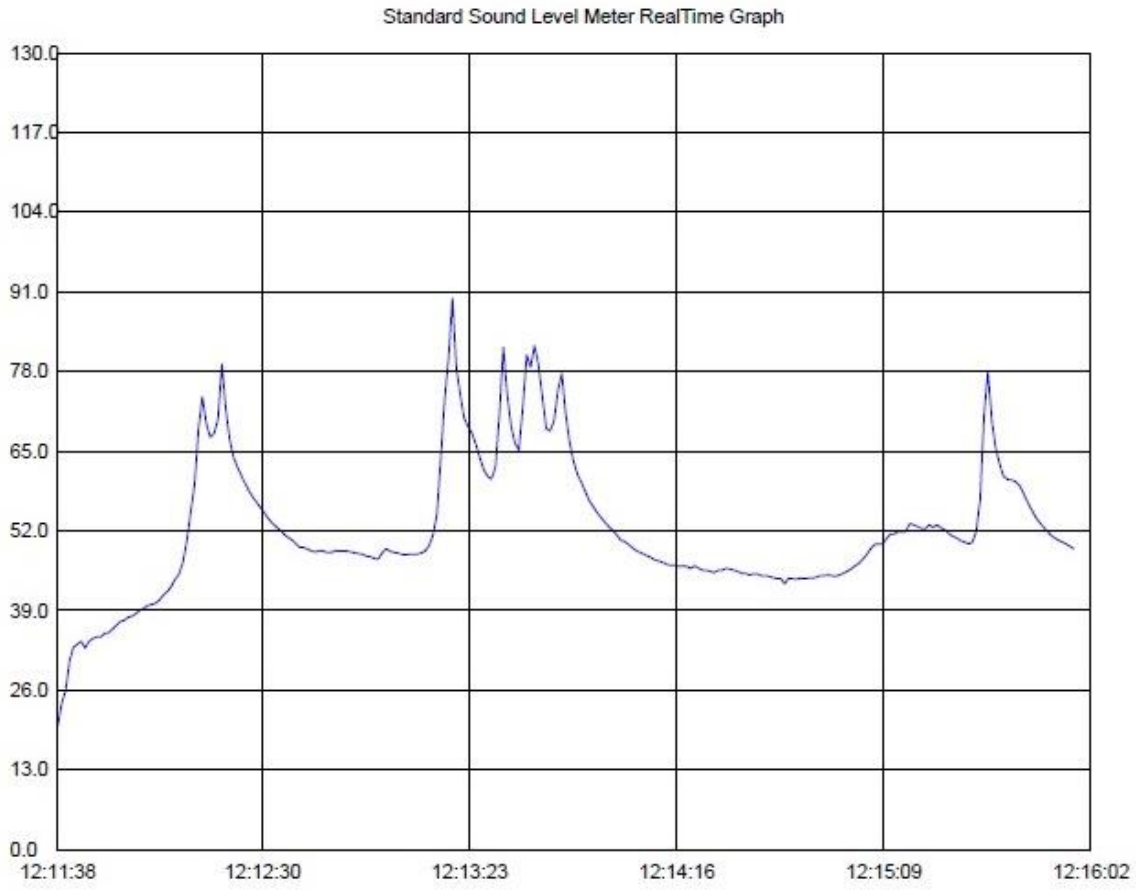


Gráfico 8: Resultado das medições de ruído no ponto PR03.

PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - 04

O ponto de Monitoramento de Ruídos PR04 está localizado em uma área residencial situada próxima a linha de distribuição, como pode ser verificado nas figuras abaixo.

Figura 87: Medição sendo realizada no ponto PR04.

Figura 88: Vista do ponto de medição PR04.

Tendo como objetivo a aferição dos níveis de ruídos identificados na fase pré obra, foram realizadas medições de ruído neste ponto no dia 05/10/2017 as 18:35h.

Conforme o ordenamento territorial do município, esta área é classificada como “Zona de Expansão Rural”, não possuindo legislação a nível municipal no qual regulamenta os padrões de ruídos para esta zona. No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição.

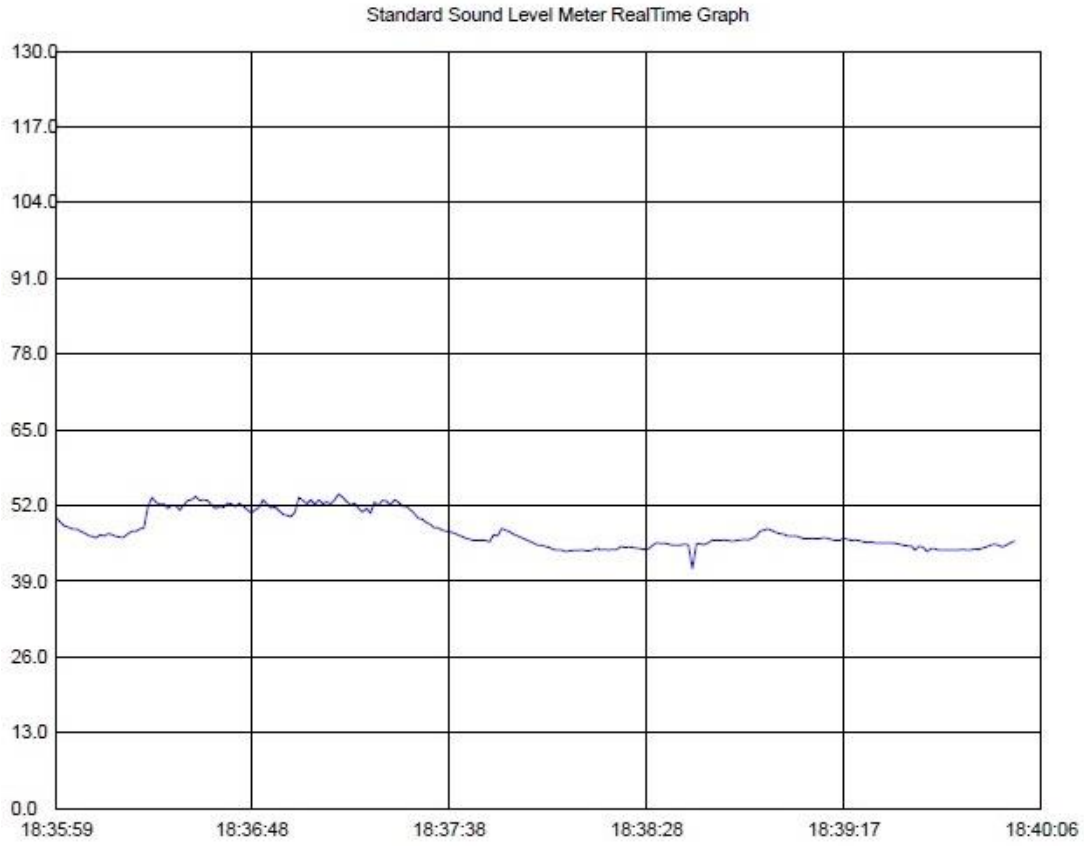


Gráfico 9: Resultado das medições de ruído no ponto PR04.

PONTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS - 05

O ponto de Monitoramento de Ruídos PR05 está localizado em uma área mista, com residências, comércios e prestação de serviços. A via apresenta movimentação regular de veículos, sendo esta a principal fonte de ruídos.

Figura 89: Medição sendo realizada no ponto PR05.

Tendo como objetivo a aferição dos níveis de ruídos identificados na fase pré obra, foram realizadas medições de ruído neste ponto no dia ´05/10/2017 as 18:19h.

Conforme o ordenamento territorial do município, esta área é classificada como “Zona Residencial de Expansão”, não possuindo legislação a nível municipal no qual regulamenta os padrões de ruídos para esta zona. No gráfico abaixo pode ser visualizado o resultado da medição.

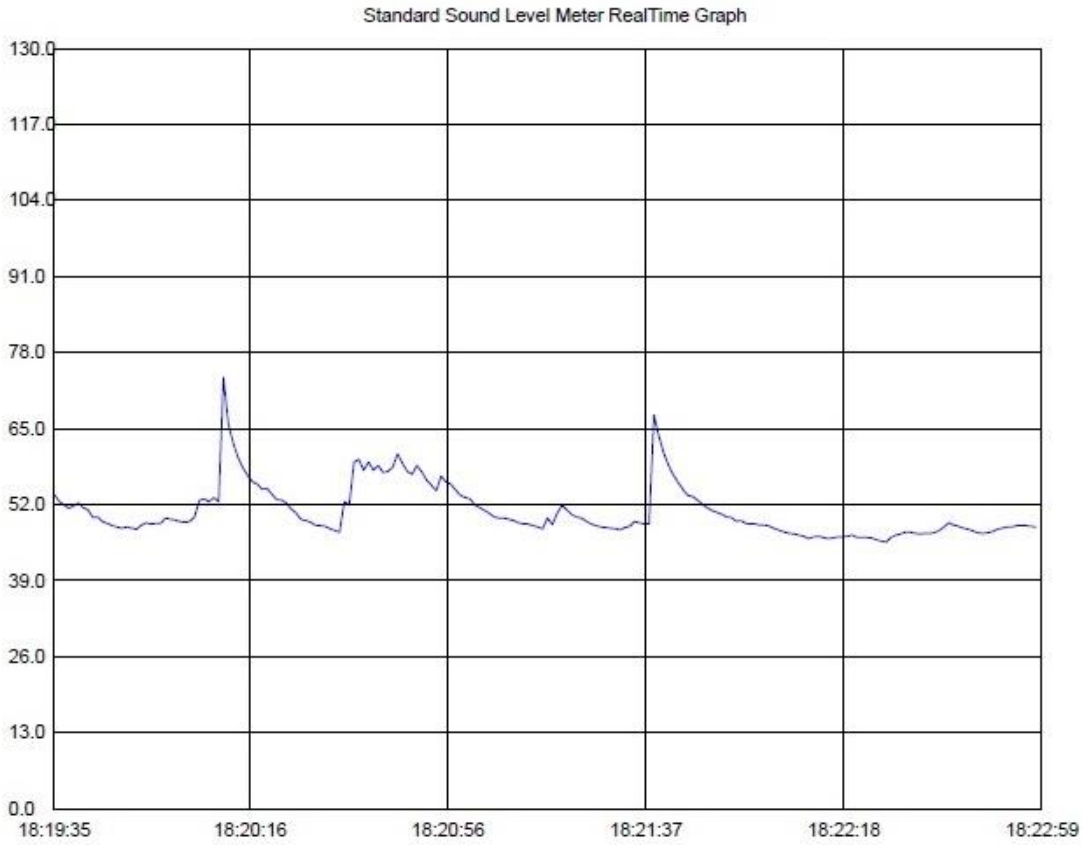


Gráfico 10: Resultado das medições de ruído no ponto PR05.

9.2.9.4 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, com exceção apenas para o PR03. Neste ponto, verificaram-se níveis até duas vezes maiores que o estabelecido para a zona em que está inserido. Contudo, pode-se aferir que este resultado está associado ao tráfego de veículos na rodovia, no qual contribui consideravelmente para a emissão de ruídos.

9.2.10 Qualidade do Ar

Este item contempla os estudos da qualidade do ar na área de influência do empreendimento, visando contribuir ao diagnóstico ambiental e à análise da viabilidade ambiental de instalação do mesmo.

9.2.10.1 Metodologia

O levantamento de informações quanto à qualidade do ar na área de influência do empreendimento 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 – INPE e por estudos ambientais realizados anteriormente na região.

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 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 monóxido de carbono e 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).

A análise dos dados obtidos foi realizada a partir das legislações federais, as quais estabelecem padrões de qualidade do ar e de emissões atmosféricas, sendo estas discorridas no próximo item.

9.2.10.2 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.

Um padrão de qualidade do ar define legalmente um limite máximo para a concentração de um componente atmosférico, garantindo a proteção da saúde e do bem-estar das pessoas.

A regulamentação desses padrões está presente na Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990, que estabelece metas para restringir os níveis de poluentes por fontes de poluição atmosférica considerando tipo da fonte e poluentes prioritários, e usando padrões de qualidade do ar como estratégia para o controle do mesmo. Os poluentes prioritários para esta resolução são: material particulado, fumaça, partículas inaláveis, SO_2 (referente a soma das concentrações de dióxido de enxofre e trióxido de enxofre), CO, O_3, NO_2 (referente a soma das concentração de monóxido de nitrogênio e dióxido de nitrogênio).

Nesta resolução foram definidos dois tipos de padrões de qualidade do ar: os padrões primários e os secundários.

- Padrões Primários de qualidade do ar: são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.
- Padrões Secundários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo. O objetivo do estabelecimento de padrões secundários é de que através deste mecanismo legal seja possível prevenir a degradação da qualidade do ar, sendo aplicados às áreas de preservação como: parques nacionais, áreas de proteção ambiental, etc.

Os poluentes atmosféricos, no que diz respeito à qualidade do ar, regulamentado pelo CONAMA são apresentados na Tabela 38 e os níves de Atenção, Alerta e Emergência, encontram-se na Tabela 39.

Tabela 38: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar.

Poluente	Tempo de amostragem	Padrão primário µg/m³	Padrão secundário µg/m³
Partículas totais em suspensão (PTS)	24 horas (1)	240	150
	MGA (2)	80	60
Partículas inaláveis (PI)	24 horas (1)	150	150
	MAA (3)	50	50
Fumaça	24 horas (1)	150	100
	MAA (3)	60	40
Dióxido de Enxofre (SO_2)	24 horas (1)	365	100
	MAA (3)	80	40
Dióxido de Nitrogênio (NO_2)	1 hora (1)	320	190
	MAA (3)	100	100
Monóxido de Carbono (CO)**	1 hora (1)	40.000	40.000
		35 ppm	35 ppm
	8 horas (1)	10.000	10.000
		9 ppm	9 ppm
Ozônio (O_3)	1 horas (1)	160	160

Fonte: BRASIL, 1990

(1) Não deve ser excedido mais do que uma vez ao ano.

(2) Média Geométrica Anual.

(3) Média Aritmética Anual.

** Poluente considerado nas análises deste estudo.

Tabela 39: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar, niveis de alerta.

Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
Partículas totais em Suspensão (µg/m³)- 24h	375	625	875
Partículas Inaláveis (µg/m³)- 24h	250	420	500
SO_2 (µg/m³)- 24h	800	1600	2100

NO_2 (µg/m^3)- 1h	1130	2260	3000

Fonte: BRASIL, 1990

Ao longo das pesquisas, o material particulado fino ($PM_{2,5}$), mostra seu perigo caso sejamos expostos à uma concentração significativa, resultando danos à saúde humana. Porém, o CONAMA não estabelece padrões de qualidade do ar para este poluente. A EPA (United States Encironmental Protection Agency) contribuiu para que fosse elaborado um padrão de qualidade do ar específico para esta fração do particulado inalável (Tabela 40). Assim como a EPA, a World Health Organization (WHO) também estipulou valores padrões para qualidade do ar destas partículas inaláveis: fino($PM_{2,5}$) e grosso (PM_{10}).

Tabela 40: Padrões de Qualidade do Ar.

Poluente	Tempo de exposição	Padrão (µg/m^3)
PM10	1 ano	20
	24h	50
PM2,5	1 ano	10
	24h	25

Fonte: World Health Organization, 2008.

Os municípios de Araquari e São Francisco do Sul, definidos como Área de Influência Indireta do 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.

9.2.10.3 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.

9.2.10.4 Caracterização da Área e Atividade

O empreendimento em estudo está localizado predominantemente em área rural e de interesse ambiental nos municípios de São Francisco do Sul e Araquari. A região se caracteriza pelo seu relevo plano à suave ondulado em todo o trecho do empreendimento.

Como observado no diagnóstico climatológico, a região possui uma alta amplitude pluviométrica, na qual varia entre 94,96 mm (maio) e 363,0 mm (janeiro) mensais durante o ano. Destaca-se como direção preferencial ventos Leste. O regime de ventos também se apresenta uniforme

durante o ano, com média mensal de 2,25 km/h, com ocorrência de rajadas de ventos fortes nos meses de verão, associado as formações de convecção tropical e passagens de frentes frias.

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 vegetação nativa inserida em zonas de proteção ambiental, segundo o zoneamento de Araquari e São Francisco do Sul. A LD intercepta áreas urbanizadas apenas nos pontos de saída e chegada das subestações, 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.

9.2.10.5 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.

9.2.10.5.1 Monóxido de Carbono

Os Gráficos a seguir apresentam a concentração de Monóxido de Carbono emitido na região de Araquari e São Francisco do Sul entre os dias 02 e 16 de setembro de 2017, gerados pelo próprio sistema disponível na plataforma on-line do CPTEC.

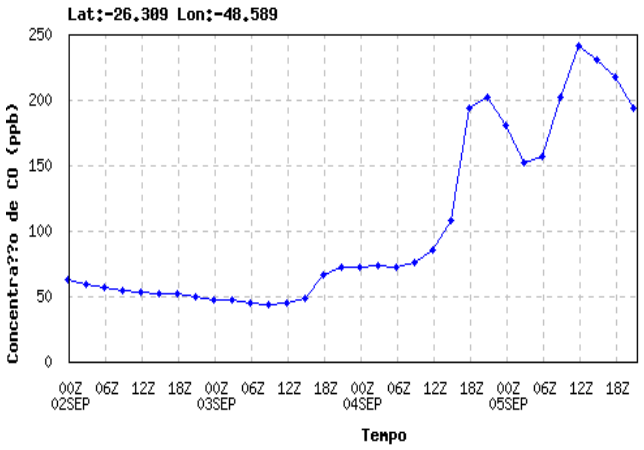


Gráfico 11: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb),

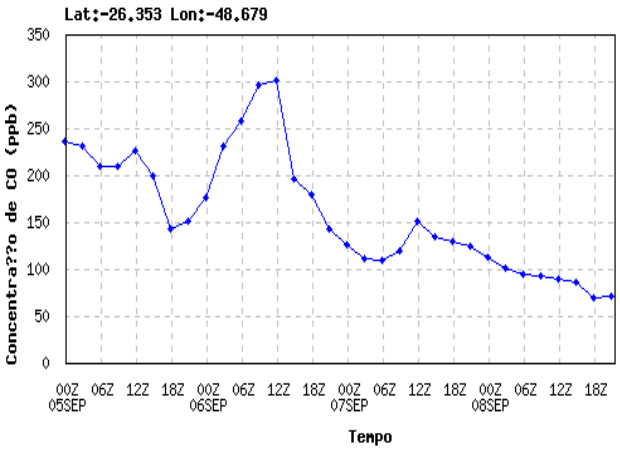


Gráfico 12: Concentração de Monóxido de Carbono

entre os dias 02 de setembro e 05 de setembro de 2017.

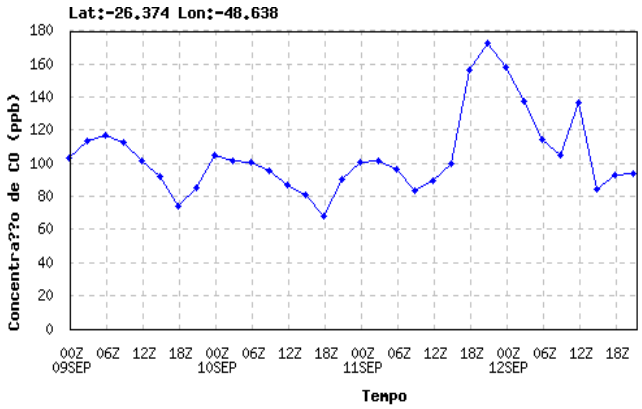


Gráfico 13: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 09 e 13 de abril de 2017.

(ppb), entre os dias 05 e 09 de setembro de 2017.

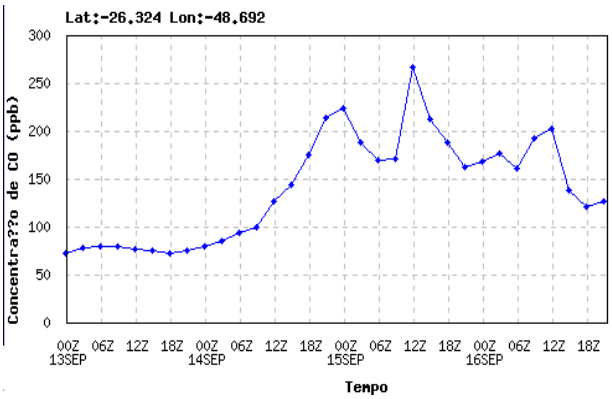


Gráfico 14: Concentração de Monóxido de Carbono (ppb), entre os dias 13 e 16 de abril de 2017.

Pode-se verificar, a partir dos gráficos apresentados, que os picos de concentração, identificados principalmente entre os horários das 6h, 12h e 18h, também são os horários no qual constata-se maior intensidade de veículos automotores (fontes móveis) em circulação, uma vez que a emissão deste poluente esta diretamente relacionada a estas fontes.

Conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº3/1990, o padrão deste poluente é de 9 a 35 ppm (9.000 a 35.000 ppb), dependendo o tempo de medição. Verifica-se assim que a região em estudo apresenta concentração de Monóxido de Carbono consideravelmente abaixo do limite estabelecido.

Esta condição pode ser melhor observada nas figuras a seguir as quais apresentam a concentração de Monóxido de Carbono na região de estudo nos dias 03 e 10 de setembro de 2017. Nestas figuras pode ser comparada a condição da área em diferentes períodos do dia.

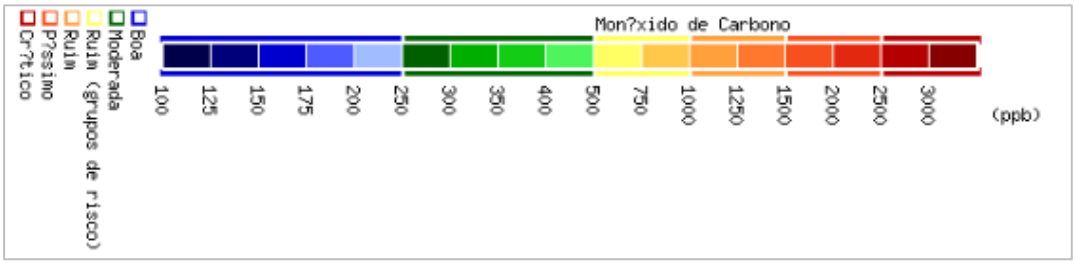


Figura 90: Legenda de classificação da qualidade do ar conforme concentração de Monóxido de Carbono. FONTE: CPTEC, 2017.

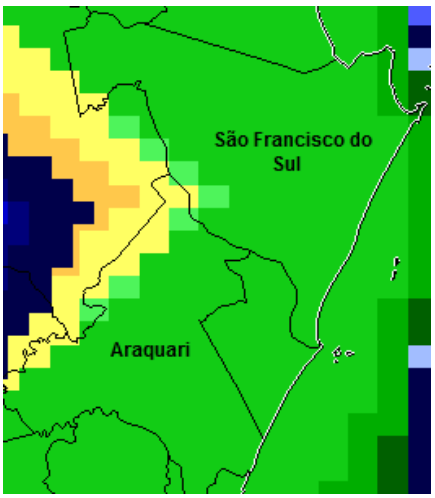


Figura 91: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 03/SET/2017 06h.

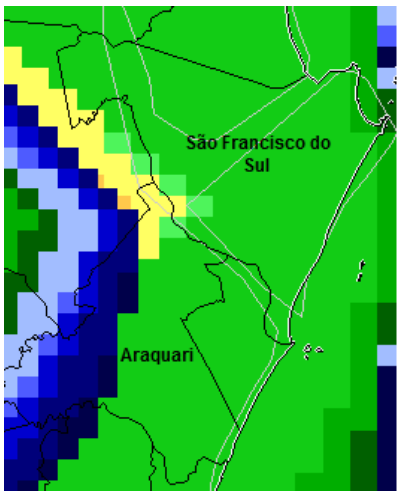


Figura 92: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 09/SET/2017 12h.

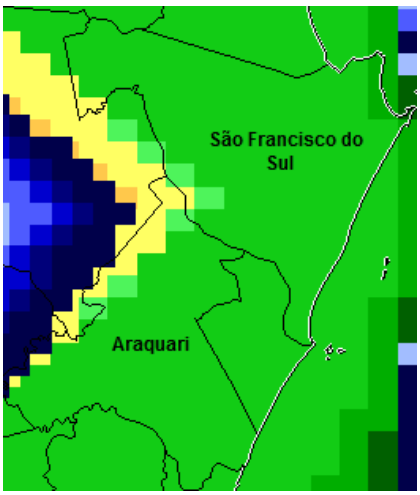


Figura 93: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 09/SET/2017 18h.

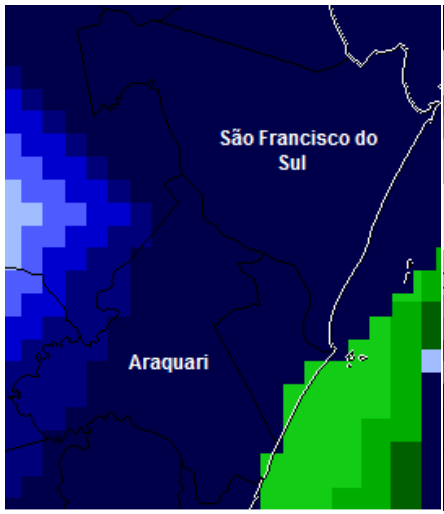


Figura 94: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 10/SET/2017 06h

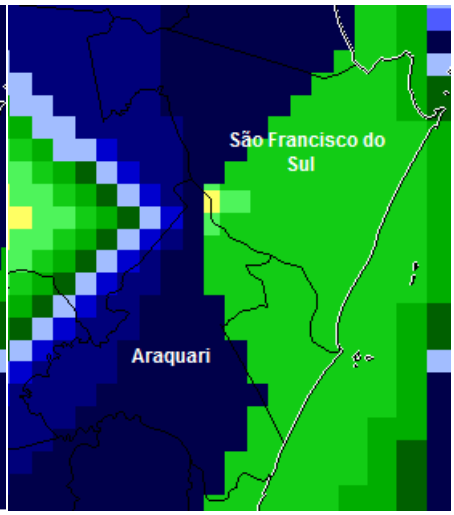


Figura 95: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 10/SET/2017 12h.

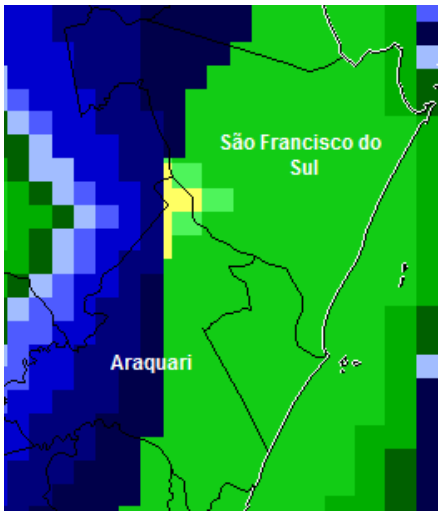


Figura 96: Monóxido de Carbono (ppb) 1000m - Total 10/SET/2017 18h.

9.2.10.5.2 Material Particulado

Os Gráficos a seguir apresentam a concentração de Material Particulado na região de Araquari e São Francisco do Sul entre os dias 02 e 17 de setembro de 2017, gerados pelo próprio sistema disponível na plataforma on-line do CPTEC.

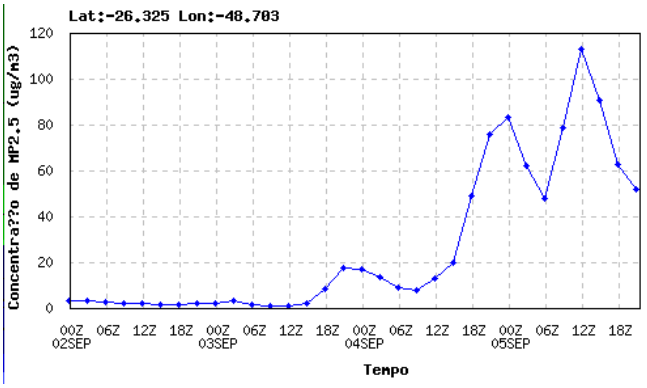


Gráfico 15: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 02 a 05 de setembro de 2017.

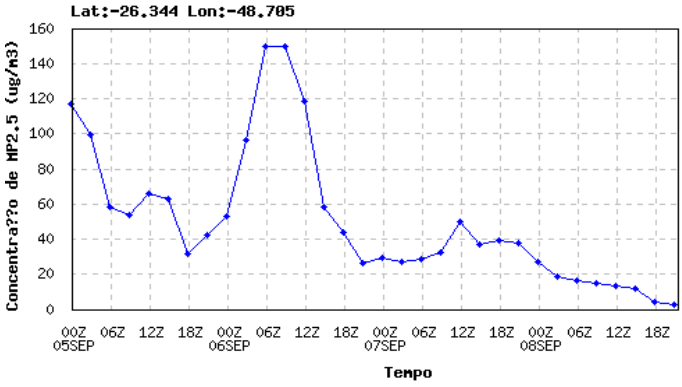


Gráfico 16: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 05 e 09 de setembro de 2017.

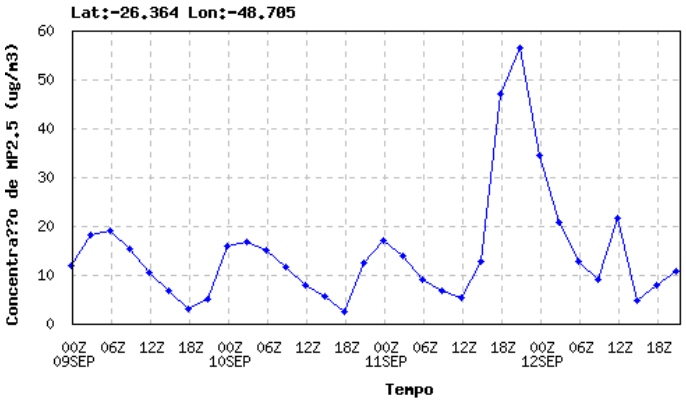


Gráfico 17: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 09 e 13 de setembro de 2017.

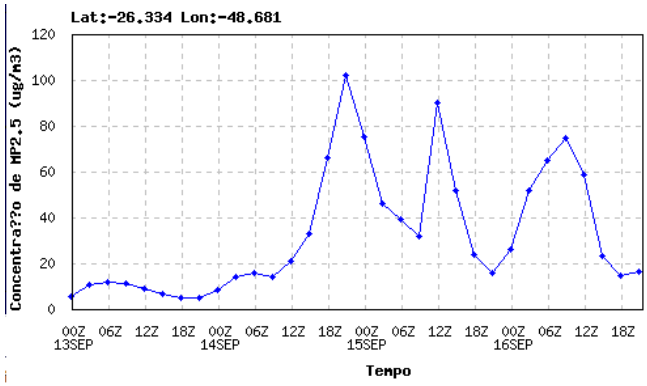


Gráfico 18: Concentração de Material Particulado (µg/m³), entre os dias 13 e 16 de setembro de 2017.

Pode-se verificar, a partir dos gráficos apresentados, que a região apresenta altos picos de concentração de material particulado, alcançando valores de aproximadamente 150 µg/m³, conforme observado no dia 06, próximo às 06 horas. 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 World Health Organization (2008) os limites de concentração deste poluente está entre 10 e 25 µg/m. Desta forma, constata-se que a região de estudo, no período analisado, apresentou concentrações superiores ao recomendado para a manutenção da qualidade de vida da população e meio ambiente, podendo causas danos negativos a estes.

Esta condição pode ser melhor observada nas figuras a seguir as quais apresentam a concentração de Material Particulado na região de Santa Catarina para os dias 06 e 12 de setembro de 2017.

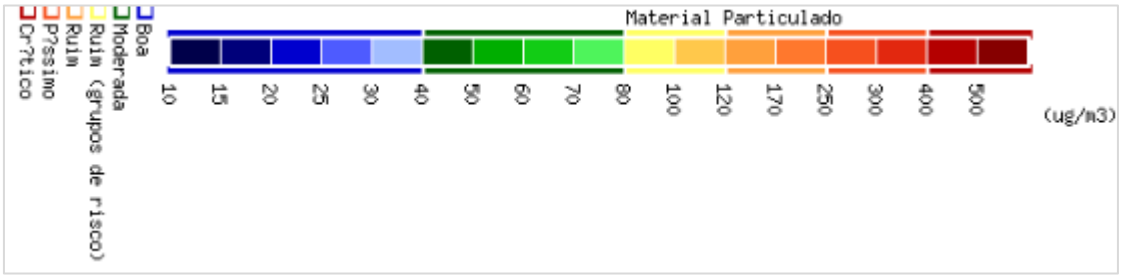


Figura 97: Legenda de classificação da qualidade do ar conforme concentração de Material Particulado.
Fonte: CPTEC, 2017.

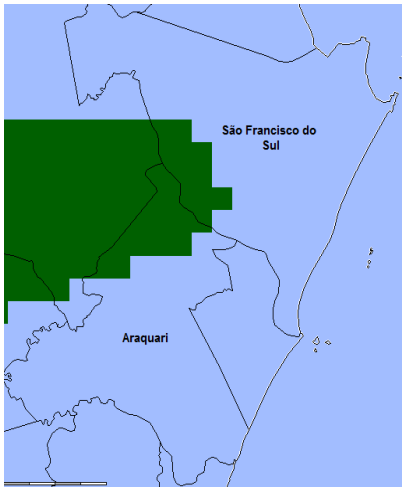


Figura 98: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 06/SET/2017 06h.

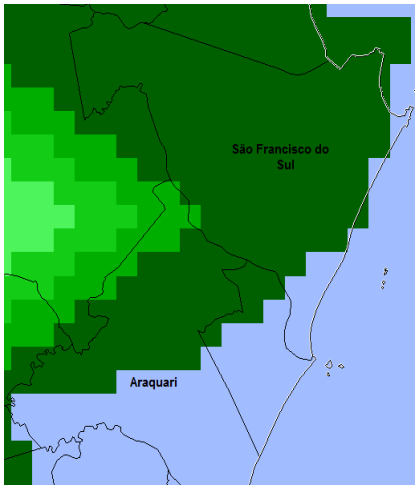


Figura 99: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 06/SET/2017 12h.

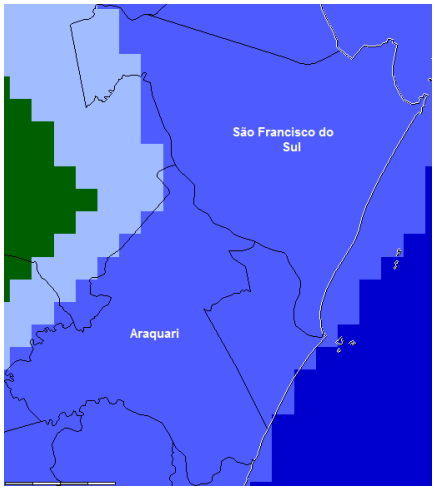


Figura 100: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 06/SET/2017 18h.

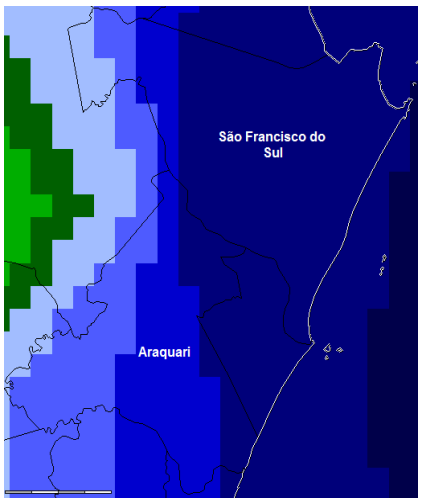


Figura 101: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 12/SET/2017 06h.

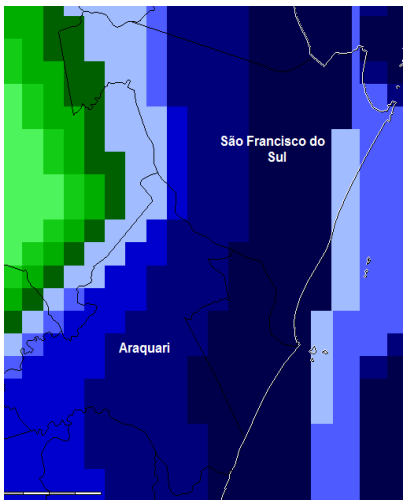


Figura 102: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 12/SET/2017 12h.

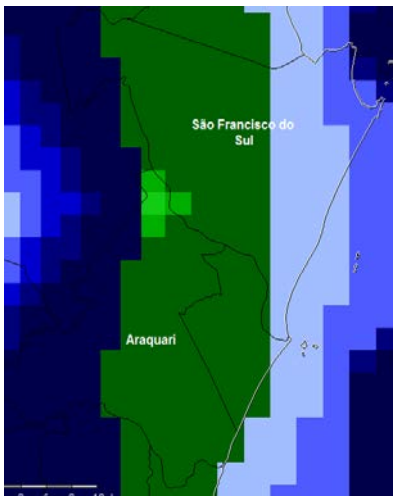


Figura 103: Material Particulado (dp<2.5um) (ug/m³) 40m 18/SET/2017 18h.

9.3 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.

9.3.1 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 4477/2017, apresentada em anexo, sendo posteriormente realizada campanha de levantamento da comunidade faunística, efetivada no período entre os dias 31 de Agosto a 06 de Setembro 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 Joinville SC – São Francisco do Sul (trecho II), documento constante no processo licitatório 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

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE - FATMA

Sistema de Informações Ambientais - SinFAT

AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

Nº 4477/2017

AUTORIZAÇÃO AMBIENTA

061239

Selo de Autenticidade

A Fundação do Meio Ambiente - FATMA, 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/10500/CRF** e Parecer Técnico **nº 5520/2017**, concede a presente autorização à atividade abaixo descrita:

Empreendedor

CPF/CNPJ: **08.336.783/0001-90**	NOME / RAZÃO: **CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.**	
CEP: **88.034-900**	LOGRADOURO: **AVENIDA ITAMARATI, 160**	COMPLEMENTO: **BLOCOS A1, B1 e B2**
BAIRRO: **BAIRRO ITACORUBI**	MUNICÍPIO: **FLORIANÓPOLIS**	

Para atividade de

ATIVIDADE: **Levantamento de Fauna**		
EMPREENDIMENTO: **CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A**		
CEP: **88.034-900**	LOGRADOURO: **CELESC - Centrais Elétricas de**	COMPLEMENTO:
BAIRRO: **Itacorubi**	MUNICÍPIO: **FLORIANÓPOLIS**	
UTM X **724.048**	UTM Y **7.081.064**	

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 FATMA, 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, 14 de Junho de 2017

Ivana Becker
Assinatura e identificação do responsável

Verifique a veracidade das informações usando o QRcode ao lado ou acessando o endereço web abaixo:

http://consultas.fatma.sc.gov.br/licenca/certidao

Página 1 de 4

Figura 104: Autorização Ambiental 4477/2017 vinculada a este estudo.

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 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.

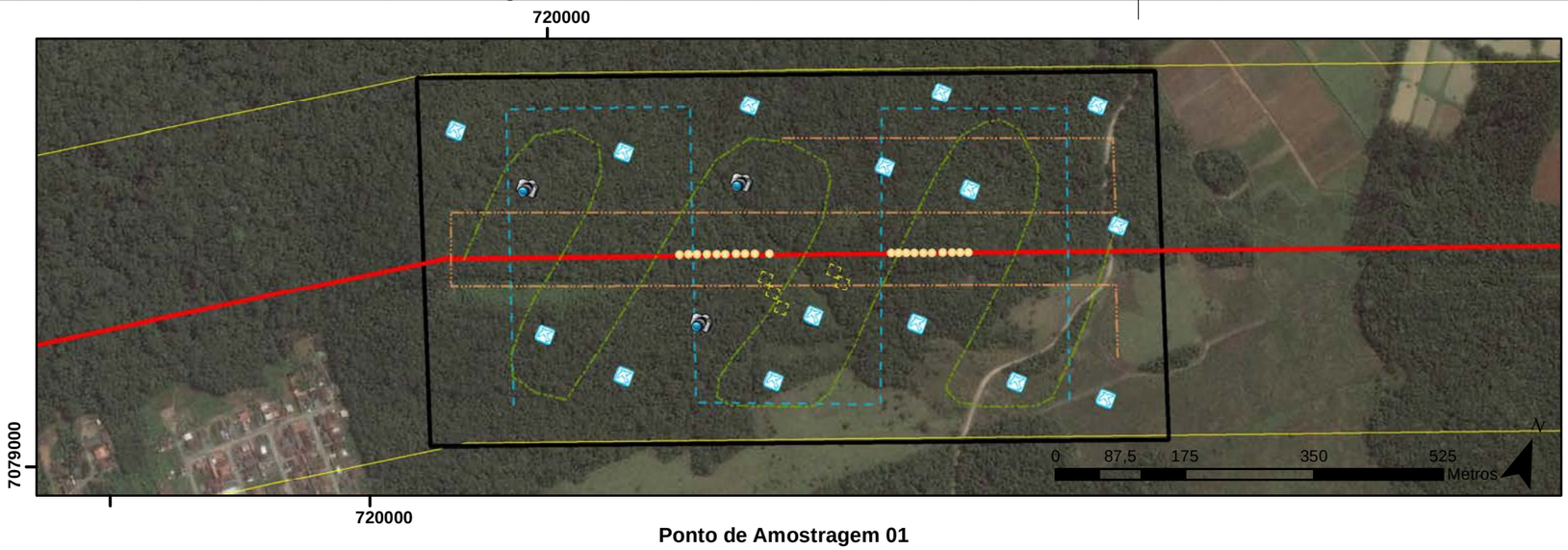
Em cada Unidade de Amostragem (UA), foram definidas áreas diretamente afetadas (ADA), áreas de influência direta (AID) e áreas de influência indireta (AII), sendo esta definição utilizada para a escolha das áreas de amostragem em cada ponto.

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.

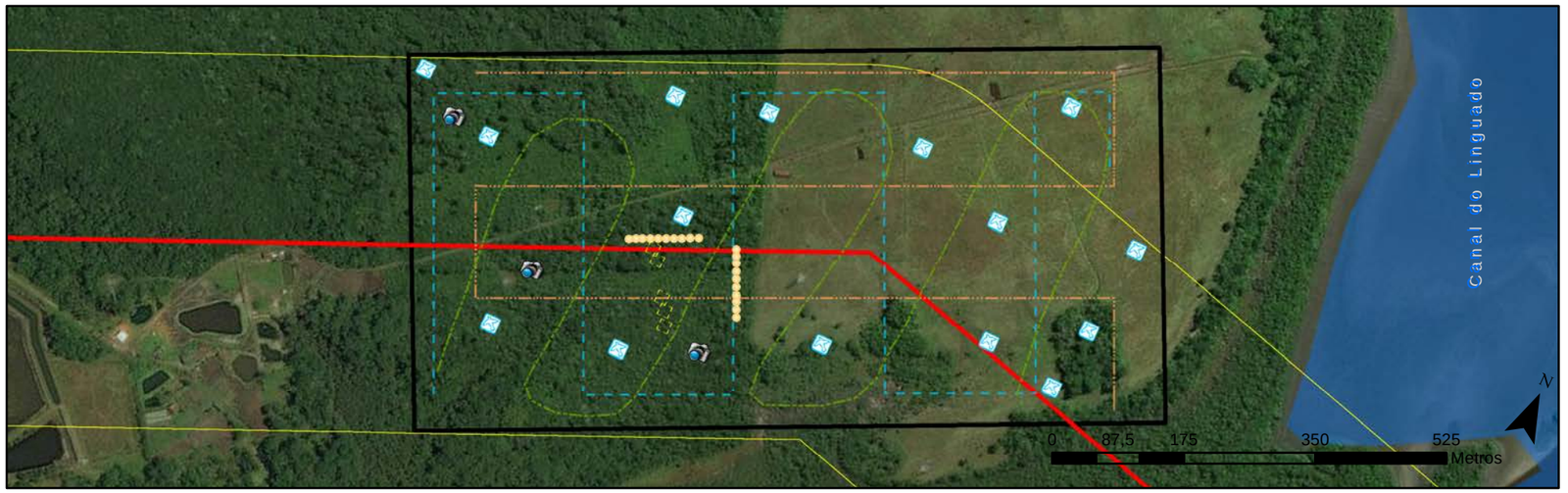
Em cada Unidade de Amostragem (UA), foram utilizadas metodologias específicas para cada grupo faunístico. Essas metodologias adotadas foram definidas segundo preconizado por literaturas técnicas específicas, utilizadas neste caso como base para os estudos e levantamentos, bem como para as revisões bibliográficas.

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 pouco deslocadas para abranger fragmentos com presença de vegetação nativa mais contínua e ambientes de maior complexidade ambiental. Além disso, foi optado pela inserção de uma nova Unidade Amostral na porção média do traçado, abrangendo assim uma área com presença de vegetação caracteristica de mangue, evitando a subamostragem de espécies associadas a este ecossistema ameaçado. As Unidades Amostrais utilizadas para levantamento de dados primários são apresentadas no mapa a seguir.

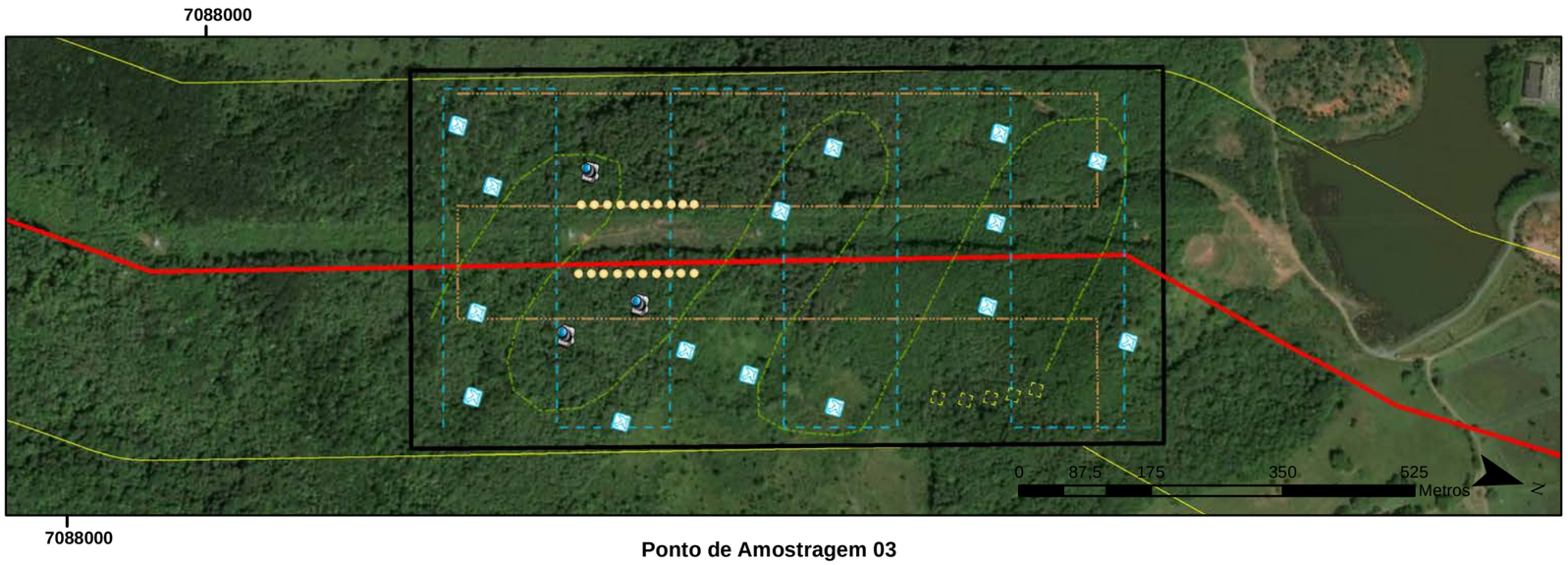
MAPA DE UNIDADES DE AMOSTRAGEM DE FAUNA



Ponto de Amostragem 01



Ponto de Amostragem 02



Ponto de Amostragem 03

Convenções cartográficas

- Localidades
- Subestação
- Massa d´água
- Área de amostragem de fauna
- Área de Influência Direta - AID (250m)
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)

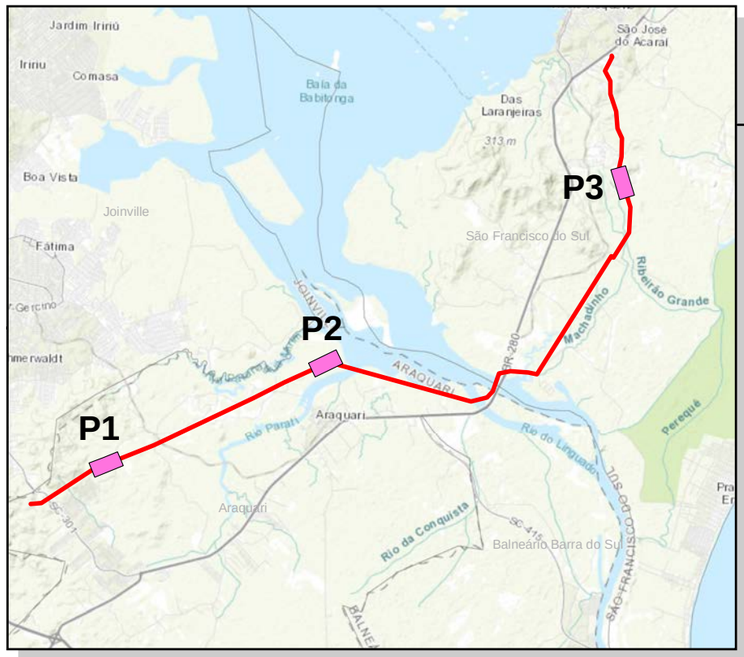
Amostragem de fauna

Metodologia

- Armadilha Fotográfica
- Armadilha tipo Sherman
- Ponto de Escuta
- Rede de Neblina
- Amostragem Avifauna
- Amostragem Herpetofauna
- Amostragem mamíferos médio e grande porte

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Estação Ferroviária, Localidades, Ferrovia, LT´s de Energia - Adaptado de Mapoteca Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Dados das parcelas de amostragem da fauna foram obtidas através de levantamento de campo realizado pelos técnicos responsáveis.



Empreendimento: LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)			
Título: **Localização das parcelas de amostragem de fauna**			
Escala: 1:8.000	Datum / Projeção: SIRGAS2000 / UTM / 22S		Data: DEZ/2017
Empreendedor: Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES	Órgão Licenciador: FATMA	N° Desenho: LD Joinville 14
			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), (Latitude 26°23'11.59"S e Longitude 48°47'26.63"O) se situa em fragmento de vegetação nativa, inserido no município de Araquari, conforme apresentado no mapa anterior. Este local apresenta fragmento de vegetação nativa de Floresta Ombrófila Densa e atingindo uma elevação de cerca de 80 metros (Figura 105), com presença de individuos arbóreos de grande porte e abundância da espécie da família arecacea *Euterpe edulis* (palmito – juçara). Foi verificado a presença de trilhas (Figura 106) e acesso a terrenos particulares, sendo amostrados os locais que serão influenciados pela implantação do empreendimento, situados na área de influencia direta e área diretamente afetada. Também foram aproveitados os acessos utilizados para a Linha de Transmissão já instalada no local.

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 105: Vista área do fragmento amostrado na UA1.

Figura 106: Presença de trilhas no interior do fragmento na UA1.

A Unidade de Amostragem 2 (UA2), (Latitude 26°21'20.86 S, Longitude 48°43'11.54" O), também no município de Araquari, próximo ao ponto de travessia do traçado da LD com o Canal do Linguado e da divisa com o município de São Francisco do Sul. Nesta Unidade Amostral há uma grande variedade de ambientes, sendo o mais considerável o fragmento de mata nativa Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas, em estágio secundário de sucessão ecológica.

Além do expressivo fragmento florestal, esta unidade amostral também abrange área de manguezal as margens do rio Parati e área de vegetação herbácea antropizada utilizada na criação de búfalos (Figura 107). Assim, foram selecionados locais próximos a área de intervenção do empreendimento, pontos identificados em campo como favoráveis ao encontro com a fauna nativa que incluísse toda a variedade de ambientes que esta UA abrange, para realização das amostragens.

Figura 107: Vista áerea da Unidade Amostral 2.

Nesta Unidade de Amostragem também foram localizadas trilhas, que indicam pressão antrópica no local. A porção mais próxima do rio Parati, local de vegetação característica de mangue sofre forte influência da maré, sendo possível o deslocamento apenas em períodos de maré baixa (Figura 108).

Figura 108: Vegetação característica de mangue na UA2.

A Unidade de Amostragem 3 (UA3), (Latitude 26°18'2.54"S Longitude 48°37'24.71"O), localizada no município de São Francisco do Sul, abrange áreas de vegetação nativa em diversos estágios de sucessão. Na porção mais a leste o fragmento contínuo de terras baixas conecta com a área do Parque Estadual do Acaraí (Figura 109).

Figura 109: Vista aérea da UA3, com a mata contínua de terras baixas ao fundo.

Outra área de mata nativa incluída nesta Unidade de Amostragem é na porção oeste, onde conecta com uma área cercada, de propriedade da Vega do Sul. Neste local a elevação chega a mais de 90 metros (Figura 110). Entre os dois fragmentos citados, existe uma área de pastagem, anteriormente utilizada para criação de búfalos. Atualmente este local encontra-se em processo de instalação de um condomínio industrial.

Figura 110: Porção de fragmento de vegetação nativa e área campestre (UA3).

Os levantamentos nas três Unidades de Amostragem (UA), foram realizadas durante campanha com dois dias de duração por Unidade de Amostragem, totalizando seis 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.

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 Joinville, Araquari e São Francisco do Sul não possui muitos estudos sobre sua comunidade mastofaunística. Alguns estudos foram consultados, porém são representados por estudos de curta duração. Segundo o Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro do Boa Vista, município de Joinville, através das pesquisas de campo e entrevistas realizadas com os moradores inseridos na ARIE deste e de entorno, foram diagnosticadas 62 espécies de mamíferos.

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.

9.3.1.1 Mamíferos terrestres de médio a grande porte

9.3.1.1.1 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, pequeno 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.

9.3.1.1.2 Metodologia

Para o levantamento de mamíferos de médio a grande porte, foi destinado seis dias e seis noites de amostragem, divididas entre dois dias de amostragem por ponto amostral, realizado nas três unidades amostragem. 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 Tigrinus Digital 6.5 D e uma armadilha fotográfica 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 41: 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 Joinville – São Francisco do Sul.

Unidade de Amostragem	Municipio	Numero da Câmera	Coordenadas Geográficas	Ambiente da instalação
UA1	Araquari	ARM 1	720048,576732 X 7079592,1275 Y	Trilha no interior de vegetação nativa
UA1	Araquari	ARM 2	720333,683774 X 7079508,38651 Y	Trilha no interior de vegetação nativa
UA1	Araquari	ARM 3	720315,787817 X 7079704,37067 Y	Interior de vegetação nativa
UA2	Araquari	ARM 1	727282,584576 X 7082748,4664 Y	Trilha em fragmento de vegetação nativa.
UA2	Araquari	ARM 2	727102,565018 X 7082890,66874 Y	Interior de fragmento de vegetação nativa em diversos estágios de sucessão ecológica.
UA2	Araquari	ARM 3	727530,612235 X 7082743,06469	Borda de vegetação nativa próximo a área de pastagem e corpo hídrico.
UA3	São Francisco do Sul	ARM 1	737380,650811 X 7088652,56173 Y	Trilha em fragmento de vegetação nativa.
UA3	São Francisco do Sul	ARM 2	737447,375393 X 7088570,01887 Y	Interior de fragmento de vegetação nativa.
UA3	São Francisco do Sul	ARM 3	737230,184327 X 7088539,89887 Y	Borda 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 18 armadilhas/dias,noites, (3 x armadilhas fotográficas x 3 Unidades de Amostragem x 2 dias/noites).

Durante a execução deste estudo, houve tentativa de roubo de umas das armadilhas fotográficas, instalada em trilha existente na Unidade de Amostragem 2. O roubo só não foi possivel pela chegada de pesquisadores no local, para recolhimento do equipamento no momento em que o individuo cortava a arvore utilizada para suporte do equipamento e tentava retirar o equipamento.

Figura 111: Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 1.

Figura 112: Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 2.

Figura 113: Armadilha fotográfica instalada na Unidade de Amostragem 3.

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

Figura 115: Registro de caçador em trilha.

Figura 116: Registro do retorno do caçador, com machado para corte da arvore onde estava cadeado o equipamento.

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 117: 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.

9.3.1.1.3 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 Joinville – São Francisco do Sul (2º trecho), 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 42: 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 Joinville – São Francisco do Sul (2° Trecho) –, 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	VI	LC	NA	NA
PRIMATES					
Cebidae					
Sapajus nigritus	Macaco-prego	VI	LC	NA	NA
XENARTHRA					
Dasypodidade					
Cabassous tatouay	Tatu-de-rabo-mole	TO, ?	LC	NA	NA
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	TO, ?	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	CA	LC	NA	NA
CARNIVORA					
Canidae					
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	PE, AF	LC	NA	NA
Felidae					
Leopardus guttulus	Gato-do-mato-pequeno	PE, FE	VU	VU	NA
Leopardus pardalis	Jaguatirica	?, FE	LC	NA	EN

Táxon	Nome comum	Forma de Registro	Conservação		
			IUCN	MMA	SC
Leopardus wiedii	Gato- maracajá	?, FE	NT	VU	NA
Puma yagouaroundi	Jaguarundi	?, FE	LC	VU	NA
Procyonidae					
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	PE, VI	LC	NA	NA
Mustelidae					
Lontra longicaudis	Lontra	PE	DD	NA	NA
Galictis cuja	Furão		LC	NA	NA
LAGOMORPHA					
Leporidae					
Lepus europaeus	Lebre		LC	EX	EX
Caviidae					
Cavia magna	Préa		LC	NA	NA
Hydrochoeridae					
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	PE, FE	LC	NA	NA
Cuniculidae					
Cuniculus paca	Paca		LC	NA	VU
Dasyproctidae					
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 8 espécies distintas, registradas através da aplicação das metodologias apresentadas anteriomente, bem como o registro de duas famílias na qual não foi possível a identificação a nível especifico.

Uma das famílias 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 118: toca desativada caracteristica da família Dasypodidae.

Figura 119: Toca utilizada ppor familai , características da família Dasypodidae, registrada na Unidade de Amostragem 2

Outra família na qual não foi possivel a identificação a nível especifico, foi a família Felidae. A família foi registrada através do encontro com suas feses, sendo estas registradas nas Unidades de Amostragem 2. Como existe a provável ocorrência de quatro espécies relacionadas a família, sendo estas *Leopardus guttulus*, *Leopardus pardalis, Leopardus wiedii, Puma yagouaroundi*, não foi possivel a identificação a nível especifico ou de gênero para estes registros.

Puma yagouaroundi (gato-mourisco) é considerado Vulnerável (VU) segundo a PORTARIA Nº- 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014. O gênero *Leopardus* sp. inclui as espécies popularmente conhecidas como gatos-do-mato, sendo que estas conforme apresentado na lista anterior, normalmente figuram ou são enquadradas em listagens de espécies ameaçadas de extinção, seja em âmbito estadual (CONSEMA, 2011) nacional (PORTARIA Nº- 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014) ou mundial (IUCN, 2016). Estas espécies normalmente dependem de ambientes com presença de áreas significativas de vegetação nativa, ou fragmentos de certa forma mais conservados ou com maior complexidade ecológica.

A espécie *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno), se encontra categorizado como vulnerável (VU) segundo a IUCN red list 2016 e segundo PORTARIA Nº 444, DE 17 DE

DEZEMBRO DE 2014, 2014, já a espécie *Leopardus pardalis* (jaguatirica) se encontra categorizada como Em Perigo (EN) segundo a Resolução CONSEMA 2011, sendo também a espécie *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), considerada quase ameaçada (NT) segundo a IUCN (2016), e considerada vulnerável (VU) segundo a listagem nacional (MMA, 2014).

Cabe ressaltar que todas as espécies com provável ocorrência para a área deste empreendimento, relacionadas a esta família, se encontram ameaçadas de extinção em algum âmbito, seja ele internacional, nacional ou estadual.

Figura 120: Vista de feses relacionadas a família Felidae.

Como a família possui diversas espécies com provável ocorrência para a área de influencia do empreendimento, não foi possível a identificação a nível especifico.

Outro registro relacionado a esta família, porém cujo registro foi possivel a identificação a nível especifico, foi pertencente a espécie *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno), sendo obtido através do encontro com pegada típica da espécie, conforme apresentado na figura abaixo.

Nascimento (2010), baseado em morfologia, propõe que no Brasil existem duas espécies atualmente englobadas em *Leopardus tigrinus*, sendo elas *Leopardus tigrinus* e *Leopardus guttulus*. Segundo este autor, *Leopardus guttulus*, que era comumente considerada como uma das subespécies de *Leopardus tigrinus*, deveria ser considerada espécie plena, sendo que recentemente, por meio de estudos moleculares, a subespécie *Leopardus tigrinus guttulus* foi elevado para espécie *Leopardus guttulus* (ICMBIO 2012)

Esta espécie foi avaliada segundo a IUCN como Vulnerável (VU) (2016), não havendo ainda a atualização do grau de ameaça da espécie no estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011) sendo que no Brasil segundo a PORTARIA Nº 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014, 2014 a espécie é considerada Vulnerável. A espécie *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno) não é considerada ameaçada para o estado de Santa Catarina.

Figura 121: Vista de pegada da espécie *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno)

A espécie pertencente a família Procionideo registrado neste estudo foi *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), registrado através da metodologia de busca ativa, através do encontro com suas pegadas, na Unidade de Amostragem 2 e Unidade de Amostragem 3, sendo ainda visualizado durante forrageio na Unidade de Amostragem 3. A espécie tem ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde a America Central, até Uruguai, nordeste da Argentina, e todo o Brasil. A espécie ocorre próximo a cursos d'água, banhados, em bordas e fragmentos de vegetação nativa, sempre associado a ambientes aquáticos. Se alimenta de invertebrados aquáticos, peixes, insetos, pequenos vertebrados e frutas. Não é considerada ameaçada em nenhum âmbito, seja em listagens estaduais, federais ou internacionais.

Figura 122: *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), registrada na Unidade de Amostragem 1.

Outro 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 nas Unidades de Amostragem 2 e 3, bem como por registro de suas pegadas nas Unidades de Amostragem 1 e 2.

Figura 123: dois individuos pertencentes a espécie *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), registrados na Unidade de Amostragem 2.

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 encontro com individuo, na Unidade de Amostragem 2, conforme ilustrado na figura abaixo.

Figura 124: *Didelphis aurita* (gambá-de-orelhas-pretas). Unidade de Amostragem 2.

Outro registro considerado relevante, para a área de estudo, foi relacionado a espécie de primata *Sapajus nigritus* (macaco-prego), sendo esta registrada na área onde se situa a Unidade de Amostragem 3. Esta foi registrada durante levantamentos relacionados a LD por pesquisarores relacionados a outros levantamentos, sendo porém, realizado na Unidade de Amostragem 3.

A espécie é considerada endêmica da mata atlântica, sendo considerada quase ameaçada (NT) em âmbito mundial (IUCN, 2016), constando ainda no Apendice II da CITES.

Figura 125: *Sapajus nigritus* (macaco-prego), espécie registrada na Unidade de Amostragem 3.

Outro registro obtido durante a elaboração deste estudo, na área de influencia do empreendimento, pertenceu a um individuo da espécie *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), sendo obtido através do encontro de carcaça do animal, atropelado próximo a acesso a

Unidade de Amostragem 2. Este animal registrado possui hábitos escansoriais e vive em área florestadas ou savanas em todos os biomas do país, se alimentando basicamente de formigas, cupins, abelhas e mel.

Figura 126: Carcaça de individuo da espécie *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), registrado na área de influencia do empreendimento, próximo a acesso a Unidade de Amostragem 2.

Outra espécie registrada, através do encontro com suas pegadas, sendo estas relacionadas ao mustelídeo semiaquático *Lontra longicaudis* (lontra), sendo esta espécie registrada na Unidade de Amostragem 2, próximo a área de manguezal. *Lontra longicaudis* (lontra) é uma espécie de mustelídeo semiaquático, que segundo Reis *et al* (2011), distribui-se do México ao Uruguai. No Brasil a espécie tem ampla distribuição, ocorrendo em praticamente todos os biomas. A espécie alimenta-se de peixes, invertebrados aquáticos, como crustáceos e moluscos além de pequenos vertebrados sendo relatado consumo de frutos. É considerada como Quase Ameaçada (NT) segundo a IUCN (2015), não constando nas demais listagens.

Figura 127: Vista de pegada de *Lontra longicaudis* (lontra).

Outra espécie semi-aquiatica registrada neste estudo, foi o roedor *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) bastante comum em locais próximos a ambientes aquáticos, como rios, lagos, lagoas e banhados. É o maior roedor existente no mundo, com distribuição por todo o país. Ocorre também no Uruguai, noroeste da Argentina, Colômbia, Paraguai, Venezuela e Guianas. Possui hábitos noturnos e diurnos, alimentando-se de gramíneas e plantas aquáticas. Comprimento total variando de 1 m a 1,30, com mais de 50 cm de altura, podendo pesar até 80 kg. Não se encontra ameaçada em nenhum âmbito. (REIS *et. al.* 2011), apesar de ser espécie de interesse cinegético.

Figura 128: Vista de pegada de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), registrada próximo aárea de manguezal na Unidade de Amostragem 2.

Figura 129: *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), foto arquivo.

9.3.1.1.4 Conclusão

Foram registrados, conforme apresentado anteriormente através da aplicação das metodologias descritas, 8 espécies de mamíferos de médio a grande porte, todas consideradas nativas.

Dois registros obtido neste estudo não foram vinculados a nível especifico, sendo estes relacionados as famílias Dasypodidae e Felidae.

Destaque neste caso para o registro da família Felidae, a qual apresenta provável ocorrência de quatro espécies relacionadas a família, sendo estas *Leopardus guttulus*, *Leopardus pardalis, Leopardus wiedii* e *Puma yagouaroundi*. Cabe ressaltar que todas as espécies com provável ocorrência para a área deste empreendimento, relacionadas a esta família, se encontram ameaçadas de extinção em algum âmbito, seja ele internacional, nacional ou estadual.

Destaque ainda para este estudo, para o registro da espécie *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno), espécie registrada através de suas pegadas na Unidade de Amostragem 2. Esta espécie foi avaliada segundo a IUCN como Vulnerável (VU) (2016), não havendo ainda a atualização do grau de ameaça da espécie no estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011) sendo que no Brasil segundo a PORTARIA Nº 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014, 2014 a espécie é considerada Vulnerável. A espécie *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), antiga classificação da espécie, não é considerada ameaçada para o estado de Santa Catarina.

Cabe destaque ainda, para este estudo, para o registro do primata *Sapajus nigritus* (macaco-prego), registrado na Unidade de Amostragem 3, que é endêmico da mata atlântica e classificado como quase ameaçado (NT) em âmbito mundial, conforme a IUCN red list (2016),

bem como é espécie de hábitos escansoriais, sendo possivelmente a mais impactada pelas obras de implantação deste empreendimento.

Outro destaque deste levantamento, se deu através do registro do mustelídeo semi-aquatico *Lontra longicaudis* (lontra). A relevância deste registro se deu devido a categorização desta espécie na IUCN (2015) sendo considerada como Quase Ameaçada (NT) segundo a IUCN (2015), não constando nas demais listagens.

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. Apesar disso, inclusive a espécie arborícola registrada neste estudo, o primata *Sapajus nigritus* (macaco-prego) é comumente registrado em áreas agrícolas, inclusive deslocando-se pelo solo entre fragmentos (observação pessoal do autor).

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.

Houve ainda uma ocorrência de tentativa de roubo de equipamento, possivelmente vinculadas a caçadores, não havendo porém o roubo efetivo.

Cabe ressaltar que a atividade de caça deve influenciar diretamente na composição faunística desta área, pois espécies como *Dasyprocta azarae* (cutia), *Cuniculus paca* (paca) por exemplo, podem vir a ser extintas localmente ou terem diminuídas relevantemente suas populações.

Sugere-se desta forma, que ajam atividades de educação ambiental com os trabalhadores e inclusive moradores, 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.

9.3.1.2 Mamíferos de pequeno porte

9.3.1.2.1 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 que estudos realizados na região, mais especificamente, em estudos realizados no Parque Estadual Acaraí, localizado no nordeste de Santa Catarina, no município de São Francisco do Sul, abrangido pelo empreendimento, foram registradas 6 espécies pertencentes ao grupo.

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.

9.3.1.2.2 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 31 de agosto e 06 de setembro, abrangendo 6 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 130: Armadilha tipo "shermann" instalada em trato arbóreo.

Figura 131: 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 132: 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.

9.3.1.2.3 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. Cabe dizer que estes dados se referem também a áreas situadas nestas Unidades de Conservação, estando, porém, a área de influencia direta do empreendimento sob ação direta de ações antrópicas em quase toda sua totalidade.

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 43: 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	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			LC	NA	NA
Chironectes minimus	Cuíca-dágua			LC	NA	VU
Gracilinanus microtarsus	Guaiquica			LC	NA	NA
Micoureus paraguayanus	Guaiquica					
RODENTIA						
Sciuridae						
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	UA1	CA	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			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

Táxon	Nome comum	Unidade de Amostragem	Forma de Registro	Conservação		
				IUCN	MMA	SC
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

Conforme apresentado acima, foi obtido um registro vinculado a um gênero, sendo este representada por um individuo juvenil do roedor cricetideo *Delomys* sp. O gênero é composto de duas espécies que possuem distribuição para a área de influencia do empreendimento, sendo estas *D. dorsalis* e *D. sublineatus*, não sendo possivel a identificação a nível especifico.

Figura 133: Vista de biométria de *Delomys* sp.

Figura 134: Soltura de individuo do gênero *Delomys* sp (rato-do-mato).

Delomys sp. é um gênero terrestre, que habita as formações florestais em altitudes variadas, vinculadas a mata atlântica. Este gênero é considerado endêmico da Mata Atlantica, possuindo relação com florestas mais preservadas, não havendo, porém, fitofisionomia da floresta atlantica vinculada a sua distribuição, sendo que se distribui por toda a formação atlantica desde o Espirito Santo ao Norte do Rio Grande do Sul (Bonvicino *et al*, 2008)

O individuo do gênero foi registrado na Unidade de Amostragem 1, no município de Araquari. Em área de floresta secundária avançada. Este gênero tem total relação com formações florestais da mata atlântica, sendo considerado endêmico da Mata Atlantica (GRAIPEL *et al.* 2016).

9.3.1.2.4 Conclusões

Através da aplicação das metodologias empregadas nas Unidades de Amostragem, foi possível o registro e a identificação de um gênero, sendo este *Delomys* sp., regitrada através da metodologia de armadilhas de contenção. Nenhuma das espécies pertencente ao gênero registrado, 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.

Em estudo realizado no parque estadual do Acarai (VIEIRA & DORNELLES, 2012), área situada no município de São Francisco do Sul, município situado na área de influencia do empreendimento, houveram o registro de seis espécies, duas de marsupiais *Micoureus paraguayanus* e *Didelphis aurita*, e quatro de roedores *Nectomys squamipes*, *Akodon* sp., *Euryoryzomys russatus* e *Oligoryzomys* sp. não sendo nenhuma destas espécies registradas neste estudo supracitado consideradas ameaçada em nenhum âmbito.

9.3.1.3 Quirópteros

9.3.1.3.1 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, aumentam-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).

9.3.1.3.2 Metodologia

Para a captura de morcegos foi aplicado um esforço amostral de seis noites, distribuídos por três Unidade 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 900 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 135: Rede de neblina Instalada em campo, na Unidade de Amostragem 1.

Figura 136: Vista de rede de neblina intalada na Unidade de Amostragem 2.

Figura 137: Vista de rede de neblina próximo a corpo hídrico na Unidade de Amostragem 3.

Figura 138: rede de neblina instalada na Unidade de Amostragem 3.

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 139: Vista de tomadas de dados biométricos (medidas de antebraço)

Figura 140: 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.

Figura 141: *Artibeus lituratus* capturado em rede de neblina

Figura 142: Soltura de *Artibeus lituratus*

Foi aplicado um esforço amostral total de 900 m² x 6 horas x 6 dias rede totalizando 32.400 m²/horas de redes. Abaixo são apresentados as coordenadas geográficas de referencia, das Unidades de Amostragem onde se instalaram as redes de neblina.

Tabela 44: Coordenadas de referencia dos locais onde foram realizados os levantamentos de quirópteros para a Linha de Distribuição em 138 kV Joinville – São Francisco do Sul.

UNIDADE DE AMOSTRAGEM	Nº REDES	COORDENADAS DE REFERENCIA		CONDIÇÕES DO TEMPO
UA1	5	720393,534759 X	7079596,35935 Y	Bom
UA2	5	727417,285508 X	7082842,95121 Y	Bom
UA3	5	737388,969878 X	7089066,5909 Y	Bom

9.3.1.3.3 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 45).

Tabela 45: 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 Joinville – São Francisco do Sul. Unidades de Amostragem: Unidade de Amostragem 1 (UA1), Unidade de Amostragem 2 (UA2), Unidade de Amostragem 3 (UA3).

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	UA2, UA3	LC	NA	NA
Artibeus obscurus	Morcego		LC	NA	NA
Carollia perspicillata	Morcego	UA2, UA3	LC	NA	NA
Chiroderma doriae	Morcego		LC	NA	NA
Chrotopterus auritus	Morcego		LC	NA	NA

Táxon	Nome comum	Espécies registradas e Unidade de Amostragem	Conservação		
Desmodus rotundus	Morcego-vampiro		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	UA3	DD	NA	NA
Tonatia bidens	Morcego		DD	NA	CR
Vampyressa pussilla	Morcego		DD	NA	NA
Mimon bennetti	Morcego		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 sp	Morcego	UA2			
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		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
Molossops neglectus	Morcego		LC	NA	NA

Táxon	Nome comum	Espécies registradas e Unidade de Amostragem	Conservação		
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 quinze (15) individuos da ordem Chiroptera distribuídos em três (3) espécies distintas e um (1) gênero no qual não foi possivel a identificação a nível específico.

O gênero no qual não foi possivel a identificação a nível especifico foi o gênero *Myotis* sp.. Desta forma neste estudo *Myotis* sp., foi representado por 2 individuos capturados na Unidade de Amostragem 2 (Figura 143).

Segundo as listagens de espécies ameaçadas de extinção, representadas neste estudo pela lista vermelha disponibilizada pela International Union for Conservation of Nature (IUCN), pela Portaria 444/2014 MMA, que reconhece as espécies ameaçadas de extinção para o Brasil e Resolução Consema 002/2011 que reconhece as espécies ameaçadas de extinção para o Estado de Santa Catarina, as espécies do gênero *Myotis* que se apresentam categorizadas com algum grau de ameaça são respectivamente *M. ruber* considerado Quase Ameaçado (NT) segundo a IUCN (2016) e *M. simus* considerado Vulnerável (VU), segundo a Resolução 002 Consema (2011). São espécies inclusive de fácil diagnose devido a características morfológicas. As demais espécies de provável ocorrência para a área do empreendimento deste gênero, não são considerados ameaçadas em nenhuma listagem, bem com estão categorizados como pouco preocupante por ter ampla distribuição e grande abundância, desta forma a diagnose destas espécies, requereria o sacrifício e coleta destes espécimes, procedimento que não foi considerado necessário para este estudo.

Figura 143: Individuo pertencente ao gênero *Myotis* sp registrado neste estudo.

Artibeus lituratus 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). Quanto ao seu período reprodutivo, demonstra que *A. lituratus* é dependente da sazonalidade, indivíduos em período fértil foram capturados em estações quente e húmidas.

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. Os resultados de Carvalho, et. al., (2009) demonstram que *A. lituratus* ocupa um largo nicho ecológico podendo explorar os recursos de vegetação preservada e perturbadas por atividades humanas.

Figura 144: Figura 145: Exemplar de *A. lituratus* capturado durante o estudo.

S. lilium (Figura 146) 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, em baixo de pontes e prédios (Bernardi, et. al, 2009; Evelyn e Stiles, 2003).

Por ser um Stenodermatinae, tem habito alimentar predominante por frutos, com preferência por espécies de Solanaceae sendo o gênero Solanum o mais abundante e frequente registrado em sua dieta. Outros itens alimentares (frutos, nectos/ou polem e insetos) em menor abundancia e frequência são citados em Heitaus et. al. (1975), Pedro e Taddei et. al. (1997), Mello, et. al. (2005).

Quanto ao seu período reprodutivo, Mello et al (2005) demonstra que *S. lilium* é dependente da produtividade e frutos de Piper, o que é diretamente dependente do clima regional. Pode gerar até dois filhotes por gestação, pode entrar em estro muitas vezes por ano tendo períodos curtos ou longo de estria.

Esta espécie tem ocorrência na maior parte do território Brasileiro, sendo mais abundante conforme se aproxima do tropico de capricórnio (Mello, et. al., 2004). Tem sido capturada em diferentes tipos de habitat, vegetação diversos estágios sucessionais tanto em Restingas como em Terras Baixas, Monta, Sub-Montana, Alto-Montana. Os trabalhos de Carvalho, et. al., (2009); Carvalho, et. al., (2011) demonstram que *S. lilium* ocupa um largo nicho ecológico podendo explorar os recursos de vegetação preservada e perturbadas por atividades humanas.

Figura 146: Exemplar de *S. lilium* capturado durante o estudo.

C. perspicillata (Figura 147) 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 Fabian, 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 147: Exemplar de *C. perspicillata* capturado neste estudo.

Tabela 46: 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 lituratus (Olfers, 1818)	Frugívoro	10	66,67
Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	Frugívoro	1	6.65
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Frugívoro	2	13,34
Subfamília - Vespertilionidae			
Myotis sp.	Insetívoro	2	13,34
Total		**15**	**100**

9.3.1.3.4 Conclusões

Conforme apresentado acima, foram realizadas 15 capturas referentes a 3 espécies distintas de morcegos quirópteros e um gênero no qual não foi possivel a identificação a nível especifico.

Destas espécies capturadas, nenhuma se encontra listada em listagens de espécies ameaçadas de extinção, seja em âmbito mundial, nacional ou estadual.

Em relação as guildas alimentares abrangidas por este estudo, esta foi composta principalmente por morcegos frugivoros, *A. lituratus C. perspicillata* e *S. lilium* são espécies essencialmente frugivoras, que complementam a alimentação com insetos, sendo a exemplo de *A. lituratus* 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, bem como áreas de manguezal, além de áreas em diferentes estágios sucessionais, presença de capoeiras, pastagens etc. 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.

Porém em relação a estes 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.

Medidas recomendadas, seriam o controle das ações de maior impacto nestes ambientes naturais, como a atividade de supressão de vegetação nativa, se restringindo ao mínimo possivel tecnicamente, bem como minimizando as intervenções nestas áreas naturais, 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, auxiliando fundamentalmente como integrantes do processo de regeneração de áreas degradadas e do processo de sucessão ecológica.

9.3.1.4 Avifauna

9.3.1.4.1 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 (2017), estudos de licenciamentos realizados na região e publicados (AZEVEDO, 2006), Plano de Manejo do Parque Estadual Acaraí (STCP, 2009), e levantamentos bibliográficos de distribuição (PERLO, 2009; SIGRIST, 2013), são esperados para a região do empreendimento 346 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 os Não-Passeriformes *Procellaria aequinoctialis* (pardela-preta), *Eudocimus ruber* (guará) e *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno), *Dryocopus galeatus* (pica-pau-de-cara-canela), além dos Passeriformes *Stymphalornis acutirostris* (bicudinho-do-brejo), *Biatas nigropectus* (papo-branco), *Phylloscartes sylviolus* (maria-pequena), *Hemitriccus kaempferi* (maria-catarinense), *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia) e *Sporophila frontalis* (pixoxó) 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).

9.3.1.4.2 Metodologia

Para caracterização da avifauna foram definidas três 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.

A Unidade de Amostragem 1 (UA1, coordenadas 26º23’11"S/ 48°47'06"O) se situa em local próximo a zona urbana de Araquari, no bairro Itinga, onde a linha em questão terá início, próximo à divisa com o município de Joinville. Esta UA é localizada em meio a uma área de vegetação nativa de Floresta Ombrófila Densa e atingindo uma elevação de cerca de 80 metros, entretanto, este fragmento faz parte de um contínuo florestal, atingindo também o município de Joinville e com elevação chegando próximo a 200 metros. Foi observado no interior do fragmento grande abundância de *Euterpe edulis* (palmito-juçara), caracterizado pela grande maioria de indivíduos jovens, sendo registrado diversos indivíduos maiores tombados para a extração do palmito. Além da extração de palmito, a grande quantidade de trilhas indica uma forte pressão antrópica neste fragmento.

A Unidade de Amostragem 2 (UA2, coordenadas 26º21’20"S/ 48°42'56"O), está localizada próximo a travessia do Canal do Linguado, também no município de Araquari. O ambiente é formado por um mosaico de vegetação herbácea antropizada, utilizado para criação de búfalos, vegetação nativa de Floresta Ombrófila Densa, com elevação máxima de cerca de 20 metros, e vegetação característica de mangue, na porção que margeia o rio Parati. O acesso a área é controlado, entretanto, a presença de trilhas bem demarcadas indicam pressão antrópica constante no fragmento.

A Unidade de Amostragem 3 (UA3, coordenadas 26º18’03"S/ 48°37'24"O), localizada no município de São Francisco do Sul, próximo a porção final do traçado da LD. Esta UA foi inserida em um fragmento florestal de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas que conecta com o Parque Estadual Acaraí. Dentro da UA a vegetação se apresenta alterada, ocorrendo também a presença de reflorestamento com pinus (*Pinus* sp.) em meio a mata nativa. No entorno do fragmento era praticado atividade de pecuária com búfalos, sendo a vegetação caracterizada por campos antropizados.

A seguir são apresentadas imagens retiradas durante a realização da campanha de fauna, a fim de ilustrar a paisagem das unidades amostrais exploradas.

Figura 148: Estrada de acesso ao fragmento de vegetação nativa (UA1).

Figura 149: Trilha em meio ao fragmento de vegetação nativa (UA1).

Figura 150: Borda do fragmento florestal e início de área campestre (UA2).

Figura 151: Vista geral de vegetação de mangue na UA2.

Figura 152: Trilha em meio a vegetação de terras baixas (UA3).

Figura 153: Borda de vegetação nativa na UA3.

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). 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.

As prospecções foram realizadas durante dois dias consecutivos em cada unidade amostral, totalizando 24 horas de esforço amostral por unidade e 72 horas/esforço no total. Os estudos se estenderam do dia 31 de agosto a 05 de setembro de 2017.

Todas as Unidades Amostrais são apresentadas no mapa das unidades amostrais, 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, através de estudos de licenciamento realizados na região e publicados (AZEVEDO, 2006), Plano de Manejo do Parque Estadual Acaraí (STCP, 2007), registros publicados no site Wikiaves para a 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).

9.3.1.4.3 Resultados

Através dos levantamentos de dados secundários foram listadas 346 espécies com provável ocorrência para a AII do empreendimento, estas classificadas em 25 ordens e 72 famílias. O levantamento levou em consideração os municípios de Araquari e São Francisco do Sul.

A diversidade expressiva apontada pelo levantamento secundário está relacionada a grande região que abrange, atingindo diversos tipos de ambientes. Uma grande porção das aves incluídas na lista de registros secundários, são associadas a ambientes costeiros, assim, não sendo esperadas para a AID do empreendimento. A AII ainda conta com diversos ambientes florestais, incluindo vegetação de mangue, Floresta Ombrófila Densa de terras baixas, e submontana, nas porções mais elevadas dos municípios.

Destas espécies, incluídas para a AII do empreendimento, 79 são consideradas por Bencke (2006) como endêmicas para o bioma Mata Atlântica e 29 endêmicas do Brasil (PIACENTINI et al, 2015).

Já para o levantamento de dados primários, para a área de influência direta do empreendimento, através das metodologias anteriormente descritas, foram registradas 162 espécies, classificadas em 21 ordens e 52 famílias, este número representa aproximadamente 30% das espécies ocorrentes no estado de Santa Catarina e 46,8% 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 47 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 47: 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 138kV Joinville SC – São Francisco do Sul (Trecho II) – municípios de Araquari e São Francisco do Sul/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	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Tinamiformes Huxley, 1872									
Tinamidae Gray, 1840									
Tinamus solitarius (Vieillot, 1819)	macuco	EMA	x	-	-	-	NT	NA	VU
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inhambuguaçu		x	-	-	-	LC	NA	NA
Crypturellus noctivagus (Wied, 1820)	jaó-do-sul	EB, EMA	x	-	-	-	NT	VU	EN
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inhambu-chororó		x	-	-	-	NA	NA	NA
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inhambu-chintã		-	1	-	-	LC	NA	NA
Anseriformes Linnaeus, 1758									
Anatidae Leach, 1820									
Dendrocygna bicolor (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira		x	-	-	-	LC	NA	NA
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê		x	-	-	-	LC	NA	NA
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato		x	-	-	-	LC	NA	NA
Sarkidiornis sylvicola Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista		x	-	-	-	LC	NA	NA
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	pé-vermelho		x	-	2	-	LC	NA	NA
Anas bahamensis Linnaeus, 1758	marreca-toicinho		x	-	3	-	LC	NA	NA
Nomonyx dominica (Linnaeus, 1766)	marreca-de-bico-roxo		x	-	-	-	LC	NA	NA
Galliformes Linnaeus, 1758									
Cracidae Rafinesque, 1815									
Penelope superciliaris Temminck, 1815	jacupemba		x	-	-	-	LC	NA	VU
Penelope obscura Temminck, 1815	jacuaçu		x	-	-	1	LC	NA	NA
Ortalis squamata (Lesson, 1829)	aracuã-escamoso	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Podicipediformes Fürbringer, 1888									
Podicipedidae Bonaparte, 1831									

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	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
Sphenisciformes Sharpe, 1891									
Spheniscidae Bonaparte, 1831									
Spheniscus magellanicus (Forster, 1781)	pinguim-de-magalhães		x	-	-	-	NT	NA	NA
Procellariiformes Fürbringer, 1888									
Diomedeidae Gray, 1840									
Thalassarche chlororhynchos (Gmelin, 1789)	albatroz-de-nariz-amarelo		x	-	-	-	EN	VU	EN
Procellariidae Leach, 1820									
Procellaria aequinoctialis Linnaeus, 1758	pardela-preta		x	-	-	-	VU	VU	VU
Puffinus puffinus (Brünnich, 1764)	bobo-pequeno		x	-	-	-	LC	NA	NA
Suliformes Sharpe, 1891									
Fregatidae Degland & Gerbe, 1867									
Fregata magnificens Mathews, 1914	tesourão		x	-	1	-	LC	NA	NA
Sulidae Reichenbach, 1849									
Sula leucogaster (Boddaert, 1783)	atobá-pardo		x	-	-	-	LC	NA	NA
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849									
Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá		x	-	3	-	LC	NA	NA
Pelecaniformes Sharpe, 1891									
Ardeidae Leach, 1820									
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi		x	-	-	-	LC	NA	NA
Botaurus pinnatus (Wagler, 1829)	socó-boi-baio		x	-	-	-	LC	NA	NA
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	savacu		x	-	2	-	LC	NA	NA
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa		x	-	-	-	LC	NA	NA
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho		x	-	-	-	LC	NA	NA
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira		x	6	-	-	LC	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura		x	-	-	-	LC	NA	NA
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande		x	-	2	1	LC	NA	NA
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira		x	-	-	3	LC	NA	NA
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena		x	-	4	-	LC	NA	NA
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul		x	-	5	-	LC	NA	NA
Threskiornithidae Poche, 1904									
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará		x	-	8	-	LC	NA	CR
Plegadis chihi (Vieillot, 1817)	caraúna-de-cara-branca		x	-	-	-	LC	NA	NA
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	tapicuru-de-cara-pelada		x	-	3	6	LC	NA	NA
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca		x	-	-	-	LC	NA	NA
Platalea ajaja Linnaeus, 1758	colhereiro		x	-	-	-	LC	NA	NA
Cathartiformes Seebohm, 1890									
Cathartidae Lafresnaye, 1839									
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha		x	-	2	1	LC	NA	NA
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta		x	2	5	3	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	-	-	2	LC	NA	NA
Harpagus diodon (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha		x	-	-	-	LC	NA	NA
Circus buffoni (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado		x	-	-	-	LC	NA	NA
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi		x	-	-	-	LC	NA	NA
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo		x	-	1	-	LC	NA	NA
Amadonastur lacernulatus (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno	EB, EMA	x	2	-	-	VU	VU	VU
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto		x	-	-	-	LC	NA	NA
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó		x	-	2	1	LC	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Pseudastur polionotus (Kaup, 1847)	gavião-pombo-grande	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta		x	-	-	-	LC	NA	NA
Buteo swainsoni Bonaparte, 1838	gavião-papa-gafanhoto		x	-	-	-	LC	NA	NA
Spizaetus melanoleucus (Vieillot, 1816)	gavião-pato		x	-	-	-	LC	NA	EN
Gruiformes Bonaparte, 1854									
Aramidae Bonaparte, 1852									
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	carão		x	-	-	-	LC	NA	NA
Rallidae Rafinesque, 1815									
Rallus longirostris Boddaert, 1783	saracura-matraca		x	-	-	-	LC	NA	VU
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes		x	-	2	1	LC	NA	NA
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	sanã-parda		x	-	-	-	LC	NA	NA
Laterallus exilis (Temminck, 1831)	sanã-do-capim		x	-	-	-	LC	NA	NA
Laterallus leucopyrrhus (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha		x	-	-	-	LC	NA	NA
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	saracura-sanã		x	-	-	-	LC	NA	NA
Gallinula galeata (Lichtenstein,1818)	frango-d'água-comum		x	4	-	-	LC	NA	NA
Charadriiformes Huxley, 1867									
Charadriidae Leach, 1820									
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero		x	4	6	2	LC	NA	NA
Pluvialis dominica (Statius Muller, 1776)	batuiruçu		x	-	-	-	LC	NA	NA
Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)	batuiruçu-de-axila-preta		x	-	-	-	LC	NA	NA
Charadrius semipalmatus Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando		x	-	-	-	LC	NA	NA
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira		x	-	-	-	LC	NA	NA
Charadrius falklandicus Latham, 1790	batuíra-de-coleira-dupla		x	-	-	-	LC	NA	NA
Charadrius modestus Lichtenstein, 1823	batuíra-de-peito-tijolo		x	-	-	-	LC	NA	NA
Haematopodidae Bonaparte, 1838									
Haematopus palliatus Temminck, 1820	piru-piru		x	-	-	-	LC	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Recurvirostridae Bonaparte, 1831									
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas		x	-	-	-	LC	NA	NA
Scolopacidae Rafinesque, 1815									
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	narceja		x	-	2	1	LC	NA	NA
Limosa haemastica (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-bico-virado		x	-	-	-	LC	NA	NA
Numenius phaeopus (Linnaeus, 1758)	maçarico-galego		x	-	-	-	LC	NA	NA
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado		x	-	-	-	LC	NA	NA
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela		x	-	-	-	LC	NA	NA
Tringa semipalmata (Gmelin, 1789)	maçarico-de-asa-branca		x	-	-	-	LC	NA	NA
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		x	-	-	-	LC	NA	NA
Arenaria interpres (Linnaeus, 1758)	vira-pedras		x	-	-	-	LC	NA	NA
Calidris canutus (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-papo-vermelho		x	-	-	-	LC	NA	NA
Calidris alba (Pallas, 1764)	maçarico-branco		x	-	-	-	LC	NA	NA
Calidris fuscicollis (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco		x	-	-	-	LC	NA	NA
Calidris subruficollis (Vieillot, 1819)	maçarico-acanelado		x	-	-	-	NT	VU	NA
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854									
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã		x	-	-	-	LC	NA	NA
Stercorariidae Gray, 1870									
Stercorarius parasiticus (Linnaeus, 1758)	mandrião-parasítico		x	-	-	-	LC	NA	NA
Laridae Rafinesque, 1815									
Chroicocephalus maculipennis (Lichtenstein, 1823)	gaivota-maria-velha		x	-	-	-	LC	NA	NA
Larus dominicanus Lichtenstein, 1823	gaivotão		x	-	1	-	LC	NA	NA
Sternidae Vigors, 1825									
Sternula superciliaris (Vieillot, 1819)	trinta-réis-anão		x	-	-	-	LC	NA	NA
Sterna hirundo Linnaeus, 1758	trinta-réis-boreal		x	-	-	-	LC	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Sterna hirundinacea Lesson, 1831	trinta-réis-de-bico-vermelho		x	-	-	-	LC	NA	NA
Sterna trudeaui Audubon, 1838	trinta-réis-de-coroa-branca		x	-	-	-	LC	NA	NA
Thalasseus acuflavidus (Cabot, 1847)	trinta-réis-de-bando		x	-	-	-	LC	NA	NA
Thalasseus maximus (Boddaert, 1783)	trinta-réis-real		x	-	-	-	LC	VU	VU
Rynchopidae Bonaparte, 1838									
Rynchops niger Linnaeus, 1758	talha-mar		x	-	-	-	LC	NA	NA
Columbiformes Latham, 1790									
Columbidae Leach, 1820									
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha-roxa		x	-	6	3	LC	NA	NA
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picui		x	-	-	-	LC	NA	NA
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico		x	-	-	-	LC	EX	EX
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	pombão		x	5	4	2	LC	NA	NA
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega		x	-	-	-	LC	NA	NA
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa		x	-	1	-	LC	NA	NA
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando		x	-	-	-	LC	NA	NA
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu		x	3	2	-	LC	NA	NA
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemedeira		x	-	-	-	LC	NA	NA
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri		x	-	-	-	LC	NA	NA
Cuculiformes Wagler, 1830									
Cuculidae Leach, 1820									
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato		x	1	2	1	LC	NA	NA
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado		x	-	-	-	LC	NA	NA
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto		x	3	-	-	LC	NA	NA
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco		x	4	4	-	LC	NA	NA
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci		x	-	-	1	LC	NA	NA
Strigiformes Wagler, 1830									
Tytonidae Mathews, 1912									

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Tyto furcata (Temminck, 1827)	coruja-da-igreja		x	-	-	-	LC	NA	NA
Strigidae Leach, 1820									
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		x	-	1	2	LC	NA	NA
Megascops atricapilla (Temminck, 1822)	corujinha-sapo	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Pulsatrix koeniswaldiana (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Strix virgata (Cassin, 1849)	coruja-do-mato		-	-	-	1	LC	NA	NA
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira		x	-	2	2	LC	NA	NA
Asio clamator (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda		x	-	-	1	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									
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua		x	-	-	-	LC	NA	NA
Caprimulgiformes Ridgway, 1881									
Caprimulgidae Vigors, 1825									
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju		x	-	-	-	LC	NA	NA
Hydropsalis albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau		x	3	4	2	LC	NA	NA
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura		x	-	1	-	LC	NA	NA
Apodiformes Peters, 1940									
Apodidae Olphe-Galliard, 1887									
Cypseloides fumigatus (Streubel, 1848)	taperuçu-preto		x	-	-	-	LC	NA	NA
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca		x	-	-	8	LC	NA	NA
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento		x	-	-	1	LC	NA	NA
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal		x	-	4	5	LC	NA	NA
Trochilidae Vigors, 1825									
Ramphodon naevius (Dumont, 1818)	beija-flor-rajado	EB, EMA	x	-	-	-	NT	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	EMA	x	-	1	-	LC	NA	NA
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		x	1	-	1	LC	NA	NA
Aphantochroa cirrochloris (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta		x	1	-	-	LC	NA	NA
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	EMA	x	2	2	1	LC	NA	NA
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca		x	-	1	-	LC	NA	NA
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde		x	-	-	-	LC	NA	NA
Trogoniformes A. O. U., 1886									
Trogonidae Lesson, 1828									
Trogon viridis Linnaeus, 1766	surucuá-grande-de-barriga-amarela		x	-	-	2	LC	NA	EN
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado	EMA	x	2	2	2	LC	NA	NA
Trogon rufus Gmelin, 1788	surucuá-de-barriga-amarela		x	-	-	-	LC	NA	NA
Coraciiformes Forbes, 1844									
Alcedinidae Rafinesque, 1815									
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande		x	-	2	-	LC	NA	NA
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde		x	-	1	-	LC	NA	NA
Chloroceryle aenea (Pallas, 1764)	martinho		x	-	-	-	LC	NA	VU
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno		x	-	-	-	LC	NA	NA
Chloroceryle inda (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-da-mata		x	-	-	-	LC	NA	EN
Galbuliformes Fürbringer, 1888									
Bucconidae Horsfield, 1821									
Notharchus swainsoni (Gray, 1846)	macuru-de-barriga-castanha	EMA	x	-	-	-	LC	NA	VU
Malacoptila striata (Spix, 1824)	barbudo-rajado	EB, EMA	x	-	2	-	NT	NA	NA
Nonnula rubecula (Spix, 1824)	macuru		x	1	1	-	LC	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Piciformes Meyer & Wolf, 1810									
Ramphastidae Vigors, 1825									
Ramphastos vitellinus Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto		x	-	-	6	VU	NA	NA
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Selenidera maculirostris (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	EMA	x	2	-	-	LC	NA	NA
Picidae Leach, 1820									
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	EMA	x	3	2	2	LC	NA	NA
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco		x	-	2	-	LC	NA	NA
Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	EMA	x	2	3	2	LC	NA	NA
Piculus flavigula (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador		x	2	1	1	LC	NA	VU
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo		x	-	4	2	LC	NA	NA
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela		x	1	2	1	LC	NA	NA
Dryocopus galeatus (Temminck, 1822)	pica-pau-de-cara-canela	EMA	x	-	-	-	VU	VU	VU
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca		x	1	1	-	LC	NA	NA
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	EMA	x	2	-	-	LC	NA	NA
Falconiformes Bonaparte, 1831									
Falconidae Leach, 1820									
Caracara plancus (Miller, 1777)	caracará		x	-	2	-	LC	NA	NA
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro		x	1	1	1	LC	NA	NA
Milvago chimango (Vieillot, 1816)	chimango		x	-	2	-	LC	NA	NA
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã		x	-	-	1	LC	NA	NA
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri		x	-	2	-	LC	NA	NA
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira		x	-	-	-	LC	NA	NA
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	falcão-caburé		x	-	-	-	LC	NA	NA
Psittaciformes Wagler, 1830									
Psittacidae Rafinesque, 1815									

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã		x	-	-	-	LC	NA	NA
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	EMA	x	-	5	-	LC	NA	NA
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim		x	-	-	4	LC	NA	NA
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	periquito-rico	EB, EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	EMA	x	6	5	-	LC	NA	NA
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca-verde		x	4	2	3	LC	NA	NA
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro		-	-	2	-	LC	NA	NA
Triclaria malachitacea (Spix, 1824)	sabiá-cica	EB, EMA	x	-	-	-	NT	NA	VU
Passeriformes Linnaeus, 1758									
Thamnophilidae Swainson, 1824									
Terenura maculata (Wied, 1831)	zidedê		x	-	-	-	LC	NA	NA
Myrmotherula unicolor (Ménétriès, 1835)	choquinha-cinzenta	EB, EMA	x	2	2	-	NT	NA	NA
Stymphalornis acutirostris Bornschein, Reinert & Teixeira, 1995	bicudinho-do-brejo	EMA	x	-	-	-	EN	EN	CR
Rhopias gularis (Spix, 1825)	choquinha-de-garganta-pintada	EB	x	1	-	-	LC	NA	NA
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa		x	1	2	3	LC	NA	NA
Herpsilochmus rufimarginatus (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha		x	4	5	-	LC	NA	NA
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho		x	-	-	-	LC	NA	NA
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata		x	3	4	2	LC	NA	NA
Hypoedaleus guttatus (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	EMA	x	1	-	-	LC	NA	NA
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Biatas nigropectus (Lafresnaye, 1850)	papo-branco	EMA	x	-	-	-	VU	VU	VU
Myrmoderus squamosus (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota	EB, EMA	x	4	3	2	LC	NA	NA
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	EMA	x	2	1	1	LC	NA	NA
Drymophila ferruginea (Temminck, 1822)	trovoada	EB, EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Drymophila squamata (Lichtenstein, 1823)	pintadinho	EB, EMA	x	-	-	-	LC	NA	EN

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873									
Conopophaga melanops (Vieillot, 1818)	cuspidor-de-máscara-preta	EB, EMA	x	4	2	1	LC	NA	NA
Rhinocryptidae Wetmore, 1930 (1837)									
Scytalopodinae Müller, 1846									
Eleoscytalopus indigoticus (Wied, 1831)	macuquinho	EB, EMA	x	1	1	2	NT	NA	NA
Scytalopus speluncae (Ménétriès, 1835)	tapaculo-preto	EB, EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Formicariidae Gray, 1840									
Formicarius colma Boddaert, 1783	galinha-do-mato		x	2	-	-	LC	NA	NA
Scleruridae Swainson, 1827									
Sclerurus scansor (Ménétriès, 1835)	vira-folha	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Dendrocolaptidae Gray, 1840									
Dendrocincla turdina (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso	EMA	x	3	1	2	LC	NA	NA
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde		x	1	-	2	LC	NA	NA
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado		x	6	2	2	LC	NA	NA
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamado-do-sul	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande		-	2	1	-	LC	NA	NA
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca		-	1	-	-	LC	NA	NA
Xenopidae Bonaparte, 1854									
Xenops minutus (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo		x	1	-	-	LC	NA	NA
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó		x	1	-	-	LC	NA	NA
Furnariidae Gray, 1840									
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro		x	-	2	-	LC	NA	NA
Phleocryptes melanops (Vieillot, 1817)	bate-bico		x	-	-	-	LC	NA	NA
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca		x	-	-	-	LC	NA	NA
Automolus leucophthalmus (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Anabacerthia amaurotis (Temminck, 1823)	limpa-folha-miúdo	EMA	x	-	-	-	NT	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Anabacerthia lichtensteini (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Philydor atricapillus (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado	EMA	x	4	2	2	LC	NA	NA
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia		x	-	-	-	LC	NA	NA
Heliobletus contaminatus Berlepsch, 1885	trepadorzinho	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete		x	-	-	-	LC	NA	NA
Cichlocolaptes leucophrus (Jardine & Selby, 1830)	trepador-sobrancelha	EB, EMA	-	2	1	1	LC	NA	NA
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié		x	-	-	-	LC	NA	NA
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé	EMA	x	1	2	-	LC	NA	NA
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	pi-puí		x	-	-	-	LC	NA	NA
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném		x	2	2	4	LC	NA	NA
Pipridae Rafinesque, 1815									
Manacus manacus (Linnaeus, 1766)	rendeira		x	4	3	2	LC	NA	NA
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	EMA	x	3	-	4	LC	NA	NA
Oxyruncidae Ridgway, 1906 (1831)									
Oxyruncus cristatus Swainson, 1821	araponga-do-horto		x	-	-	-	LC	NA	NA
Tityridae Gray, 1840									
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim	EMA	x	7	2	2	LC	NA	NA
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda		x	-	-	-	LC	NA	NA
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto		x	-	-	-	LC	NA	NA
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro		x	-	-	-	LC	NA	NA
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto		x	1	-	-	LC	NA	NA
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto		x	-	-	-	LC	NA	NA
Cotingidae Bonaparte, 1849									
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	araponga	EMA	x	2	-	1	VU	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Pyroderus scutatus (Shaw, 1792)	pavó	EMA	x	-	-	-	LC	NA	EM
Platyrinchidae Bonaparte, 1854									
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho		x	-	-	-	LC	NA	NA
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907									
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	EMA	x	5	-	-	LC	NA	NA
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo		x	2	2	1	LC	NA	NA
Phylloscartes kronei Willis & Oniki, 1992	maria-da-restinga	EB, EMA	x	1	2	2	VU	VU	NA
Phylloscartes paulista Ihering & Ihering, 1907	não-pode-parar	EB, EMA	x	-	-	-	NT	NA	NA
Phylloscartes sylviolus (Cabanis & Heine, 1859)	maria-pequena	EMA	x	-	-	-	NT	NA	EN
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta		x	2	-	-	LC	NA	NA
Todirostrum poliocephalum (Wied, 1831)	teque-teque	EB, EMA	x	1	-	-	LC	NA	NA
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio		x	-	-	-	LC	NA	NA
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó		x	-	-	-	LC	NA	NA
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	miudinho	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Hemitriccus orbitatus (Wied, 1831)	tirizinho-do-mato	EB, EMA	-	1	1	-	NT	NA	NA
Hemitriccus kaempferi (Zimmer, 1953)	maria-catarinense	EB, EMA	x	-	1	-	CR	EN	VU
Tyrannidae Vigors, 1825									
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro		x	-	-	-	LC	NA	NA
Tyranniscus burmeisteri (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador		x	-	-	-	LC	NA	NA
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha		x	-	2	1	LC	NA	NA
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela		x	-	1	2	LC	NA	NA
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque		x	-	-	-	LC	NA	NA
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão		x	-	1	1	LC	NA	NA
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta		x	-	-	-	LC	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Phyllomyias griseocapilla Sclater, 1862	piolhinho-serrano	EB, EMA	x	-	1	-	NT	NA	NA
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho		x	-	-	2	LC	NA	NA
Attila phoenicurus Pelzeln, 1868	capitão-castanho		x	-	-	-	LC	NA	NA
Attila rufus (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra	EB, EMA	x	2	-	2	LC	NA	NA
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata		x	-	1	-	LC	NA	NA
Ramphotrigon megacephalum (Swainson, 1835)	maria-cabeçuda		x	-	-	-	LC	NA	NA
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré		x	-	-	-	LC	NA	NA
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira		x	-	2	-	LC	NA	NA
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	gritador		x	-	-	1	LC	NA	NA
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi		x	2	6	5	LC	NA	NA
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro		x	-	-	-	LC	NA	NA
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado		x	-	-	-	LC	NA	NA
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei		x	-	-	-	LC	NA	NA
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho		x	-	2	-	LC	NA	NA
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri		x	-	-	-	LC	NA	NA
Tyrannus savana Vieillot, 1808	tesourinha		x	-	-	-	LC	NA	NA
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica		x	-	-	-	LC	NA	NA
Conopias trivirgatus (Wied, 1831)	bem-te-vi-pequeno		x	-	-	-	LC	NA	NA
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha		x	-	-	-	LC	NA	NA
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe		x	-	-	1	LC	NA	NA
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe		x	-	-	1	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	-	1	-	LC	NA	NA
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado		x	-	-	-	LC	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento		x	-	-	-	LC	NA	NA
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	EB, EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Hymenops perspicillatus (Gmelin, 1789)	viuvinha-de-óculos		x	-	-	-	LC	NA	NA
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno		x	-	-	-	LC	NA	NA
Vireonidae Swainson, 1837									
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari		x	2	3	2	LC	NA	NA
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara		x	-	-	-	LC	NA	NA
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822	verdinho-coroado	EMA	-	2	2	-	LC	NA	NA
Corvidae Leach, 1820									
Cyanocorax caeruleus (Vieillot, 1818)	gralha-azul	EMA	x	6	2	4	NT	NA	NA
Hirundinidae Rafinesque, 1815									
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa		x	3	-	-	LC	NA	NA
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora		x	-	-	-	LC	NA	NA
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo		x	-	-	-	LC	NA	NA
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande		x	-	-	-	LC	NA	NA
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco		x	-	-	-	LC	NA	NA
Riparia riparia (Linnaeus, 1758)	andorinha-do-barranco		x	-	-	-	LC	NA	NA
Troglodytidae Swainson, 1831									
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra		x	-	2	-	LC	NA	NA
Cantorchilus longirostris (Vieillot, 1819)	garrinchão-de-bico-grande	EB	x	1	3	-	LC	NA	NA
Turdidae Rafinesque, 1815									
Turdus flavipes Vieillot, 1818	sabiá-una		x	2	-	-	LC	NA	NA
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco		x	-	-	-	LC	NA	NA
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira		x	3	4	2	LC	NA	NA
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca		x	3	3	1	LC	NA	NA
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira		x	4	2	2	LC	NA	NA
Mimidae Bonaparte, 1853									

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo		x	-	-	-	LC	NA	NA
*Mimus triurus (*Vieillot, 1818)	calhandra-de-três-rabos		x	-	-	-	LC	NA	NA
Motacillidae Horsfield, 1821									
Anthus lutescens Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor		x	-	-	-	LC	NA	NA
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850									
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico		x	-	2	7	LC	NA	NA
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947									
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita		x	1	2	6	LC	NA	NA
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra		x	3	4	2	LC	NA	NA
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula		x	7	4	3	LC	NA	NA
Myiothlypis rivularis (Wied, 1821)	pula-pula-ribeirinho		x	-	-	-	LC	NA	NA
Icteridae Vigors, 1825									
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe		x	2	4	-	LC	NA	NA
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	graúna		x	-	-	-	LC	NA	NA
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	garibaldi		x	-	-	-	LC	NA	NA
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo		x	-	-	-	LC	NA	NA
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	asa-de-telha		x	-	-	-	LC	NA	NA
Molothrus rufoaxillaris Cassin, 1866	vira-bosta-picumã		x	-	-	-	LC	NA	NA
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	vira-bosta		x	4	5	7	LC	NA	NA
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul		x	-	-	-	LC	NA	NA
Mitrospingidae Barker, Burns, Klicka, Lanyon & Lovette, 2013									
Orthogonys chloricterus (Vieillot, 1819)	catirumbava	EB, EMA	x	-	6	-	LC	NA	NA
Thraupidae Cabanis, 1847									
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica		x	1	2	2	LC	NA	NA
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro		x	-	-	-	LC	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário		x	-	-	-	LC	NA	NA
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	EMA	x	3	2	2	LC	NA	NA
Ramphocelus bresilius (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue	EB, EMA	x	-	-	4	LC	NA	VU
Lanio cristatus (Linnaeus, 1766)	tiê-galo		x	-	1	-	LC	NA	EN
Lanio cucullatus (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei		x	-	-	1	LC	NA	NA
Lanio melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete		x	8	2	3	LC	NA	NA
Tangara seledon (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores	EMA	x	-	-	2	LC	NA	NA
Tangara cyanocephala (Statius Muller, 1776)	saíra-militar	EMA	x	4	6	5	LC	NA	NA
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento		x	2	-	-	LC	NA	NA
Tangara cyanoptera (Vieillot, 1817)	sanhaçu-de-encontro-azul	EB, EMA	x	-	-	-	NT	NA	NA
Tangara palmarum (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro		x	-	2	-	LC	NA	NA
Tangara ornata (Sparrman, 1789)	sanhaçu-de-encontro-amarelo	EB, EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Tangara peruviana (Desmarest, 1806)	saíra-sapucaia	EB, EMA	x	-	2	3	VU	NA	EN
Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	sanhaçu-frade		x	-	-	-	LC	NA	NA
Cissopis leverianus (Gmelin, 1788)	tietinga		x	-	-	-	LC	NA	EN
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva		x	-	1	1	LC	NA	NA
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha		x	1	-	-	LC	NA	NA
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul		x	-	2	-	LC	NA	NA
Chlorophanes spiza (Linnaeus, 1758)	saí-verde		x	-	-	-	LC	NA	NA
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto		x	-	-	-	LC	NA	NA
Conirostrum bicolor (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue		x	-	2	-	LC	NA	VU
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu	EMA	x	-	-	-	LC	NA	NA
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro		x	3	4	4	LC	NA	NA
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio		x	-	-	-	LC	NA	NA
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu		x	-	-	-	LC	NA	NA

Ordem Família Espécie	Nome Popular	Status	BIB	Unidade Amostral			Grau de Ameaça		
				1	2	3	IUCN	MMA	SC
Sporophila frontalis (Verreaux, 1869)	pixoxó	EMA	x	-	-	-	VU	VU	VU
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	bigodinho		x	-	-	-	LC	NA	NA
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho		x	-	-	-	LC	NA	NA
Sporophila angolensis (Linnaeus, 1766)	curió		x	-	-	-	LC	NA	CR
Tiaris fuliginosus (Wied, 1830)	cigarra-do-coqueiro		x	-	-	-	LC	NA	NA
Cardinalidae Ridgway, 1901									
Piranga flava (Vieillot, 1822)	sanhaçu-de-fogo		x	-	-	-	LC	NA	NA
Habia rubica (Vieillot, 1817)	tiê-do-mato-grosso		x	-	2	-	LC	NA	NA
Fringillidae Leach, 1820									
Sporagra magellanica (Vieillot, 1805)	pintassilgo		x	2	-	-	LC	NA	NA
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro		x	1	2	3	LC	NA	NA
Euphonia chalybea (Mikan, 1825)	cais-cais	EMA	x	-	-	-	NT	NA	NA
Euphonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei		-	-	1	-	LC	NA	NA
Euphonia pectoralis (Latham, 1801)	ferro-velho	EMA	x	-	1	-	LC	NA	NA
Estrildidae Bonaparte, 1850									
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre		x	-	-	12	LC	EX	EX
Passeridae Rafinesque, 1815									
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal		x	-	-	-	LC	EX	EX

A unidade amostral que apresentou maior diversidade, conforme observado na tabela anterior, foi a UA2, no município de Araquari. Este valor expressivamente maior na diversidade para esta UA pode ser atribuído a maior variedade de ambientes abrangidos pela poligonal desta área, incluindo a mata ciliar do rio Parati, composta por vegetação característica de mangue, áreas de vegetação nativa e campos antropizados. As demais unidades amostrais, apesar de incluírem vegetação nativa em estágio mais avançado de sucessão, apresentavam uma homogeneidade maior de ambientes.

As famílias mais representativas durante os levantamentos de dados primários, foram Thraupidae e Tyrannidae, com dezesseis (16) e quatorze (14) espécies, respectivamente. O Gráfico 19 apresenta as famílias com maior diversidade registrada, representadas por sete ou mais espécies durante o levantamento primário de dados.

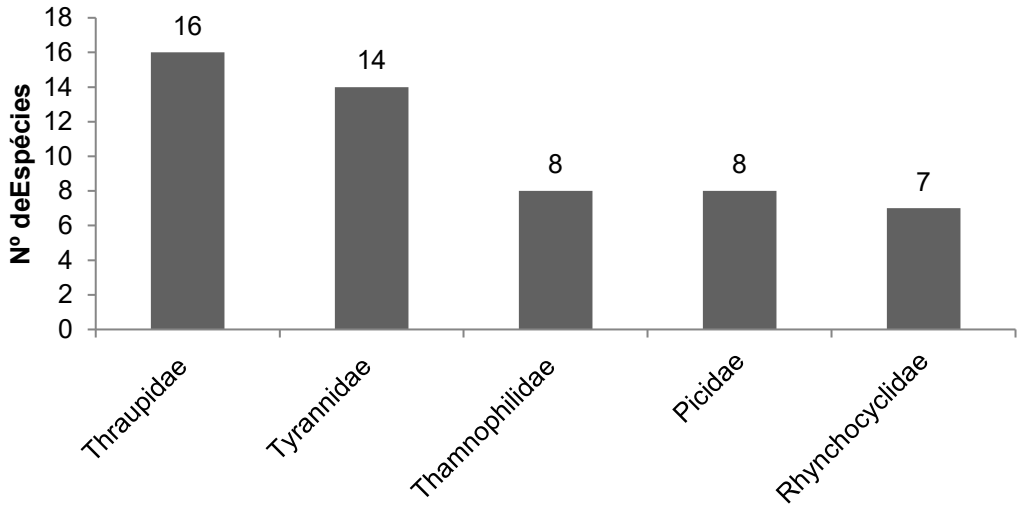


Gráfico 19 - Famílias mais representativas registradas na AID do empreendimento.

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. Tyrannidae, apesar 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 um indivíduo de *Legatus leucophaius* (bem-te-vi-pirata) foi registrado na UA2, assim como outras espécies migratórias desta

família, durante o fim da primavera e início do verão são comuns na região do empreendimento, após esse período realizam movimento migratório para o norte.

O destaque na diversidade de espécies, para famílias como Thamnophilidae e Rhynchocyclidae indica o grau de conservação dos ambientes explorados, sendo que grande parte das espécies destas famílias dependem de fragmentos significativos de vegetação nativa.

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 20, o destaque foi para *Molothrus bonariensis* (vira-bosta), espécie comum em áreas abertas em todas as unidades amostrais. O gráfico a seguir apresenta as espécies registradas com 11 ou mais contatos durante a aplicação das metodologias descritas.

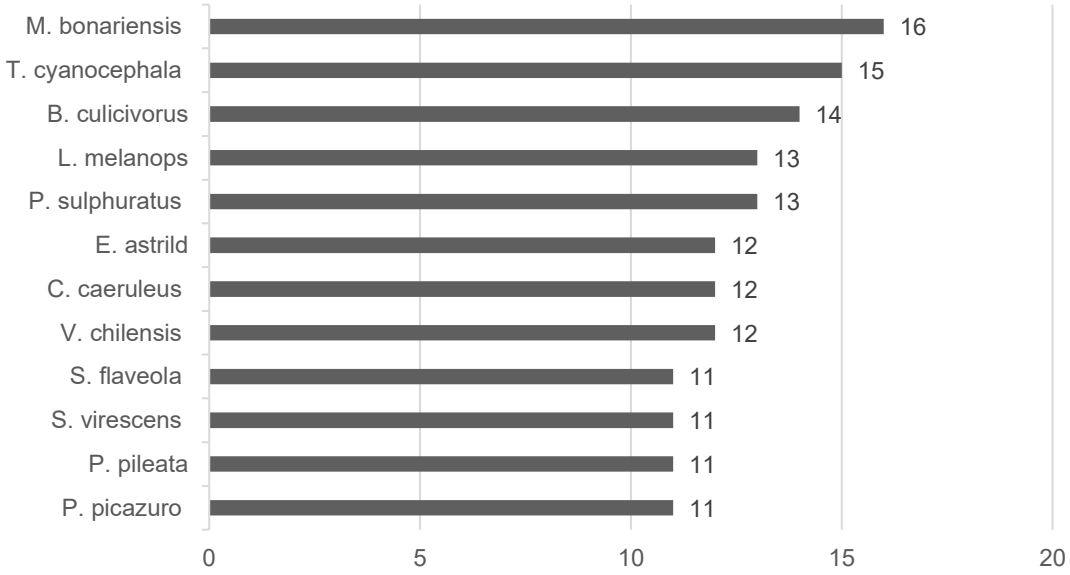


Gráfico 20: Espécies mais abundantes registradas durante o levantamento de dados primários.

Conforme apresentado no gráfico, também se destacou *Tangara cyanocephala* (saíra-militar), traupídeo de cor chamativa observado em bandos em todas as unidades amostrais, e *Basileuterus culicivorus* (pula-pula), espécie registrada vocalizando frequentemente no interior dos fragmentos florestais explorados, por vezes acompanhando bandos mistos, assim como *Lanio melanops* (tiê-de-topete), também abundante para o estudo. Ainda se destacaram as espécies *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Estrilda astrild* (bico-de-lacre) e *Vanellus chilensis* (quero-quero).

Outro Passeriforme com destaque em abundância, e registrado em todas as unidades de amostragem, foi *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul). A espécie é incluída na lista global de ameaça na categoria Quase Ameaçada e chama atenção pela manifestação sonora característica.

9.3.1.4.4 Espécies Ameaçadas de Extinção, Endêmicas, Migratórias e de Interesse Cinegético

Com relação as espécies ameaçadas de extinção registradas durante o levantamento, dezoito figuram em listas de ameaça. Destaque para *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno, Figura 154) e *Hemitriccus kaempferi* (maria-catarinense, Figura 155), ambas incluídas em todas as listas de ameaça.

Figura 154: *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno).

Figura 155: *Hemitriccus kaempferi* (maria-catarinense).

A. lacernulatus, gavião endêmico das planícies litorâneas de Mata Atlântica, e é incluído em todas as listas de ameaça avaliadas, em âmbito estadual, nacional e global, na categoria Vulnerável (VU). A maior ameaça a esta espécie está na expansão imobiliária na região litorânea (SIGRIST, 2013). Dois indivíduos foram avistados durante transecção em ambiente floretal na UA1, município de Araquari.

H. kaempferi é um pequeno passeriforme, incluído na família Rhynchocyclidae, de distribuição restrita a região litorânea dos estados do Paraná e Santa Catarina. A espécie é classificada na categoria Criticamente Ameaçado para a lista estadual, Em Perigo na lista nacional e Vulnerável a nível global. Assim como *A. lacernulatus*, a maior ameaça a esta espécie está na expansão imobiliária na região litorânea, substituindo o ambiente natural de ocorrência destas espécies. Para

este estudo, apenas um indivíduo de *H. kaempferi* foi registrado, durante aplicação do método de pontos fixos na borda de um fragmento florestal na UA2.

Outra espécie classificada como Criticamente Ameaçada para o estado de Santa Catarina foi registrada durante os levantamentos de dados primários. Um bando da espécie *Eudocimus ruber* (guará, Figura 156) foi registrado no rio Parati. Theriskiornothidae que habita os manguezais e praias lodosas, de hábitos conspícuos forrageia em lamaçais de caranguejos e invertebrados aquáticos (SIGRIST, 2013). A espécie já foi considerada extinta para Santa Catarina.

Figura 156: Bando de *Eudocimus ruber* (guará).

Três espécies registradas são incluídas como Em Perigo (EN) para Santa Catarina, *Trogon viridis* (surucuá-grande-de-barriga-amarela), *Lanio cristatus* (tiê-galo), *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia).

T. viridis é uma das espécies do gênero Trogon mais comuns no Brasil, sendo incluído na lista de ameaça para o estado devido a este ser o limite de distribuição da espécie ao Sul. Dois indivíduos foram registrados no interior do fragmento florestal na UA3 (Figura 157).

O traupídeo *L. cristatus*, também apresenta distribuição restrita dentro do estado. Apenas um indivíduo foi visualizado no dossel do interior florestal na UA2, acompanhando bando misto (Figura 158). No estado ocorre a subespécie *L. cristatus brunneus* (Spixi, 1825).

Figura 157: *Trogon viridis* (surucuá-grande-de-barriga-amarela).

Figura 158: *Lanio cristatus* (tiê-galo).

O também traupídeo *T. peruviana*, espécie endêmica do bioma Mata Atlântica, com distribuição restrita a região litorânea, foi registrado para a UA 2 e 3, sempre no dossel de bordas ou árvores mais isoladas em ambientes antropizados (Figura 159). A espécie também é incluída na lista global, na categoria Vulnerável.

Figura 159: *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia).

Ainda com relação as espécies incluídas na lista estadual de ameaça, outras três são classificadas como Vulnerável, *Piculus flavigula* (pica-pau-bufador), *Ramphocelus bresilius* (tiê-sangue) e *Conirostrum bicolor* (figuinha-do-mangue).

P. flavigula, espécie de picídeo que possui este grau de ameaça devido ao limite de distribuição desta subespécie *P. flavigula erythropis* no nordeste do estado. A espécie foi registrada em todas as unidades amostrais do estudo (Figura 160).

Já o traupídeo *R. bresilius*, também associado a ambientes costeiros, foi registrado apenas na UA3, no município de São Francisco do Sul. Na ocasião, foi observado um bando de quatro indivíduos, sendo um macho e três fêmeas, em vegetação arbustiva de uma área antropizada, antes utilizada na criação de búfalos (Figura 161).

Figura 160: *Piculus flavigula* (pica-pau-bufador).

Figura 161: *Ramphocelus bresilius* (tiê-sangue).

C. bicolor, possui uma ampla distribuição no litoral brasileiro, tendo seu limite sul de distribuição nas regiões de mangue em Santa Catarina. Na região amazônica ocorre em mata ripária ao longo dos rios (SIGRIST, 2013). O registro para este estudo foi feito na região de mangue na UA2, sendo dois indivíduos atraídos pela técnica de *playback* (Figura 162). A espécie também é classificada na categoria Quase Ameaçada a nível global (IUCN).

Também na categoria Vulnerável, porém no âmbito global, três espécies foram registradas, *Ramphastos vitellinus* (tucano-de-bico-preto) o cotingídio *Procnias nudicollis* (araponga), e *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga).

R. vitellinus, apesar de ser amplamente distribuído pelo Brasil é incluído nesta categoria pela IUCN devido a degradação de seu habitat natural, principalmente na Amazônia, causando o declínio populacional da espécie. No estudo foram registrados indivíduos apenas na UA3, no município de São Francisco do Sul.

P. nudicollis é classificada por Bencke (2006) como endêmica para a Mata Atlântica. O grau de ameaça da espécie se deve a redução do habitat em que vive, sendo que se trata de uma espécie frugívora especializada (BENCKE et al., 2003). Outro fator que contribuiu para a redução da população desta espécie é o valor cinegético, sendo que a espécies é apreciada por caçadores para o mercado de aves em gaiolas (SICK, 1997).

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. É classificada como Vulnerável tanto no âmbito global como nacional. 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. Para este estudo foi registrado em todas as unidades amostrais, sempre localizada nas bordas dos fragmentos (Figura 163).

Figura 162: *Conirostrum bicolor* (figuinha-do-mangue).

Figura 163: *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga).

Por todas as características citadas, estas onze espécies supracitadas, *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo-pequeno) e *Hemitriccus kaempferi* (maria-catarinense), *Eudocimus ruber* (guará), *Trogon viridis* (surucuá-grande-de-barriga-amarela), *Lanio cristatus* (tiê-galo), *Tangara peruviana* (saíra-sapucaia), *Piculus flavigula* (pica-pau-bufador), *Ramphocelus bresilius* (tiê-sangue), *Conirostrum bicolor* (figuinha-do-mangue), *Ramphastos vitellinus* (tucano-de-bico-preto), *Procnias nudicollis* (araponga), e *Phylloscartes kronei* (maria-da-restinga) são as espécies que melhor se enquadram como bioindicadora de ambientes dentre as registradas para os levantamentos primários.

Outras seis espécies registradas são classificadas na categoria Quase Ameaçado para a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2012), o não-Passeriforme *Malacoptila striata* (barbudo-rajado, Figura 164), e os Passeriformes *Myrmotherula unicolor* (choquinha-cinzenta), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho), *Hemitriccus orbitatus* (tirizinho-do-mato, Figura 165), *Phyllomyias griseocapilla* (piolhinho-serrano) e *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul).

Figura 164: *Malacoptila striata* (barbudo-rajado).

Figura 165: *Hemitriccus orbitatus* (tiriziinho-do-mato).

Apesar de figurarem globalmente como Quase Ameaçadas, grande parte destas inclusões se devem a distribuição restrita das espécies, sendo a maioria comum no local de ocorrência.

Com relação a endemismos, ao todo 41 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 *Campephilus robustus* (pica-pau-rei, Figura 166), *Pyriglena leucoptera* (papa-taoca-do-sul), *Synallaxis ruficapilla* (pichororé), *Chiroxiphia caudata* (tangará) com registros em biomas vizinhos, como Pampa, Cerrado ou 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 *Malacoptila striata,* subespécie striata, *Selenidera maculirostris* (araçari-poca, Figura 167), *Picumnus temminckii* (pica-pau-anão-de-coleira), *Dendrocincla turdina* (arapaçu-liso), *Conopophaga melanops* (cuspidor-de-máscara-preta, Figura 169), *Cichlocolaptes leucophrus* (trepador-sobrancelha, Figura 170), *Philydor atricapilus* (limpa-folha-coroado), *Phylloscartes kronei*, *Hemitriccus orbitatus*, *Attila rufus* (capitão-de-saíra), *Orthogonys chloricterus* (catirumbava, Figura 171) e *Tangara cyanocephala* (saíra-militar), subespécie cyanocephala.

Figura 166: *Campephilus robustus* (pica-pau-rei).

Figura 167: *Selenidera maculirostris* (araçari-poca).

Figura 168: *Dendrocincla turdina* (arapaçu-liso).

Figura 169: *Conopophaga melanops* (cuspidor-de-máscara-preta).

Figura 170: *Cichlocolaptes leucophrus (trepador-sobrancelha)*.

Figura 171: *Orthogonys chloricterus* (catirumbava).

Com relação a espécies migratórias, apesar de o inverno não ser propício para o registro de espécies que realizam esse tipo de comportamento, três espécies migratórias foram registradas. O Tityridae *Pachyramphus polychopterus* (caneleiro-preto) e os tiranídeos *Legatus leucophaius* (bem-te-vi-pirata) e *Pyrocephalus rubinus* (príncipe, Figura 172), foram registrados, na UA 1, 2 e 3,

respectivamente. As três espécies possuem movimentos conhecidos, de se deslocarem para o norte nos meses mais frios e voltarem para a região sul e sudeste após o inverno.

Figura 172: *Pyrocephalus rubinus* (príncipe).

O registro dessas espécies durante o inverno pode indicar uma antecipação na migração, devido as altas temperaturas atípicas registradas durante o final do inverno, ou a realização deste deslocamento apenas por uma porção da população, indicando a permanência de alguns indivíduos nesta região durante todo o ano.

Grande parte das espécies de Tyrannidae migratórios, comuns para a região do estudo durante os meses mais quentes, não foram registrados durante os levantamentos primários, como *Tyrannus savana* (tesourinha), *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado).

Com relação às espécies de interesse cinegético, podemos citar aquelas registradas, que são atrativas aos caçadores devido a apreciação da sua carne, como no caso do columbídeo *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu) ou o tinamídeo *Crypturellus tataupa* (inhambu-chintã). Porém, destaca-se para os fragmentos avaliados, a ausência de espécies como *Crypturellus obsoletus* (inhambuguaçu) e *Ortalis squamata* (aracuã-escamado), espécies comuns para a região do estudo, entretanto, que sofrem pela perseguição dos caçadores.

Outras espécies são perseguidas pela atividade de caça devido as manifestações sonoras, como *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), Psittaciforme conhecido por imitar a fala humana, a espécie se tornou rara na região devido perseguição para servir de animal de estimação. Nesta categoria também entram espécies apreciadas pelo canto, como *Sicalis flaveola* (canário-da-terra-verdadeiro) e *Euphonia violacea* (gaturamo-verdadeiro).

9.3.1.4.5 Conclusões

Através dos levantamentos realizados em campos foi possível identificar 162 espécies de aves silvestres para as três unidades amostrais ao longo da AID do empreendimento. A UA2 se destacou pela maior diversidade de espécies, fato atribuído a variedade de ambientes abrangidos pela poligonal, diferente das outras unidades amostrais, com ambientes mais homogêneos.

A expressiva diversidade de espécies registradas para o estudo também é reflexo das variações de ambientes no decorrer do traçado do empreendimento. Por se tratar de um empreendimento linear, o traçado abrange áreas florestais mais conservadas em cotas mais elevadas, áreas de vegetação de terras baixas, matas ciliares com vegetação típica de mangue, além de uma variedade de ambientes campestres antropizados. Essa variedade de ambientes, principalmente aquelas causadas pela pressão antrópica, favorece a manutenção de espécies generalistas e bem adaptadas a estes ambientes enquanto dificulta a conservação de espécies de hábitos mais especialistas, e por consequência, de maior interesse conservacionista.

Ambientes costeiros, devido à grande pressão associada a especulação imobiliária, possui diversas espécies incluídas em listas de ameaça. Reflexo desta pressão, através dos levantamentos primários, foi possível o registro de 18 espécies incluídas nestas listas, seja no âmbito estadual, nacional ou global, esse valor corresponde a mais de 10% das espécies registradas.

As espécies mais preocupantes com relação ao grau de ameaça são *H. kaempferi* e *A. lacernulatus*, incluídas em todas as listas avaliadas, sendo a primeira considerada criticamente ameaçada no âmbito global. Ambas as espécies sofrem com a redução do habitat natural em que vivem, devido a descaracterização dos ambientes florestais naturais da região, assim como *P. kronei* e *T. peruviana*. Outra espécie considerada criticamente ameaçada, esta na lista estadual, é *E. ruber*, entretanto, a ameaça desta espécie é devido a descaracterização dos ambientes de mangue, habitat típico da espécie, assim como *C. bicolor,* vulnerável a nível estadual.

Todas as doze espécies registradas e incluídas nas listas de ameaça nas categorias Criticamente Ameaçada, Em Perigo ou Vulnerável, foram indicadas como espécies bioindicadoras. Todas são incluídas nas listas devido a descaracterização do habitat natural, seja ambientes de mangue, ou ambientes florestais costeiros, sendo sensível a alterações nestes tipos de ambiente.

Ainda foram identificadas outras seis espécies classificadas como Quase Ameaçada a nível global, entretanto, grande parte das espécies figuram nesta categoria devido a distribuição restrita a uma região específica, entretanto, a maioria das espécies aqui registradas são comum ao longo de sua área de distribuição, não cabendo como espécie bioindicadora.

Muitas espécies de aves são sensíveis ao efeito de borda, sendo registradas apenas no interior dos fragmentos florestais. O maior impacto para este grupo da fauna 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, podendo isolar populações em apenas uma porção do fragmento. Entretanto, este impacto é reversível, quando a área é abandonada e ocorre a regeneração da vegetação, minimizando o efeito de borda.

O impacto da instalação de linhas de distribuição sobre a comunidade faunística não é considerado de alta relevância por não descaracterizar totalmente os fragmentos transpassados. Sendo assim, é sugerido o controle e acompanhamento das atividades de supressão vegetal e um monitoramento deste grupo durante e após a instalação do empreendimento, para um melhor conhecimento da comunidade avifaunistica local, através de campanhas sazonais, e uma avaliação precisa do impacto do empreendimento nesta comunidade.

9.3.1.5 Répteis

9.3.1.5.1 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 10.499 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, 2016). O Brasil ocupa a terceira posição na relação de países com maior riqueza de répteis (773 espécies) (COSTA & BÉRNILS, 2015); ficando atrás da Austrália (1022 espécies) e México (913 espécies) (UETZ & HOSEK, 2016).

A herpetofauna que ocorre no sul da América do Sul está entre as mais conhecidas do continente (BÉRNILS *et al*., 2007). Porém, estudos sobre a distribuição de espécies e de comunidades de serpentes já realizados evidenciam que ainda há uma grande lacuna sobre o conhecimento da composição desta fauna na maioria dos biomas brasileiros (DI-BERNARDO, 1998). Regiões amplamente amostradas têm revelado, após anos de trabalhos, a ocorrência de espécies novas e/ou ampliação da distribuição conhecida de outras espécies, demonstrando que estudos com este grupo faunístico carecem continuamente de serem realizados em praticamente todas as regiões do país (STRUSSMANN & SAZIMA, 1993; MARQUES, 1998).

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 microhabitats que apresentam condições propícias para a sobrevivência desses animais. 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).

No entanto, a principal ameaça enfrentada está relacionada à destruição e descaracterização dos ecossistemas onde estas espécies ocorrem (GARCIA & VINCIPROVA, 2003; SILVANO & SEGALLA, 2005; QUINTELA & LOEBMANN, 2009).

9.3.1.5.2 Metodologia

Foram selecionadas três unidades amostrais visando o estudo de fauna ao longo do traçado Linha de Distribuição 138 kV Joinville – São Francisco do Sul (Trecho II). A amostragem dos répteis ocorreu nos diferentes microambientes disponíveis em cada uma das unidades amostrais.

Unidade de Amostragem 1- Araquari - SC

O local denominado de “Unidade de amostragem 1” (UA1) situa-se no município de Araquari – SC, nas coordenadas (S 26º23´15,96´´/ W 048º47´36,63´´). Trata-se de um grande remanescente florestal contendo vegetação em estágio sucessional médio a avançado (Figura 173). Há uma grande disponibilidade de recursos hídricos nesta unidade amostral, entre elas Poças temporárias (Figura 174) e riachos em locais bem conservados (Figura 175). Existem várias trilhas no interior do remanescente (Figura 176), algumas delas utilizadas por motos de trilha (Figura 177). No entorno do Fragmento florestal existe o plantio de Eucalipto (Figura 178).

Figura 173: Mata Conservada.

Figura 174: Poça temporária no interior da Mata.

Figura 175: Riacho em ambiente conservado.

Figura 176: Trilha.

Figura 177: Alteração causada por Motos de Trilha.

Figura 178: Plantio de Eucalipto no entorno da área.

Unidade de Amostragem 2 – Araquari – SC

O local denominado de “Unidade de amostragem 2” (UA2) situa-se no município de Araquari – SC, nas coordenadas (S 26º21´24,31´´/ W 048º31´19,40´´). A área é bastante plana apresentando remanescente florestal e ambiente aberto. Dentro dos remanescentes florestais existem trilhas

(Figura 179) contendo bastantes bromélias terrícolas (Figura 180). Já na área aberta (Figura 181) existem alguns açudes (Figura 182). O local apresenta forte influência do mangue (Figura 183), associado ao “Canal do Liguado”, o qual apresenta oscilações de marés ao ongo do dia. Parte desta Unidade amostral é destinada à criação de Búfalos (Figura 184).

Figura 179: Trilha no interior de Remanescente Florestal.

Figura 180: Concentração de Bromélias terrícolas.

Figura 181: Área aberta.

Figura 182: Açude em área aberta.

Figura 183: Área de Mangue.

Figura 184: Criação de Búfalos.

Unidade de Amostrgem 3 – São Francisco do Sul – SC

A “Unidade de Amostragem 3” (UA3) situa-se no município de São Francisco do Sul – SC, nas coordenadas (S 26º18´23,06´´/ W 048º37´17,72´´). Parte da área encontra-se licenciada como Condomínio Industrial. O restante da área apresenta vegetação arbustiva e arbórea (Figura 185), contendo poucos locais com alta densidade de Palmitos (*Euterpe edulis*) (Figura 186). Dentro do remanescente florestal existe uma área privada cercada para conservação (Figura 187). Com relação aos recursos hídricos, são abundantes e basicamente estão representados por poças (Figura 188) e valas (Figura 189) na borda dos remanescentes florestais. O entorno da área e parte dos Fragmentos Florestais são influenciados pela criação de Búfalos (Figura 190), assim como na Unidade de Amostragem 2.

Figura 185: Composição da paisagem arbustiva e arbórea.

Figura 186: Núcleo de Palmiteiros (*Euterpe edulis*).

Figura 187: Área privada cercada para preservação.

Figura 188: Poça em Borda de Mata.

Figura 189: Vala em Borda de Mata.

Figura 190: Criação de Búfalos.

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). 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 (2015).

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, 2017.

Este estudo foi realizado do período de 31 de agosto até 05 de setembro de 2017, sendo destinados dois dias e duas noites por Unidade Amostral.

9.3.1.5.3 Resultados e Discussão

Podemos considerar, teoricamente, a ocorrência de 44 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 *et al*, 2007; KUNZ & GHIZONI-JR, 2009; MORATO, 2009; SILVA JÚNIOR, 2016; SPECIESLINK, 2017) (Tabela 48).

Tabela 48: 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 (2017). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = não ameaçada; **VU** = Vulnerável; **EN** = Em perigo; **DD** = Dados deficientes; ***** = Espécie exótica.

FAMÍLIA/ Espécie	SC	MMA (2014)	IUCN (2017)
CHELIDAE			
***Hydromedusa tectifera* Cope, 1869**	NA	NA	NA
ANGUIDAE			
***Ophiodes fragilis* (Raddi, 1826)**	NA	NA	NA
***Ophiodes striatus* (Spix, 1825)**	NA	**DD**	NA

FAMÍLIA/ Espécie	SC	MMA (2014)	IUCN (2017)
GEKKONIDAE			
Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818)*****	NA	NA	NA
LEIOSAURIDAE			
***Enyalius iheringii* Boulenger, 1885**	NA	NA	NA
TEIIDAE			
***Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839)**	NA	NA	NA
GYMNOPHTALMIDAE			
***Colobodactylus taunayi* Amaral, 1933**	NA	NA	NA
***Ecpleopus gaudichaudii* Duméril e Bibron, 1839**	NA	NA	NA
***Placosoma glabellum* (Peters, 1870)**	NA	NA	NA
AMPHISBAENIDAE			
***Leposternon microcephalum* Wagler in Spix, 1824**	NA	NA	NA
ANOMALEPIDIDAE			
***Liotyphlops beui* (Amaral, 1924)**	NA	NA	NA
TYPHLOPIDAE			
***Amerotyphlops brongersmianus* (Vanzolini, 1976)**	NA	NA	NA
COLUBRIDAE			
***Chironius bicarinatus* (Wied, 1820)**	NA	NA	NA
***Chironius exoletus* (Linnaeus, 1758)**	NA	NA	NA
***Chironius laevicollis* (Wied, 1824)**	NA	NA	NA
***Mastigodryas bifossatus* (Raddi, 1820)**	NA	NA	NA
***Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758)**	NA	NA	NA
DIPSADIDAE			
***Clelia plumbea* (Wied, 1820)**	EN	NA	NA
***Dipsas albifrons* (Sauvage, 1884)**	NA	NA	NA
***Dipsas alternans* (Fischer, 1885)**	NA	NA	NA
***Elapomorphus quinquelineatus* (Raddi, 1820)**	NA	NA	NA
***Echinanthera cyanopleura* (Cope, 1885)**	NA	NA	NA
***Echinanthera undulata* (Wied, 1824)**	NA	NA	NA
***Erythrolamprus aesculapii* (Linnaeus, 1766)**	NA	NA	NA
***Erythrolamprus miliaris* (Cope, 1868)**	NA	NA	NA
***Helicops carinicaudus* (Wied, 1824)**	NA	NA	NA
***Oxyrhopus clathratus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854**	NA	NA	NA
***Oxyrhopus rhombifer* 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
***Sibynomorphus neuwiedi* (Ihering, 1911)**	NA	NA	NA
***Siphlophis pulcher* (Raddi, 1820)**	NA	NA	NA

FAMÍLIA/ Espécie	SC	MMA (2014)	IUCN (2017)
***Sordellina punctata* (Peters, 1880)**	VU	NA	NA
***Taeniophallus bilineatus* (Fischer, 1885)**	NA	NA	NA
***Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858)**	NA	NA	NA
***Tropidodryas serra* (Schlegel, 1837)**	NA	NA	NA
***Tropidodryas striaticeps* (Cope, 1870)**	NA	NA	NA
***Uromacerina ricardinii* (Peracca, 1897)**	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
***Bothrops jararacussu* Lacerda, 1884**	NA	NA	NA
Total = 44			

Fonte: Levantamento obtido através de dados secundários.

Durante o estudo foi possível registrar apenas cinco espécies de répteis pertencentes a cinco famílias (Tabela 49). Dentre as espécies encontram-se três lagartos e duas serpentes.

Tabela 49: Riqueza de répteis registrados na área de estudo. Aplica-se a esta tabela a seguinte legenda: **UA1 =** Unidade Amostral 1; **UA2 =** Unidade Amostral 2; **UA3 =** Unidade Amostral 3; **() =** Abundância; **BA** = Busca Ativa; **EO** = Encontro Ocasional; **PLT** = Procura Limitada por Tempo; ****** = Espécie exótica.

FAMÍLIA/ Espécie	**Nome Popular**	**UA1**	**UA2**	**UA3**
LEIOSAURIDAE				
Enyalius iheringii Boulenger, 1885	Papa-vento, Iguaninha	BA (1)		
TEIIDAE				
Salvator merianae (Duméril e Bibron, 1839)	Teiu		BA (1)	
ANGUIDAE				
Ophiodes cf. *fragilis*	Cobra-de-vidro			EO (1)
DIPSADIDAE				
Helicops carinicaudus (Wied, 1824)	Cobra d´água		PLT (1)	
VIPERIDAE				
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	Jararaca	PLT (1)		
Total = 05		**2 sp. (02 ind.)**	**2 sp. (02 ind.)**	**1 spp. (1 ind.)**

Fonte: Levantamento realizado a partir de dados primários.

Enyalius iheringii é um lagarto endêmico do Brasil. Conhecido popularmente como “Papa-vento” ou “Iguaninha” ocorre de São Paulo ao Rio Grande do Sul ao longo da Mata Atlântica. Possui porte mediano, alcançando comprimento total em torno de 30 cm. Alimenta-se de invertebrados e como comportamento defensivo pode escancarar a boca ou realizar fuga (LEMA, 2002; DEIQUES et al., 2007) (Figura 191). Esta espécie foi registrada sobre a vegetação, exatamente no traçado proposto para a Linha de distribuição de energia elétrica, na Unidade Amostral 1, Coordenadas (S 26º23´12.00´´/ W 048º 47´28.58´´).

Figura 191: Fêmea de *Enyalius iheringii* (papa-ventol) registrada na Unidade Amostral 1, município de Araquari - SC.

A espécie *Salvator merianae* (Teiú) 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). Este lagarto foi registrado a partir de rastros (Figura 192) na Unidade Amostral 2, precisamente nas coordenadas (S 26º21´15.79´´/ W 048º43´06.04´´).

Figura 192: Rastro de *Salvator merianae* (teiú) registrado na Unidade Amostral 2, município de Araquari - SC.

Ophiodes cf. *fragilis* (Cobra-de-vidro) (Figura 193) é um lagarto ápode de porte médio pertencente à família Anguidae. É frequentemente confundido com serpente em razão do formato cilíndrico do corpo. Possui distribuição para o sul e sudeste do Brasil além do litoral sul da Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso e nordeste da Argentina. Sua dieta é composta por artrópodes, moluscos e vertebrados (MONTECHIARO, 2008). É um lagarto comum em áreas antropizadas (PIZZATTO, 2005). Este táxon foi revalidado por Borges-Martins & Di-Bernardo (1999) sendo reconhecido novamente como espécie. Porém este grupo possui poucos estudos e necessita de revisões taxonômicas mais detalhadas. Esta espécie foi registrada por Encontro Ocasional (fotografado pela equipe da topografia) na Unidade Amostral 3. Pela imagem não é possível analisar características que possibilitem a confirmação taxonômica, por este motivo optou-se em adotar "*Ophiodes* cf *fragilis*". Esta espécie é mais comum que a outra com provável ocorrência para a área (*Ophiodes striatus*) e teve sua ocorrência confirmada no plano de manejo do Parque Estadual Acaraí (MORATO, 2009), situado próximo da área de estudos.

Figura 193: *Ophiodes* cf. *fragilis* (cobra-de-vidro) registrada na Unidade Amostral 3, São Francisco do Sul - SC. Fonte: Alnahar Oliveira, 2017.

Helicops carinicaudus (Figura 194), 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 e anuros (MARQUES et al. 2001). Esta espécie foi registrada na Unidade Amostral 2, coordenadas (S 26º21´10.18´´/ W 048º43´04.71´´).

Figura 194: *Helicops carinicaudus* (cobra d´água) registrada na Unidade Amostral 2 Araquari- SC.

Bothrops jararaca (jararaca) 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 juvenil (Figura 195 e Figura 196) foi registrado na Unidade Amostral 1, coordenadas (S 26º23´05.51´´/ W 048º47´25.17´´).

Figura 195: *Bothrops jararaca* (jararaca) registrada na Unidade Amostral 1, Araquari- SC.

Figura 196: *Bothrops jararaca* (jararaca) registrada na Unidade Amostral 1, Araquari- SC.

A baixa amostragem dos répteis pode ser explicada, em parte, pelas particularidades do grupo. Muitas espécies apresentam 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). Estudos com amplo esforço amostral tendem a registrar um maior número de espécies do grupo (com. pess.).

9.3.1.5.4 Espécies Ameaçadas de Extinção

Nenhuma espécie ameaçada de extinção foi registrada durate este estudo. No entanto, considerando a lista de provável ocorrência (Tabela 48) é possível detectar duas espécies ameaçadas a nível estadual: *Clelia plumbea* (EN – Resolução CONSEMA nº 002/2011) e *Sordellina punctata* (VU – Resolução Consema nº 002/2011).

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 estar restrita à 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).

9.3.1.5.5 Conclusões

Durante este estudo foi possível registrar cinco espécies, de um total de 44 répteis com provável ocorrência, para a área de influência do empreendimento.

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, 2017 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).

9.3.1.6 Anfíbios

9.3.1.6.1 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 7.720 espécies distribuídas em três ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Urodela (salamandras) e Gymnophiona (cecílias) (AMPHIBIAWEB, 2017). 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 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).

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.

9.3.1.6.2 Metodologia

Foram selecionadas três unidades amostrais visando o estudo de fauna ao longo do traçado Linha de Distribuição 138 kV Joinville – São Francisco do Sul (Trecho II). A amostragem dos anfíbios ocorreu nos diferentes microambientes disponíveis em cada uma das unidades amostrais.

Unidade de Amostragem 1- Araquari - SC

O local denominado de “Unidade de amostragem 1” (UA1) situa-se no município de Araquari – SC, nas coordenadas (S 26º23´15,96´´/ W 048º47´36,63´´). Trata-se de um grande remanescente florestal contendo vegetação em estágio sucessional médio a avançado (Figura 173). Há uma grande disponibilidade de recursos hídricos nesta unidade amostral, entre elas Poças temporárias (Figura 174) e riachos em locais bem conservados (Figura 175). Existem várias trilhas no interior do remanescente (Figura 176), algumas delas utilizadas por motos de trilha (Figura 177). No entorno do Fragmento florestal existe o plantio de Eucalipto (Figura 178).

Figura 197: Mata Conservada.

Figura 198: Poça temporária no interior da Mata.

Figura 199: Riacho em ambiente conservado.

Figura 200: Trilha.

Figura 201: Alteração causada por Motos de Trilha.

Figura 202: Plantio de Eucalipto no entorno da área.

Unidade de Amostragem 2 – Araquari – SC

O local denominado de “Unidade de amostragem 2” (UA2) situa-se no município de Araquari – SC, nas coordenadas (S 26º21´24,31´´/ W 048º31´19,40´´). A área é bastante plana apresentando remanescente florestal e ambiente aberto. Dentro dos remanescentes florestais existem trilhas (Figura 179) contendo bastantes bromélias terrícolas (Figura 180). Já na área aberta (Figura 181) existem alguns açudes (Figura 182). O local apresenta forte influência do

mangue (Figura 183), associado ao “Canal do Liguado”, o qual apresenta oscilações de marés ao ongo do dia. Parte desta Unidade amostral é destinada à criação de Búfalos (Figura 184).

Figura 203: Trilha no interior de Remanescente Florestal.

Figura 204: Concentração de Bromélias terrícolas.

Figura 205: Área aberta.

Figura 206: Açude em área aberta.

Figura 207: Área de Mangue.

Figura 208: Criação de Búfalos.

Unidade de Amostrgem 3 – São Francisco do Sul – SC

A “Unidade de Amostragem 3” (UA3) situa-se no município de São Francisco do Sul – SC, nas coordenadas (S 26º18´23,06´´/ W 048º37´17,72´´). Parte da área encontra-se licenciada como Condomínio Industrial. O restante da área apresenta vegetação arbustiva e arbórea (Figura 185), contendo poucos locais com alta densidade de Palmitos (*Euterpe edulis*) (Figura 210). Dentro do remanescente florestal existe uma área privada cercada para conservação (Figura 211). Com relação aos recursos hídricos, são abundantes e basicamente estão representados por poças (Figura 188) e valas (Figura 189) na borda dos remanescentes florestais. O entorno da área e parte dos Fragmentos Florestais são influenciados pela criação de Búfalos (Figura 190), assim como na Unidade de Amostragem 2.

Figura 209: Composição da paisagem arbustiva e arbórea.

Figura 210: Núcleo de Palmiteiros (*Euterpe edulis*).

Figura 211: Área privada cercada para preservação.

Figura 212: Poça em Borda de Mata.

Figura 213: Vala em Borda de Mata.

Figura 214: Criação de Búfalos.

Foram considerados para o estudo todos os corpos d'água, presentes nos limites das Áreas 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. 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, 2017.

Este estudo foi realizado do período de 31 de agosto até 05 de setembro de 2017, sendo destinados dois dias e duas noites por Unidade Amostral.

9.3.1.6.3 Resultados e Discussão

Com base em pesquisas bibliográficas, podemos considerar, teoricamente, a ocorrência de 52 espécies de anfíbios para toda a área de estudo, distribuídas nos distintos ambientes encontrados na região (LUCAS, 2008; MORATO, 2009; HADDAD *et al*., 2013; FROST, 2017; SPECIESLINK, 2017) (Tabela 50).

Tabela 50: 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 (2017). Aplica-se nesta tabela a seguinte legenda: NA = não ameaçada; **VU** = Vulnerável; **NT** = Quase ameaçada; **DD** = Dados deficientes; ***** = Espécie exótica.

FAMÍLIA/Espécie	**SC**	**MMA (2014)**	**IUCN (2017)**
HEMIPHACTIDAE			
Fritziana* aff. *fissilis	NA	NA	NA

BRACHYCEPHALIDAE			
Ischnocnema henselii **(Peters, 1872)**	NA	NA	NA
BUFONIDAE			
Dendrophryniscus berthalutzae **Izecksohn, 1994 "1993"**	NA	NA	**DD**
Dendrophryniscus leucomystax **Izecksohn, 1968**	NA	NA	NA
Rhinella abei **(Baldissera-Jr,Caramaschi & Haddad, 2004)**	NA	NA	NA
Rhinella icterica **(Spix, 1824)**	NA	NA	NA
CENTROLENIDAE			
Vitreorana uranoscopa **(Müller, 1924)**	**VU**	NA	NA
CRAUGASTORIDAE			
Haddadus binotatus **(Spix, 1824)**	NA	NA	NA
CYCLORAMPHIDAE			
Cycloramphus bolitoglossus **(Werner, 1897**	NA	**NT**	**DD**
Cycloramphus izecksohni **Heyer, 1983**	NA	NA	**DD**
Cycloramphus rhyakonastes **Heyer, 1983**	NA	NA	NA
HYLIDAE			
Aplastodiscus ehrhardti **(Müller, 1924)**	**VU**	NA	NA
Bokermannohyla hylax **(Heyer, 1985)**	NA	NA	NA
Dendropsophus elegans **(Wied-Neuwied, 1824)**	NA	NA	NA
Dendropsophus microps **(Peter, 1872)**	NA	NA	NA
Dendropsophus minutus **(Peters, 1872)**	NA	NA	NA
Dendropsophus werneri **(Cochran, 1952)**	NA	NA	NA
Hypsiboas albomarginatus **(Spix, 1824)**	NA	NA	NA
Hypsiboas albopunctatus **(Spix, 1824)**	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 semilineatus **(Spix, 1824)**	NA	NA	NA
Itapotihyla langsdorffii **(Duméril & Bibron, 1841)**	NA	NA	NA
Ololygon argyreornata **(Miranda-Ribeiro, 1926)**	NA	NA	NA
Ololygon catharinae **(Boulenger, 1888)**	NA	NA	NA
Ololygon littoralis **(Pombal & Gordo, 1991)**	NA	NA	NA
Ololygon perpusilla **(A. Lutz & B. Lutz, 1939)**	NA	NA	NA
Ololygon rizibilis **(Bokermann, 1964)**	NA	NA	NA
Scinax fuscovarius **(A. Lutz, 1925)**	NA	NA	NA
Scinax granulatus **(Peters, 1871)**	NA	NA	NA
Scinax imbegue **Nunes, Kwet & Pombal, 2012**	NA	NA	NA
Scinax perereca **Pombal, Haddad & Kasahara, 1995**	NA	NA	NA
Scinax tymbamirim **Nunes, Kwet & Pombal, 2012**	NA	NA	NA
Trachycephalus mesophaeus **(Hensel, 1867)**	NA	NA	NA
PHYLLOMEDUSIDAE			

***Phyllomedusa distincta* A. Lutz in B. Lutz, 1950**	NA	NA	NA
HYLODIDAE			
***Hylodes heyeri* Haddad, Pombal & Bastos, 1996**	NA	NA	**DD**
***Hylodes perplicatus* (Miranda-Ribeiro, 1926)**	NA	NA	NA
LEPTODACTYLIDAE			
***Adenomera engelsi* (Kwet, Steiner & Zillikens, 2009)**	NA	NA	NA
***Adenomera nana* Müller, 1922**	NA	NA	NA
***Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826**	NA	NA	NA
***Physalaemus lateristriga* (Steindachner, 1864)**	NA	NA	NA
***Physalaemus nanus* (Boulenger, 1888)**	NA	NA	NA
***Physalaemus* sp.**	*	*	*
***Leptodactylus gracilis* (Duméril & Bibron, 1841)**	NA	NA	NA
***Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815)**	NA	NA	NA
***Leptodactylus notoaktites* Heyer, 1978**	NA	NA	NA
***Scythrophrys sawayae* (Cochran, 1953)**	NA	NA	NA
ODONTOPHRYNIDAE			
***Proceratophrys boiei* (Wied-Neuwied, 1825)**	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
Total de espécies = 52			

Fonte: Levantamento obtido através de dados secundários.

Durante o estudo foi possível registrar 23 espécies de anfíbios pertencentes a oito famílias (Tabela 51). A Família Hylidae foi predominante durante a amostragem, com o levantamento de onze espécies, seguido por Leptodactylidae (n=6). Hemiphractidae, Brachycephalidae, Bufonidae, Craugastoridae, Cycloramphidae e Phyllomedusidae (todas n = 1). 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; ROSSA-FERES, 2006; BERTOLUCI *et al*., 2007; LUCAS; FORTES, 2008; SANTOS *et al*., 2009; ARMSTRONG; CONTE, 2010; CONTE *et al.,* 2010; KWET *et al*., 2010; LUCAS; MAROCCO, 2011; HADDAD *et al*., 2013; DE PAIVA AFFONSO *et al*., 2014).

Tabela 51: Riqueza de anfíbios registrados nas diferentes Áreas de Amostragem durante o estudo. Aplica-se a esta tabela a seguinte legenda: **MR** = Modo Reprodutivo (*sensu* Haddad & Prado, 2005); **UA1 =** Unidade Amostral 1; **UA2 =** Unidade Amostral 2; **UA3 =** Unidade Amostral 3; **VI** = Visualização; **VO** = Vocalização; **VV** = Visualização e Vocalização; **()** = Abundância total por Unidade Amostral.

FAMÍLIA/Espécie	UA 1	UA 2	UA 3	MR

HEMIPHACTIDAE				
Fritziana* aff. *fissilis			**VO (2)**	**36**
BRACHYCEPHALIDAE				
Ischnocnema henselii (Peters, 1872)	**VV (11)**		**VI (1)**	**23**
BUFONIDAE				
***Rhinella abei* (Baldissera-Jr,Caramaschi & Haddad, 2004)**	**VI (20)**	**VI (2)**		**1 ou 2**
CRAUGASTORIDAE				
***Haddadus binotatus* (Spix, 1824)**	**VI (3)**			**23**
CYCLORAMPHIDAE				
***Cycloramphus bolitoglossus* (Werner, 1897**	**VO (2)**			**21 ?**
HYLIDAE				
***Aplastodiscus ehrhardti* (Müller, 1924)**	**VO (2)**			**5**
***Bokermannohyla hylax* (Heyer, 1985)**	**VI (1)**			**4**
***Dendropsophus werneri* (Cochran, 1952)**		**VV (8)**	**VV (2)**	**1 ou 4**
***Hypsiboas albomarginatus* (Spix, 1824)**	**VO (1)**	**VV (1)**	**VO (1)**	**1**
***Hypsiboas albopunctatus* (Spix, 1824)**			**VV (11)**	**1**
***Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821)**		**VV (2)**	**VO (2)**	**1 ou 4**
Ololygon argyreornata (Miranda-Ribeiro, 1926)		**VV (1)**		**1**
***Ololygon littoralis* (Pombal & Gordo, 1991)**	**VI (3)**		**VI (1)**	**1 ou 6**
***Scinax fuscovarius* (A. Lutz, 1925)**		**VI (1)**		**1**
***Scinax imbegue* Nunes, Kwet & Pombal, 2012**		**VO (1)**	**VV (21)**	**1**
***Scinax tymbamirim* Nunes, Kwet & Pombal, 2012**		**VO (11)**	**VV (21)**	**1**
PHYLLOMEDUSIDAE				
***Phyllomedusa distincta* A. Lutz in B. Lutz, 1950**		**VI (2)**	**VO (2)**	**24**
LEPTODACTYLIDAE				
***Adenomera engelsi* (Kwet, Steiner & Zillikens, 2009)**	**VV (10)**	**VO (19)**	**VO (29)**	**32**
***Adenomera nana* Müller, 1922**	**VO (5)**	**VO (2)**		**32**
***Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826**	**VO (2)**	**VO (2)**		**11**
***Physalaemus* sp.**	**VV (7)**			**11?**
***Leptodactylus gracilis* (Duméril & Bibron, 1841)**			**VO (1)**	**30**
***Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815)**		**VI (2)**	**VI (2)**	**11**
Total de espécies = 23	**12 spp (49 ind.)**	**13 spp (54 ind.)**	**13spp (96 ind.)**	

Fonte: Levantamento realizado a partir de dados primários.

Observando dados ecológicos das espécies amostradas é possível dizer que sete delas apresentam características estenóicas, ou seja, são profundamente dependentes do meio onde vivem não tolerando grandes alterações ambientais. São elas *Fritziana* aff. *fissilis* (modo reprodutivo 36, dependente de locais contendo bromélias ou bambus), *Ischnocnema henselii* (modo reprodutivo 23; dependente de ambientes florestados com serrapilheira), *Haddadus binotatus* (modo reprodutivo 23; dependente de ambientes florestados com serapilheira), *Cycloramphus bolitoglossus* (modo reprodutivo 21?; dependente de ambientes florestados), *Aplastodiscus ehrhardti* (Modo reprodutivo 5; dependente de riachos de água limpa), *Bokermannohyla hylax* (Modo Reprodutivo 4; dependente de poças e riachos em ambientes florestados) e *Ololygon littoralis* (reprodutivo 1 ou 6; dependentes de riachos no interior, ou borda, de ambientes florestados, bem como buracos alagados em troncos ou plantas aéreas).

Fritziana fissilis é uma espécie arborícola de pequeno porte (HADDAD *et al.*, 2008) que utiliza bromélias para reprodução (POTSCH *et al.,* 2010). Segundo LUCAS (2008), ocorre desde o sul de Santa Catarina até o Estado de São Paulo. No entanto, diferenças observadas entre indivíduos das populações de Santa Catarina e da localidade tipo, indicam que se trata de um novo táxon que, há algum tempo aguarda-se a publicação da descrição desta nova espécie por uma pós-graduanda do laboratório do Célio Haddad – UNESP de Rio Claro – SP. Enquanto não sai a descrição formal a espécie com distribuição para Santa Catarina é considerada como *Fritziana* aff. *fissilis* (Figura 215). Neste presente estudo o registro desta espécie foi feita apenas por vocalização na Unidade Amostral 3.

Figura 215: *Fritziana* aff. *fissilis* registrada em Nova Veneza – SC, 21/09/2016. Registro fotográfico realizado em outro estudo.

A espécie *Ischnocnema henselii* (Figura 216) apresenta desenvolvimento direto de ovos terrestres (Modo 23), ou seja, não apresenta a fase larval (girino) e são extremamente dependentes de ambientes florestados contendo serapilheira (HADDAD & PRADO, 2005;

HADDAD *et al*., 2013). Esta espécie foi registrada nas unidades amostrais 1 e 3, sendo mais abundante na primeira.

Figura 216: *Ischnocnema henselii* registrado na Unidade Amostral 1, município de Araquari - SC.

A espécie *Haddadus binotatus* (Figura 217) é conhecida popularmente como Rãzinha-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). Possui modo reprodutivo 23 (*sensu* HADDAD & PRADO, 2005; Tabela 52) no qual ocorre o desenvolvimento direto de ovos terrestres, portanto não passando pela fase larval/girino.

Figura 217: *Haddadus binotatus* registrado na Unidade Amostral 1, município de Araquari - SC.

Cycloramphus bolitoglossus é uma espécie associada à serapilheira de ambientes florestados (HEYER, 1983; LINGNAU *et al.,* 2008). É endêmico da Mata Atlântica e ainda não se tem a

confirmação de seu modo reprodutivo, possivelmente interpretado como sendo o 21 (HADDAD *et al*., 2013). Ocorre nos estados de Santa Catarina e Paraná (LUCAS, 2008). Em Santa Catarina possui distribuição conhecida para Blumenau, Corupá, Garuva, Itajaí, Joinville (LUCAS, 2008), Florianópolis (LINGNAU *et al*., 2009). Este consultor também já registrou a espécie em Porto Belo e Balneário Camboriú (Figura 218). Este anuro é considerado quase ameaçado a nível nacional (Portaria MMA nº 444/2014) e com dados insuficientes na análise a nível global (IUCN, 2017). Esta espécie foi registrada através da vocalização durante período de chuva na Unidade Amostral 1, Araquari – SC, coordenadas (S 26º23´21,1´´/ W 48º47´49,1´´).

Figura 218: *Cycloramphus bolitoglussus* registrado em Balneário Camboriu – SC, 25/12/2011. Registro fotográfico realizado em outro estudo.

Aplastodiscus ehrhardti, considerada ameaçada de extinção na categoria vulnerável (VU), para o Estado de Santa Catarina (Resolução CONSEMA nº 002/2011), é uma espécie arborícola que vive próxima de riachos na Mata Atlântica. Possui modo reprodutivo especialista (Modo 5), onde os ovos e girinos são depositados em ninhos subterrâneos sujeitos a inundação em água parada ou riachos (*sensu* Haddad & Prado, 2005). 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). Esta espécie foi registrada, através da vocalização, na Unidade Amostral 1, coordenadas (S 26º23´36,5´´/ W 48º47´57,5´´). Os indivíduos se encontravam no alto das árvores, portanto a representação da espécie será feito com registro fotográfico de outro estudo realizado por este mesmo consultor (Figura 219).

Figura 219: *Aplastodiscus ehrhardti* registrado em Balneário Camboriu – SC, 19/08/2014. Registro fotográfico realizado em outro estudo.

Bokermannohyla hylax (Figura 220) é uma espécie endêmica da Mata Atlântica. Ocorre do Rio de Janeiro até Santa Catarina (HADDAD et al., 2013). Vive em riachos de Matas primárias e secundárias avançadas não sendo encontrada em áreas abertas. Indivíduos desta espécie são relativamente comuns, mas não abundantes (CARVALHO-E-SILVA & PAVAN, 2010). Durante a reprodução os ovos e estágios larvais iniciais se desenvolvem em pequenas piscinas naturais ou construídas pelo macho; após inundação, os girinos continuam o desenvolvimento em poças ou riachos (modo reprodutivo 4, sensu Haddad & Prado, 2005). Apenas um indivíduo desta espécie foi visualizado na Unidade amostral 1.

Figura 220: *Bokermannohyla hylax* registrado na Unidade Amostral 1, município de Araquari - SC.

Ololygon littoralis (Figura 221) ocorre desde o estado de São Paulo até a porção nordeste de Santa Catarina. Habita matas primarias ou secundárias onde utiliza poças temporárias (modo reprodutivo 1, *sensu* Haddad & Prado, 2005), ou água acumulada em buracos de troncos ou

em plantas aéreas (modo reprodutivo 6, *sensu* Haddad & Prado, 2005) para reprodução. Possui hábito arborícola e atividade noturna (HADDAD *et al*., 2008). Tanto na Unidade amostral 1 quanto da UA 3 esta espécie foi registrada em remansos de riachos de água limpa.

Figura 221: *Ololygon littoralis* registrado na Unidade Amostral 3, município de São Francisco do Sul - SC.

A espécie tratada aqui como *Physalaemus* sp. (Figura 222) é mais uma nova espécie que encontra-se em processo de descrição pela equipe do laboratório do professor Paulo Garcia (UFMG). Morfologicamente se parece bastante com *Physalaemus nanus*, porém a vocalização é completamente diferente (*com. pess.*). Para maiores informações sobre distribuição, modo reprodutivo e ecologia desta espécie é preciso esperar esta publicação formal. Há possibilidade deste taxon vir a se chamar *Physalaemus hilarius* em razão da sua vocalização, a qual se parece com uma risada, no entanto este assunto é apenas uma especulação entre herpetólogos. Esta espécie foi registrada em poças temporárias no interior de remanescente florestal da UA 1, coordenadas (S 26º23´07,8´´/ W 48º47´18,7´´).

Figura 222: *Physalaemus* sp. registrado na Unidade Amostral 1, município de Araquari - SC.

As demais espécies, encontradas neste estudo, possuem hábito generalista, são aquelas espécies com alta plasticidade ambiental e que não necessitam de requisitos específicos para se reproduzirem. Esta característica é melhor elucidada quando se observam os modos reprodutivos das espécies (Tabela 51; Tabela 52).

Tabela 52: Descrição dos modos reprodutivos (*sensu* Haddad e Prado, 2005) das espécies registradas nas áreas de estudos referentes à Floresta Ombrófila Mista.

MODO REP.	DESCRIÇÃO	NÚMERO DE ESPÉCIES
	Ovos Aquáticos	
1	Ovos e girinos exotróficos* em corpos d'água lênticos (ex. poças).	**10**
2	Ovos e girinos exotróficos* em corpos d´água lóticos (ex. riachos).	**1**
4	Ovos e estágios larvais iniciais em piscinas naturais ou construídas; após o transbordamento, girinos exotróficos* em poças ou riachos.	**2**
5	Ovos depositados em tocas subterrâneas construídas; após inundação, girinos exotróficos* em corpos lênticos ou lóticos.	**1**
6	Ovos e girinos exotróficos em água acumulada em buracos de troncos ou em plantas aéreas.	**1**
	Ovos em Ninhos de Espuma	
11	Ninhos de espuma flutuantes e girinos exotróficos* em poças.	**3**
30	Ninho de espuma com ovos e desenvolvimento inicial dos girinos em câmara subterrânea construída; após inundação girinos exotróficos em água parada.	**1**
32	Ninhos de espuma com ovos em tocas subterrâneas contruídas; girinos	**2**

MODO REP.	DESCRIÇÃO	NÚMERO DE ESPÉCIES
	endotróficos completam o desenvolvimento na toca.	
	Ovos Terrestres ou Arborícolas (Não Aquáticos)	
21	Ovos terrestres; girinos endotróficos completam seu desenvolvimento no ninho.	**1**
23	Desenvolvimento direto de ovos terrestres.	**2**
24	Ovos depositados em folha sobre corpo d´água; após eclosão, girinos exotróficos caem em água parada.	**1**
	Ovos Carregados pelo adulto	
36	Ovos carregados no dorso ou em bolsa dorsal da fêmea; girinos endotróficos em água acumulada em bromélias ou bambus	**1**

* Exotrófico: que se alimenta de nutrientes do meio ambiente. Fonte: Elaboração própria com base em bibliografia e dados primários.

Com relação às espécies de hábitos generalistas é possível notar que a grande parte das espécies (n=10) apresenta o modo reprodutivo do tipo 1, considerado o mais primitivo. Outras espécies (n=6) 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, 30 e 32, *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).

Durante a amostragem foi possível evidenciar um equilíbrio da riqueza de anfíbios anuros entre as Unidades amostrais (Figura 223).

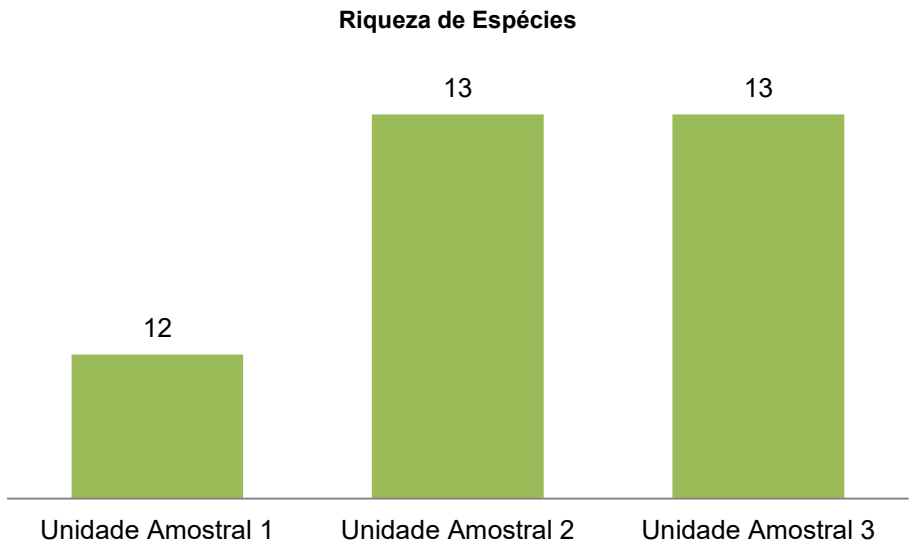


Figura 223: Riqueza de anfíbios registrada por Ponto de Amostragem na área de influência do estudo. Araquari e São Francisco do Sul, SC.

Apesar da Unidade Amostral 1 apresentar menor riqueza (n = 12) quando comparada com as demais Unidades do estudo (n = 13), esta área foi a que apresentou os registros mais relevantes no que se refere às espécies bioindicadoras de qualidade ambiental. Das sete espécies consideradas como profundamente dependentes de ambientes sadios, seis foram registradas na UA 1 (Tabela 51). São elas: *Ischnocnema henselii*, *Haddadus binotatus*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Aplastodiscus ehrhardti*, *Bokermannohyla hylax* e *Ololygon littoralis*.

Com excessão de *Fritziana* aff. *fissilis*, registrada apenas na UA3, todas as outras espécies de características estenóicas se fizeram presentes na UA1, sendo que quatro delas foram exclusivas da UA1 (*H. binotatus*, *C. bolitoglossus*, *A. ehrhardti* e *B. hylax*) e outras duas (*I. henselii* e *O. littoralis*) foram registradas em mais de uma Unidade Amostral.

De fato a Unidade Amostral 1 é a mais relevante em relação à composição da herpetofauna. Esta área apresentava maior quantidade de riachos de água limpa, algumas nascentes e vegetação em estágios sucessionais mais avançados quando comparado com as demais Unidades Amostrais. Além disso, embora fosse impactada por motos de trilha, a UA 1 era a única das três a não ter interferência da pecuária, seja por búfalos ou por gado. Já as Unidades Amostrais 2 e 3 apresentam maior diversidade de recursos hídricos (ambientes aquáticos – poças, valas, charcos, etc), fator que pode explicar a maior riqueza de anfíbios. Maior diversidade de recursos hídricos favorece um maior número de espécies adptáveis a diferentes ambientes, incluindo maior diversidade de modos reprodutivos. Porém a maioria deles se situa em locais de área aberta ou sofrem interferência do mangue ou de búfalos (principalmente). O mangue não oferece ambiente propício para o desenvolvimento de anfíbios, uma vez que estes animais possuem pele permeável e o mangue contém água salobra.

Levando em conta os possíveis impactos que o empreendimento pode ocasionar à herpetofauna, destaca-se a importância de manutenção dos recursos hídricos situados no interior de remanescentes florestais. Tanto as nascentes como os riachos precisam ser conservados. Pra isso é preciso levar em conta os locais onde serão instaladas as torres que sustentam a linha de distribuição de energia elétrica. Seria bastante prudente não alocar estas torres próximo de nascentes e riachos, respeitando, pelo menos, 50 metros de distância destes ambientes. Bem como evitar a presença de búfalos e gado dentro de remanescentes contendo nascentes e riachos. A manutenção da mata ciliar evita a descaracterização destes recursos hídricos.Abaixo são apresentados os registros fotográficos das demais espécies visualizadas neste estudo (Figura 224 até Figura 235).

Figura 224: *Rhinella abei* registrado na Unidade Amostral 2, Araquari - SC.

Figura 225: *Dendropsophus werneri* registrado na Unidade Amostral 2, Araquari, SC.

Figura 226: *Hypsiboas albomarginatus* registrado na Unidade Amostral 2, Araquari, SC.

Figura 227: *Hypsiboas albopunctatus* registrada na Unidade Amostral 3, São Francisco do Sul, SC.

Figura 228: *Hypsiboas faber* registrada na Unidade Amostral 2, Araquari, SC.

Figura 229: *Ololygon argyreornatus* registrada na Unidade Amostral 2, Araquari - SC.

Figura 230: *Scinax fuscovarius* registrada na Unidade Amostral 2, Araquari - SC.

Figura 231: *Scinax imbegue* registrada na Unidade Amostral 3, São Francisco do Sul - SC.

Figura 232: *Scinax tymbamirim* registrado na Unidade Amostral 3, São Francisco do Sul - SC.

Figura 233: *Phyllomedusa distincta* registrado na Unidade Amostral 2, Araquari - SC.

Figura 234: *Adenomera engelsi* registrada na Unidade Amostral 1, Araquari - SC.

Figura 235: *Leptodactylus latrans* registrado na Unidade Amostral 2, Araquari – SC.

9.3.1.6.4 Conclusões

Considerando as três Unidades de Amostragens deste estudo foi possível registrar 23 espécies de anfíbios de um total de 52 com provável ocorrência para a área de influência do empreendimento. Das 23 espécies amostradas, sete apresentam características estenóicas, ou seja, são profundamente dependentes do meio onde vivem não tolerando grandes alterações ambientais, são elas: *Fritziana* aff. *fissilis*, *Ischnocnema henselii*, *Haddadus binotatus*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Aplastodiscus ehrhardti*, *Bokermannohyla hylax* e *Ololygon littoralis*.

A espécie *Aplastodiscus ehrhardti* encontra-se na categoria vulnerável da Lista de espécies ameaçadas de Santa Catarina (VU - SC – Resolução CONSEMA n° 002/2011); Já *Cycloramphus bolitoglossus* consta como quase ameaçada a nível nacional (NT – BR – Portaria MMA nº 444/2014) e como dados insuficientes a nível global (DD – IUCN, 2017). Outra espécie ameaçada, que não foi registrada durante nossos estudos, mas a área apresenta potencial para ocorrência, é *Vitreorana uranoscopa*. Esta perereca encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção para Santa Catarina na categoria Vulnerável (Resolução CONSEMA nº 002/2011). 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).

De modo geral a área apresenta locais contendo uma grande diversidade de recursos hídricos e vegetação em avançado estágio sucessional (Principalmente UA 1). Estas características contribuem de forma favorável para o estabelecimento de uma rica comunidade de anuros, uma vez que em apenas seis dias de amostragens foi possível registrar 23 espécies deste grupo.

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 transmissão de energia elétrica. Locais estes que não contemplassem ambientes hídricos (riachos, poças, charcos, nasecentes, etc), a fim de manter íntegros os possíveis sítios reprodutivos das diferentes espécies.

Atualmente, os principais impactos detectados na área são de caráter antrópico. A) Utilização de caminhos em meio a mata por Motos de trilha podem provocar atropelamentos de representantes da fauna nativa e descaracterizam o solo através das voçorocas/valas que aumentam de profundidade a cada forte chuva que ocorre. B) Atividades ligadas a pecuária. Principalmente na criação de búfalos que são colocados no interior de remanescentes florestais (UA 2 e UA 3) causando compactação do solo, descaracterização de nascentes e riachos além do consumo da regeneração vegetal.

9.3.2 Flora

9.3.2.1 Introdução

A implantação da Linha de Distribuição 138kv Joinville SC– São Francisco do Sul (trecho II), 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 Joinville – São Francisco do Sul, 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 da Fundação do Meio Ambiente – FATMA n° 23.

9.3.2.2 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 Joinville – São Francisco do Sul, 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.

9.3.2.3 Metodologia

9.3.2.3.1 Localização e Caracterização da Área

O presente trabalho foi desenvolvido sob domínio de Floresta Ombrófila Densa (FOD) e subdividido em: Terras baixas estando está inserida em áreas de terrenos sedimentares, planícies e depressões aplanadas não susceptíveis a inundações, a partir dos 5 m até em torno de 100 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.

Formação Submontana inserida em encostas dos planaltos e serras, partindo de 100 m até em torno dos 600 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.

Manguezais ambiente salobro, situada na desembocadura de rios e regatos no mar, onde, nos solos limosos, possui uma vegetação especializada, adaptada à salinidade das águas, sendo as espécies: Rhizophora mangle L., Avicennia sp, e Laguncularia racemosa (L.) C. F. Gaertn., que cresce nos locais mais altos, só atingidos pela preamar. Nesta comunidade, pode faltar um ou mesmo dois desses elementos. A Laguncularia só aparece quando existe terreno firme nos terraços e nas planícies salobras do fundo das baías e dos rios.

E formações pioneiras (restingas e mangues) que ocorrem ao longo de todo o litoral em planícies fluviais e mesmo ao redor das depressões aluviais (pântanos, lagunas e lagoas), há frequentemente terrenos instáveis cobertos por uma vegetação, em constante sucessão. É de uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico, e ocupa 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 exemplos as vegetações da orla marítima e dos pântanos, ambas semelhantes entre si, em qualquer latitude ou longitude do País, sempre com plantas adaptadas aos parâmetros ecológicos do ambiente pioneiro, como é o caso dos gêneros Rhiziphora e Avicennia dos manguezais e Typha das áreas pantanosas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE 2012)

Este estudo abrange as cidades de Joinville, Araquari e São Francisco do Sul, e possuem clima predominante Cfa, conforme classificação proposta por Köppen (1948). A LD 138 kV Joinville – São Francisco do Sul (Trecho II) possui extensão de aproximadamente 30 km, passando por relevos, corpos hídricos, agricultura, banhados, gramíneas, áreas de solo exposto, vegetação nativa, exótica e herbácea. O levantamento das áreas de vegetação nativa resultou em 8800m² de amostragem (inventário fitossociológico), conforme é apresentado no Mapa Localização das parcelas do Inventário Florestal Prancha 1/1.A e 1/1.B. A Tabela 53 sintetiza as informações de coordenadas das parcelas amostradas do componente florestal dentro da área de influência direta do presente estudo.

Tabela 53: Coordenadas centrais em UTM das unidades amostrais do componente florestal.

Nome	Vegetação	Longitude	Latitude	Altitude
P01	Submontana	718335	7078414	73m
P03	Submontana	719284	7078965	63m
P04	Submontana	719822	7079368	47m
P05	Submontana	720486	7079682	33m
P06	Submontana	720683	7079748	39m
P08	Submontana	721541	7080067	37m
P07	Terras Baixas	721243	7079966	25m
P09	Terras Baixas	723982	7081208	9m
P10	Terras Baixas	725201	7081794	11m
P11	Terras Baixas	725555	7082005	9m
P12	Terras Baixas	726673	7082524	15m
P13	Terras Baixas	726872	7082613	15m
P14	Terras Baixas	727424	7082863	14m
P15	Terras Baixas	731583	7081893	13m
P16	Terras Baixas	735856	7084761	17m
P17	Terras Baixas	737169	7086733	20m
P18	Terras Baixas	737378	7088483	19m
P20	Submontana	736863	7091896	40m
P21	Terras Baixas	735198	7083705	13m
P22	Terras Baixas	731329	7081969	9m
P23	Terras Baixas	723622	7081050	5m
P25	Submontana	719530	7079135	55m
P33	Submontana	719160	7078906	47m
P36	Submontana	720048	7079499	74m
P38	Terras Baixas	720365	7079626	27m
P42	Terras Baixas	729544	7082458	11m
P43	Submontana	737339	7088630	37m
P44	Submontana	737318	7088686	42m
P49	Submontana	719347	7079065	86m
P37	Submontana	720186	7079547	48m
P34	Submontana	719657	7079275	48m
P35	Submontana	719943	7079450	76m
PM01	Mangue	728156	7082908	6m
PM02	Mangue	728292	7082869	5m
PM03	Mangue	728641	7082735	2m

Nome	Vegetação	Longitude	Latitude	Altitude
PM06	Mangue	729705	7082477	3m
PM07	Mangue	730573	7082216	5m
PM08	Mangue	731918	7081816	7m
PM09	Mangue	733017	7082071	2m
PM04	Mangue	728646	7082709	3m
PM05	Mangue	730532	7082211	5m
PM10	Mangue	730591	7082169	5m
PM12	Mangue	731906	7081788	7m
PM14	Mangue	733026	7082031	2m

9.3.2.3.2 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 500 pontos amostrais equidistantes, dos quais foram sorteados e levantados de 6 a 8 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 44 parcelas pelo método de área fixa e o processo de Amostragem Casual Estratificada. Optou-se por este processo devido a heterogeneidade da população, dessa forma buscou-se eliminar fontes de variação que poderiam mascarar os resultados, para tanto a variabilidade dentro dos estratos deve ser menor que a variabilidade da floresta como um todo. Além disso a estratificação permite obter estimativas mais precisas, uma vez que a variabilidade de cada estrato será tanto menor quanto melhor for a estratificação da floresta. A estratificação ainda facilita a coleta de dados e o processamento destes por estrato, sendo também conveniente para planejamento e condução de trabalho de campo (SANQUETA et al., 2009).

O tipo de estratificação adotado foi a estratificação tipológica, tendo como base informações particulares para cada tipo florestal. Nesse contexto, a população levantada foi dividida em três estratos homogêneos, sendo eles: mangue, terras baixas e submontana. Para distingui-los utilizou-se a altitude de cada ponto, conforme descrito no Manual Técnico da Vegetação

Brasileira, de forma que mangue abrange as áreas não condicionada topograficamente, apresentando sempre ambientes repetitivos com baixa diversidade florística, dentro dos terraços aluviais dos flúvios; já as formações das Terras Baixas abrange áreas de terrenos sedimentares do terciário/quarternário, planícies e depressões aplanadas não suscptíveis a inundações, com altitude entre 5m até em torno de 30 m e por último a formação Submontana situada nas encostas dos planaltos com altitude de 30 m até em torno de 400m.

De acordo com COCHRAN (1963) citado por PELLICO NETO e BRENA (1996), em geral a estratificação aumenta a precisão das estimativas quando são satisfeitas as condições: de que a população seja constituída de características cujos tamanhos ou grandezas variam amplamente; que as variáveis medidas tenham estreita correlação com o tamanho ou grandeza das características e que disponha de uma boa medida do tamanho dos estratos.

Neste caso 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 concomitantemente a alocação das parcelas seguindo a metodologia de caminhamento, sendo este um método expedito para os levantamentos florísticos qualitativos propostos por Filguerais 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 Joinville – São Francisco do Sul (Trecho II) 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 44 parcelas, de 10x20 metros (200 m²) cada uma, totalizando 8800m² de área inventariada (Figura 242 e Figura 243) (conforme é apresentado no Mapa Localização das parcelas do Inventário Florestal Pranchas 1/1.A, 1/1.B, 1/1.C e 1/1.D). O critério de inclusão adotado foi diâmetro a altura do peito (DAP) ≥ quatro centímetros (Figura 236). Foram mensurados quanto à altura e diâmetro, também foram coletadas as coordenadas geográficas dos quatro vértices da área e a demarcação dos mesmos, conforme Figura 237 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 (Figura 238, Figura 239, Figura 240 e Figura 241) 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.

Figura 236: Coleta de dado a campo, circunferência a altura do peito (CAP).

Figura 237: Demarcação da parcela a campo.

Figura 238: Registro fotográfico para confirmação de espécie, face abaxial de *Muellera campestris.*

Figura 239: Registro fotográfico para confirmação de espécie, face adaxial de *Muellera campestris.*

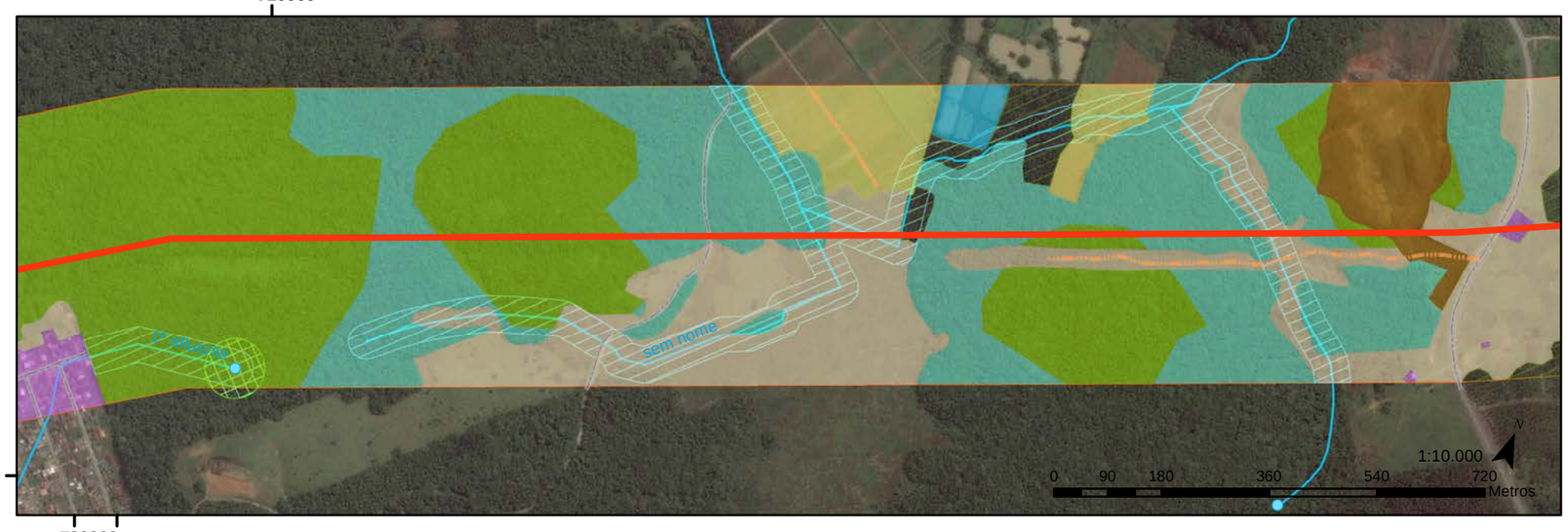
Figura 240: Registro fotográfico para determinação de espécie, *Rhizophora mangle*.

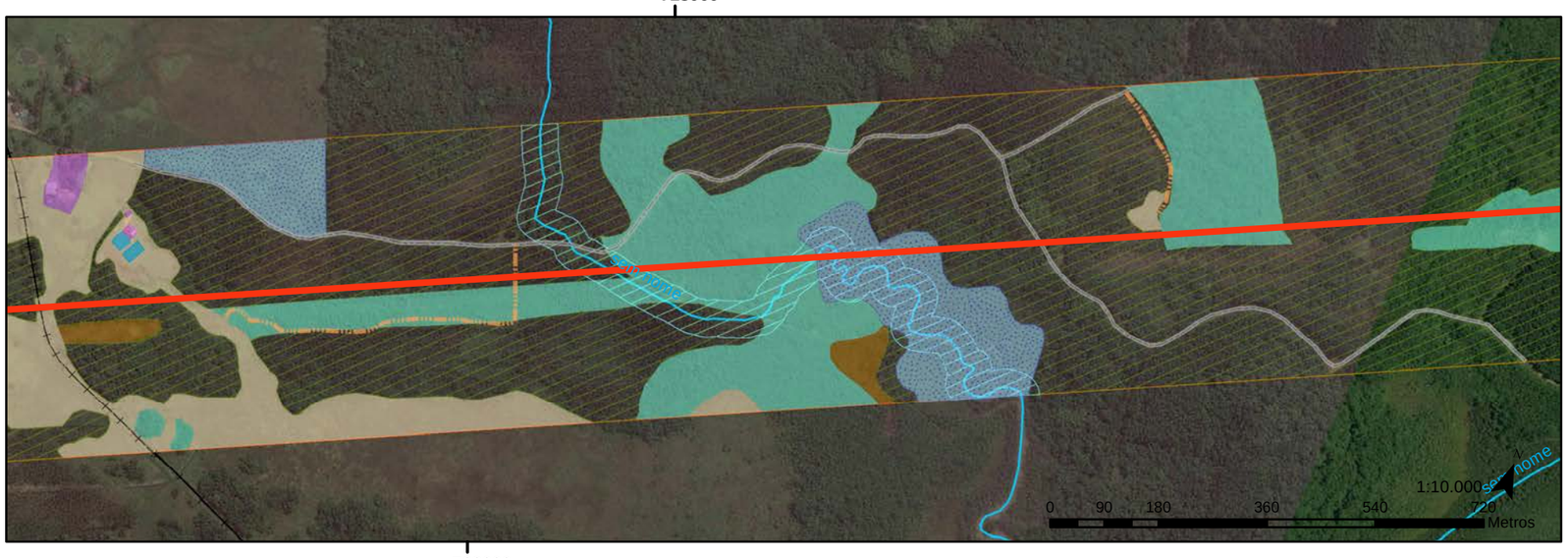
Figura 241: Registro fotográfico para confirmação de espécie, *Myrcia brasiliensis.*

Figura 242: Metodologia de instalação das parcelas.

Figura 243: Metodologia de instalação das parcelas.

MAPA 1/1.A – USO DO SOLO E LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS





Convenções cartográficas

- Nascente
- Subestação
- Área de Preservação Permanente - APP (30m)
- Área de Preservação Permanente - APP (50m)
- Área de Preservação Permanente - APP (100m)
- Área de Influência Direta - AID (500m)
- Limites municipais
- Vias principais
- Caminho
- Ferrovia
- Cursos d´água
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul

Classe de uso do solo

- Agricultura
- Massa d´água
- Pastagem
- Solo Exposto
- Vegetação Exótica
- Vegetação Submontana
- Vegetação de Mangue
- Vegetação de Restinga
- Vegetação de Terras Baixas
- Área Urbana/edificações
- Áreas Alagadiças

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Sub-bacias hidrográficas - Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Dados de uso do solo obtidos a partir de análise e interpretação de imagens provenientes do sensor Quickbird e auxílio do Google Earth PRO.

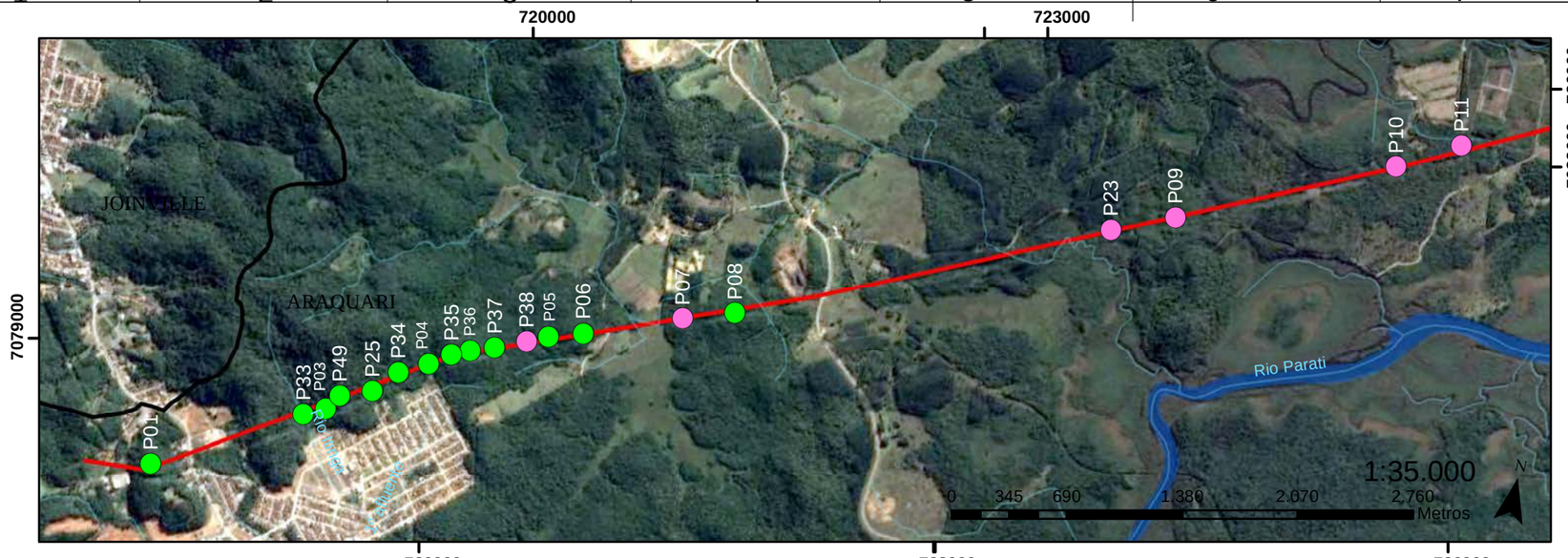
Planta de Situação

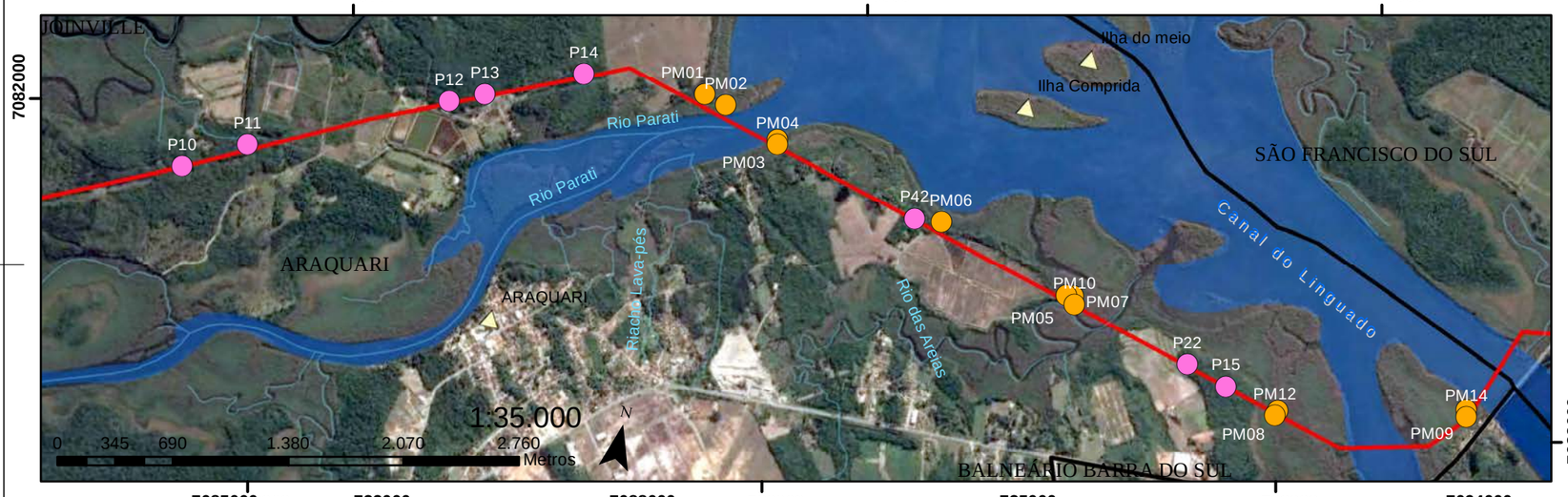
Empreendimento: LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)

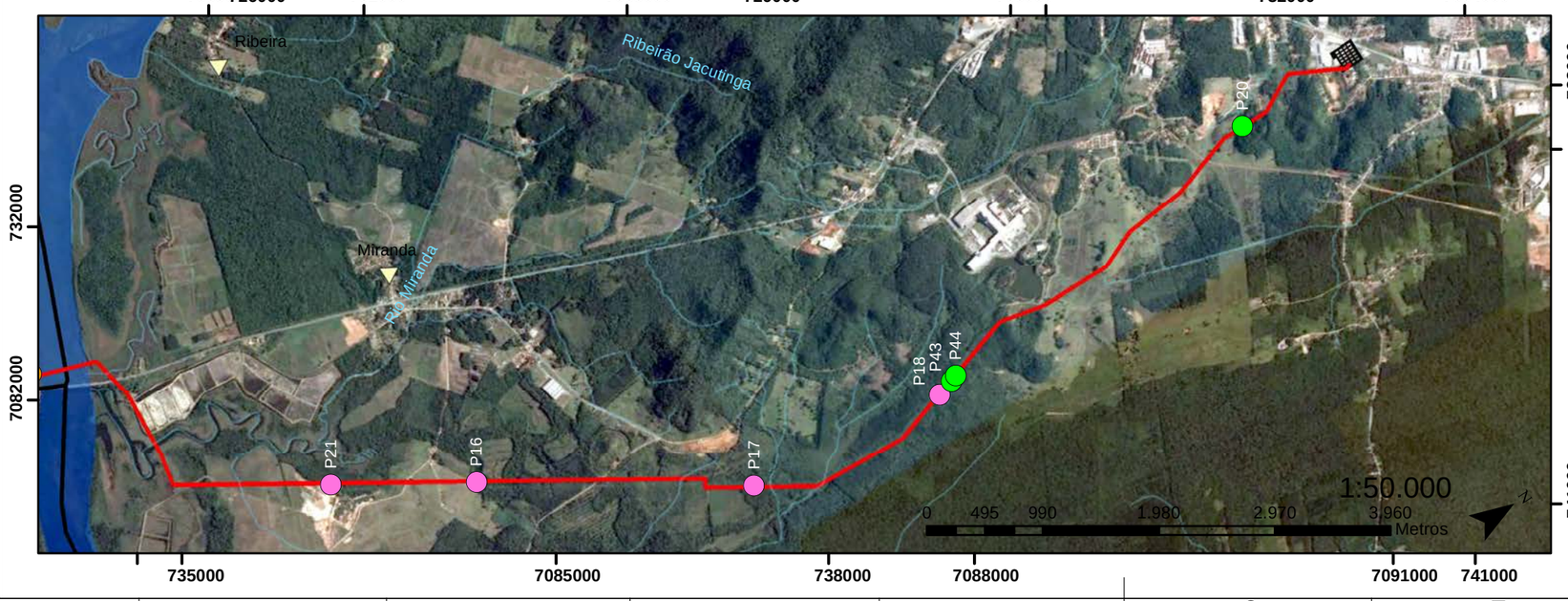
Uso do solo

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
Indicada	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 11- A
			Revisão: 00







Convenções cartográficas

- Massa d´água
- Limites municipais
- Curso d´água
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Localidades
- Subestação

Parcela de amostragem da vegetação - Tipo de vegetação

- Parcela em Vegetação de Mangue
- Parcela em Vegetação Submontana
- Parcela em Vegetação deTerras Baixas

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Dados das parcelas de amostragem da vegetação obtidas através de levantamento de campo realizado pelos técnicos responsáveis.

Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

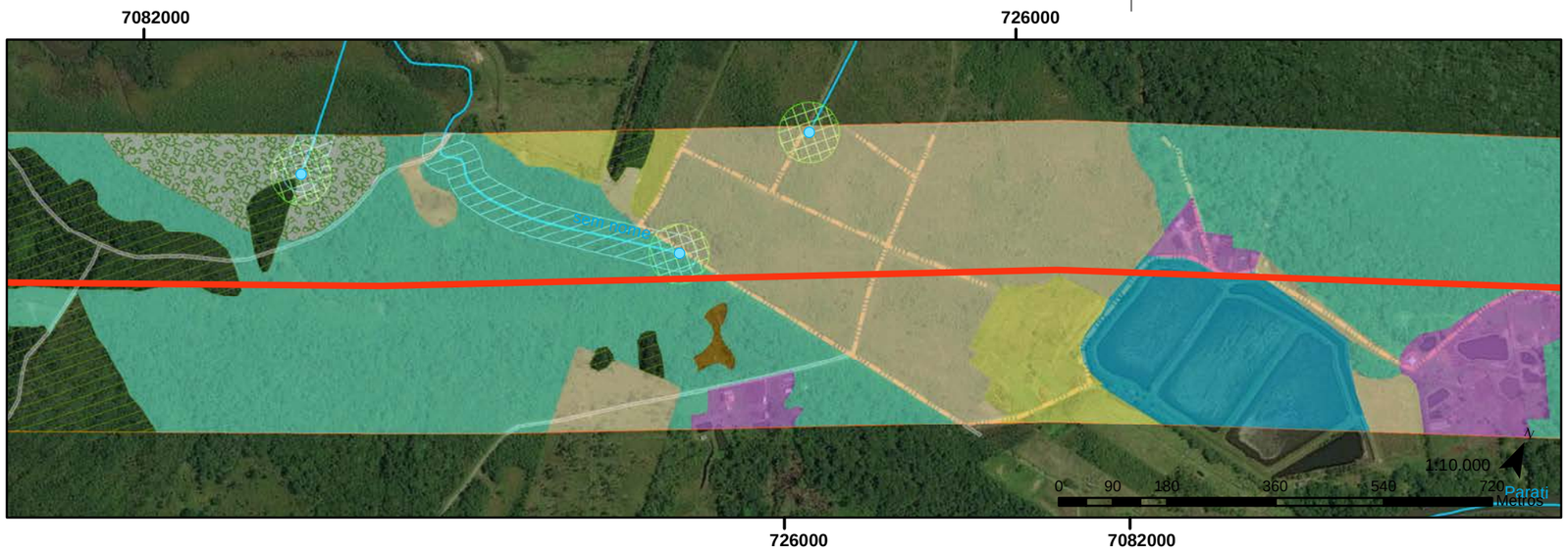
Título: **Localização das parcelas de amostragem da vegetação**

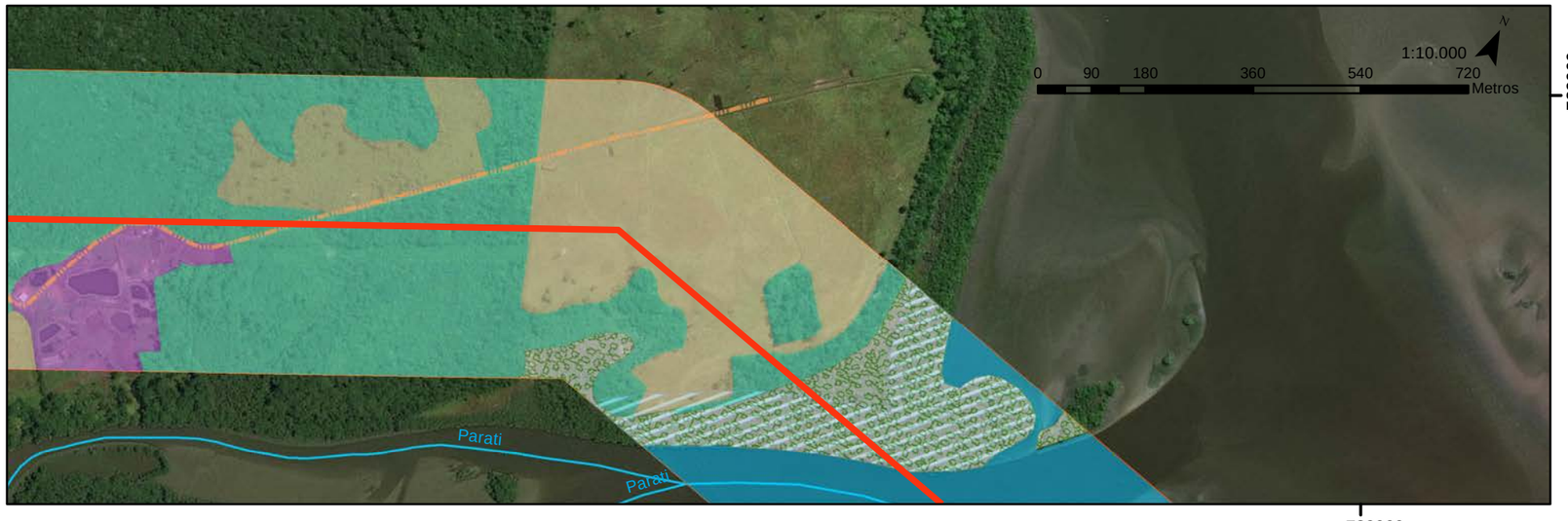
Escala:	Datum / Projeção:	Data:
Indicada	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

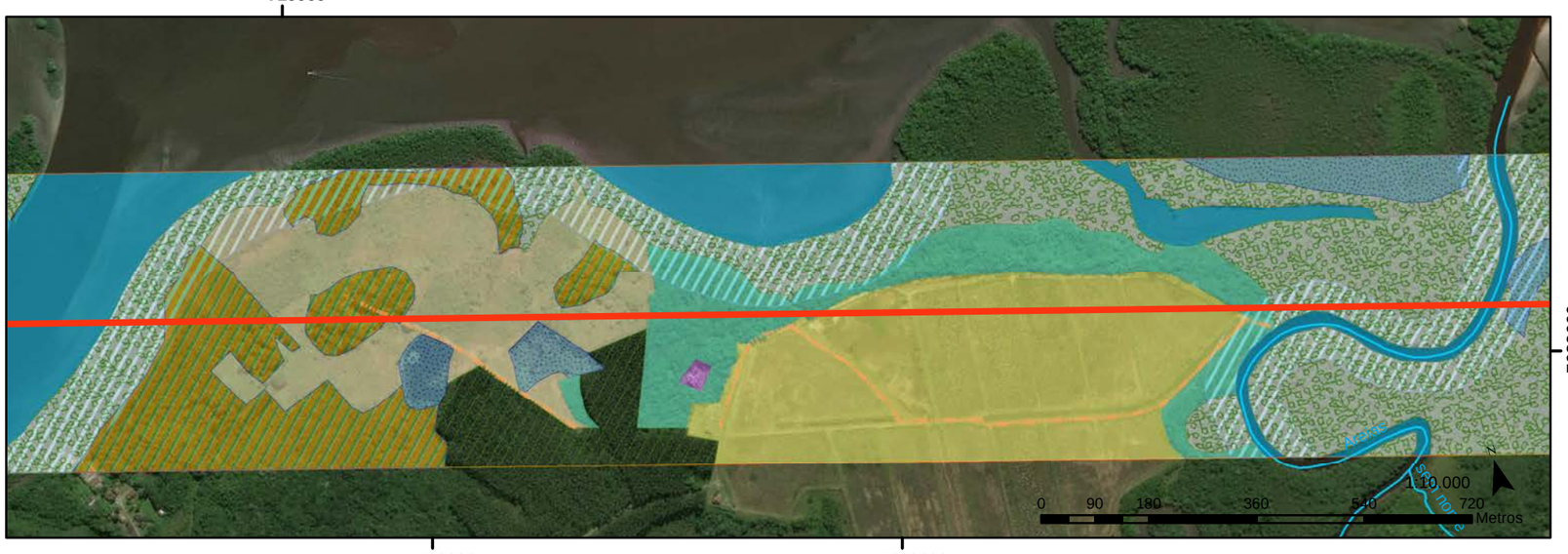
Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	LD Joinville 12

Revisão: 00

MAPA 1/1.B – USO DO SOLO E LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS







Convenções cartográficas

- Nascente
- Subestação
- Área de Preservação Permanente - APP (100m)
- Área de Preservação Permanente - APP (30m)
- Área de Preservação Permanente - APP (50m)
- Área de Influência Direta - AID (500m)
- Limites municipais
- Vias principais
- Caminho
- Ferrovia
- Cursos d´água
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul

Classe de uso do solo

- Agricultura
- Massa d´água
- Pastagem
- Solo Exposto
- Vegetação Exótica
- Vegetação Submontana
- Vegetação de Mangue
- Vegetação de Restinga
- Vegetação de Terras Baixas
- Área Urbana/edificações
- Áreas Alagadiças

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Sub-bacias hidrográficas - Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Dados de uso do solo obtidos a partir de análise e interpretação de imagens provenientes do sensor Quickbird e auxílio do Google Earth PRO.

Planta de Situação

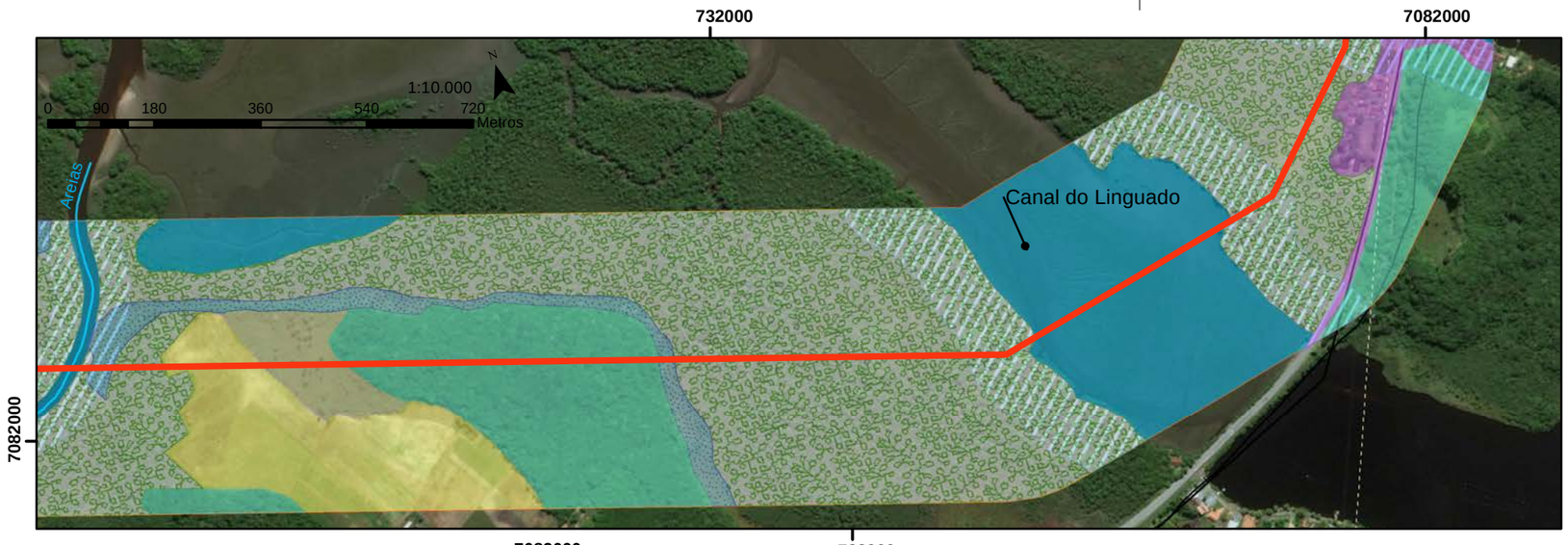
Empreendimento: LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trechD)

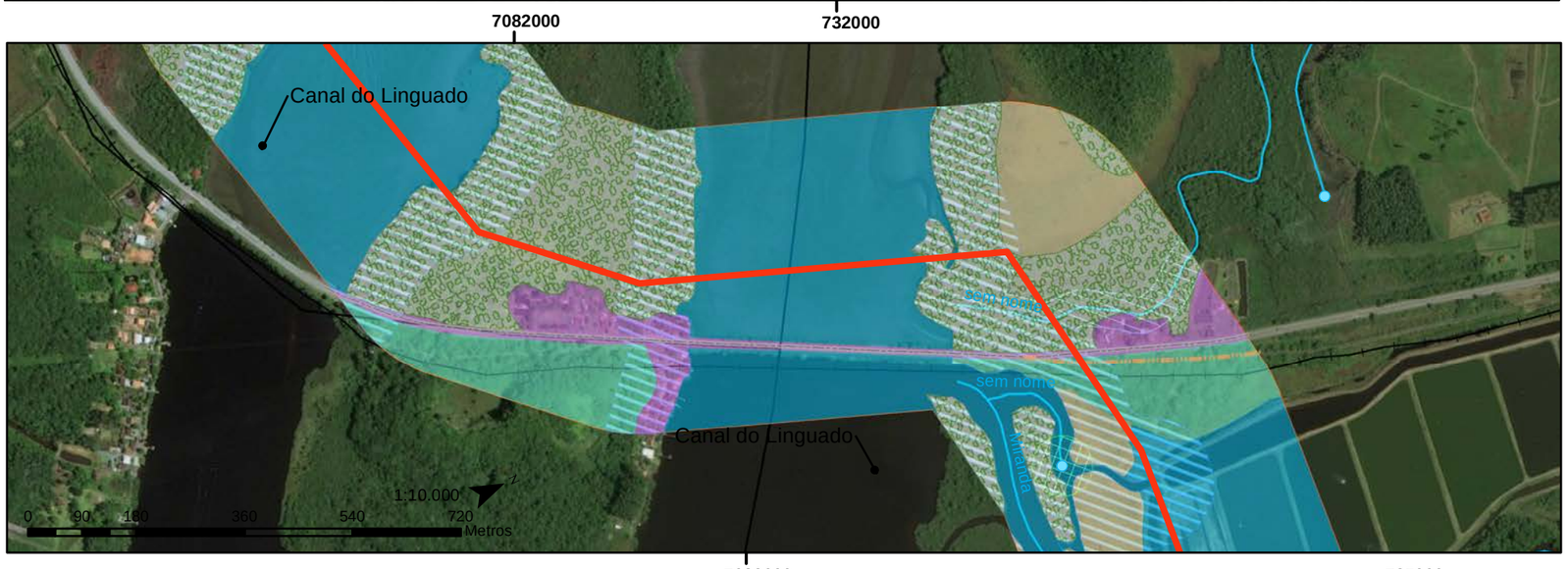
Uso do solo

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
Indicada	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
GEOCONSULTORES	FATMA	LD Joinville 11-B
		Revisão: 00

MAPA 1/1.C – USO DO SOLO E LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS





Convenções cartográficas

- Nascente
- Subestação
- Limites municipais
- Área de Influência Direta - AID (500m)
- Área de Preservação Permanente - APP (30m)
- Área de Preservação Permanente - APP (50m)
- Área de Preservação Permanente - APP (100m)
- Cursos d´água
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul

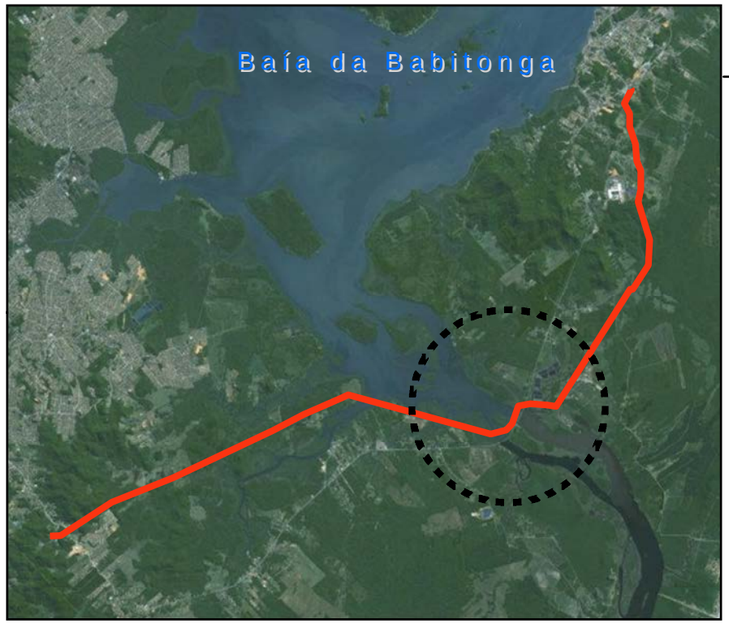
Classe de uso do solo

- Agricultura
- Massa d´água
- Pastagem
- Solo Exposto
- Vegetação Exótica
- Vegetação Submontana
- Vegetação de Mangue
- Vegetação de Restinga
- Vegetação de Terras Baixas
- Área Urbana/edificações
- Áreas Alagadiças

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Sub-bacias hidrográficas - Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Dados de uso do solo obtidos a partir de análise e interpretação de imagens provenientes do sensor Quickbird e auxílio do Google Earth PRO.

Planta de Situação



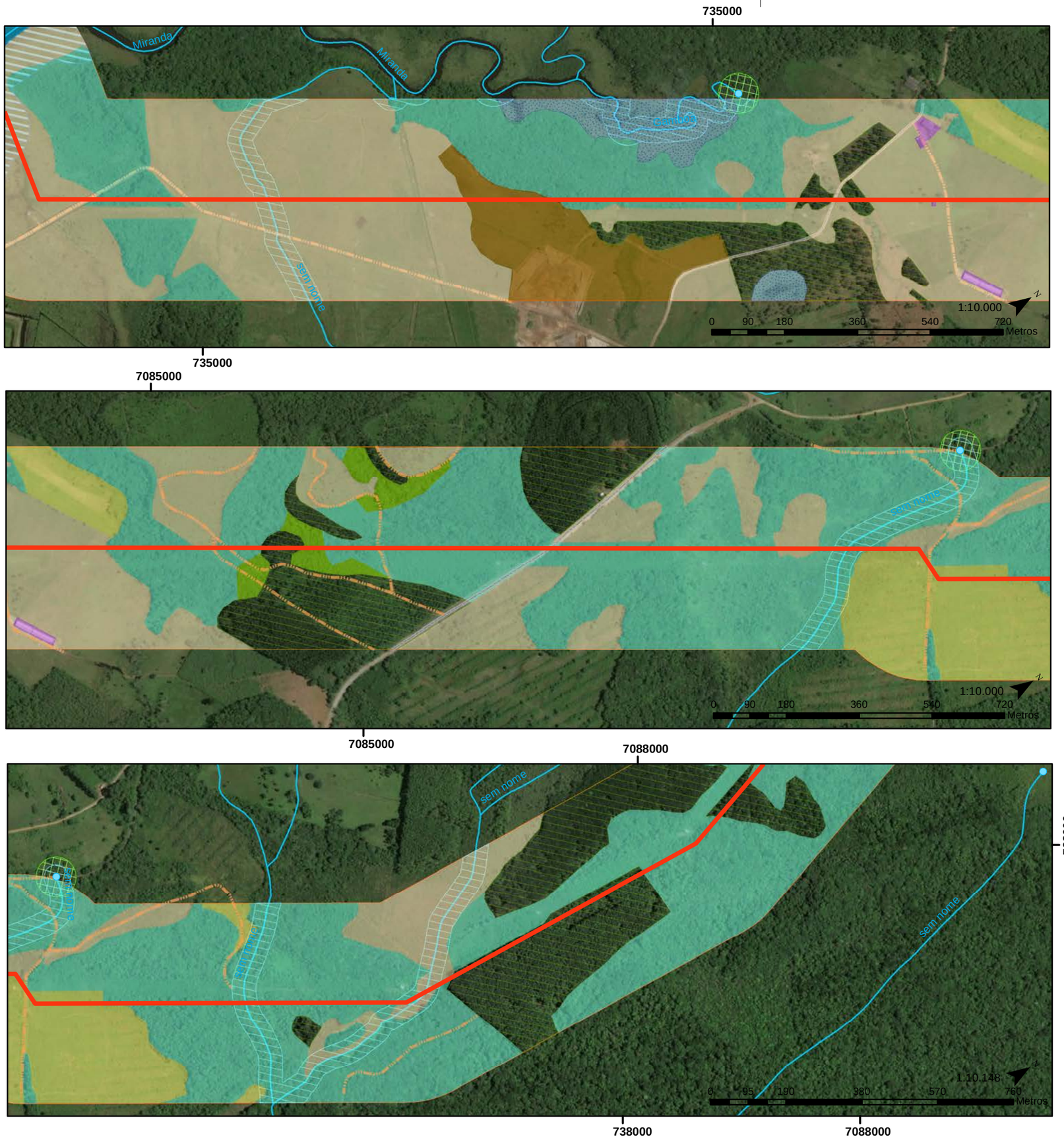
Empreendimento: LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)

Uso do solo

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
Indicada	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES	FATMA	LD Joinville 11- C
			Revisão: 00

MAPA 1/1.D – USO DO SOLO E LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS



Convenções cartográficas

- Nascente
- Subestação
- Limites municipais
- Área de Influência Direta - AID (500m)
- Área de Preservação Permanente - APP (30m)
- Área de Preservação Permanente - APP (50m)
- Área de Preservação Permanente - APP (100m)
- Vias principais
- Caminho
- Ferrovia
- Cursos d´água
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul

Classe de uso do solo

- Agricultura
- Massa d´água
- Pastagem
- Solo Exposto
- Vegetação Exótica
- Vegetação Submontana
- Vegetação de Mangue
- Vegetação de Restinga
- Vegetação de Terras Baixas
- Área Urbana/edificações
- Áreas Alagadiças

Referencias:

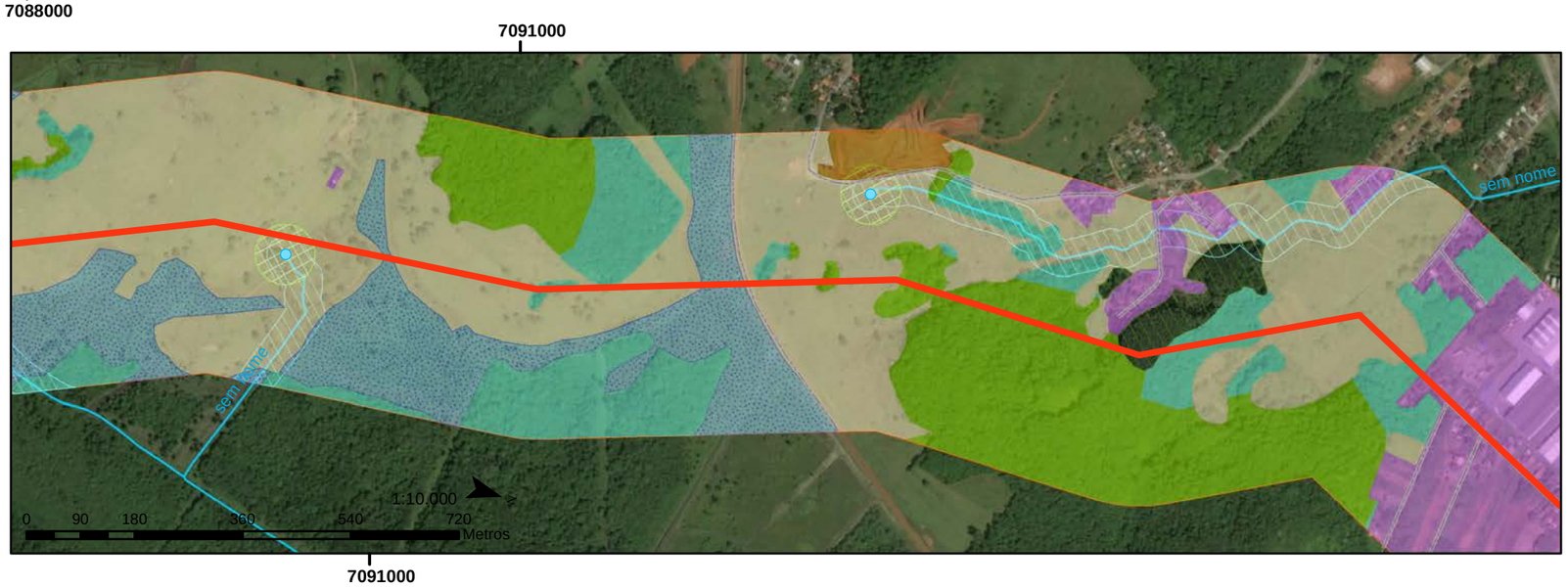
Limites Municipais - IBGE, 2015
Sub-bacias hidrográficas - Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Dados de uso do solo obtidos a partir de análise e interpretação de imagens provenientes do sensor Quickbird e auxílio do Google Earth PRO.

Planta de Situação

Empreendimento: LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)

Uso do solo

Escala:	Datum / Projeção:		Data:
Indicada	SIRGAS2000 / UTM / 22S		DEZ/2017
Celesc Distribuição S.A.	Elaboração: GEOCONSULTORES ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE	Órgão Licenciador: FATMA FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	N° Desenho: LD Joinville 11 - D Revisão: 00



Convenções cartográficas

- Nascente
- Subestação
- Área de Preservação Permanente - APP (30m)
- Área de Preservação Permanente - APP (50m)
- Área de Preservação Permanente - APP (100m)
- Área de Influência Direta - AID (500m)
- Limites municipais
- Vias principais
- Caminho
- Ferrovia
- Cursos d´água
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul

Classe de uso do solo

- Agricultura
- Massa d´água
- Pastagem
- Solo Exposto
- Vegetação Exótica
- Vegetação Submontana
- Vegetação de Mangue
- Vegetação de Restinga
- Vegetação de Terras Baixas
- Área Urbana/edificações
- Áreas Alagadiças

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Sub-bacias hidrográficas - Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Dados de uso do solo obtidos a partir de análise e interpretação de imagens provenientes do sensor Quickbird e auxílio do Google Earth PRO.

Planta de Situação

Empreendimento: LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)

Uso do solo

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
Indicada	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES	FATMA	LD Joinville 11 - E
			Revisão: 00

9.3.2.3.3 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).

$$PS_{ab} = (VF_1 \text{ x } n_1) + (VF_2 \text{ x } n_2) + (VF_3 \text{ x } n_3)$$

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.

9.3.2.4 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 244 (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 244: 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)

9.3.2.4.1 Estudo da Vegetação

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.

E finalmente a composição que indica a flora envolvida (gêneros e espécies). Assim sendo estudamos a vegetação da Linha de Distribuição (LD) 138 kV Joinville-São Francisco do Sul da área destinada ao empreendimento, de maneira a indicar as espécies o, bem como as espécies que mais se destacam neste contexto, através do cálculo da abundância, dominância e a frequência das mesmas.

9.3.2.5 Resultados

9.3.2.5.1 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, Submontana e formações pioneiras (mangue e restinga) (Figura 245).

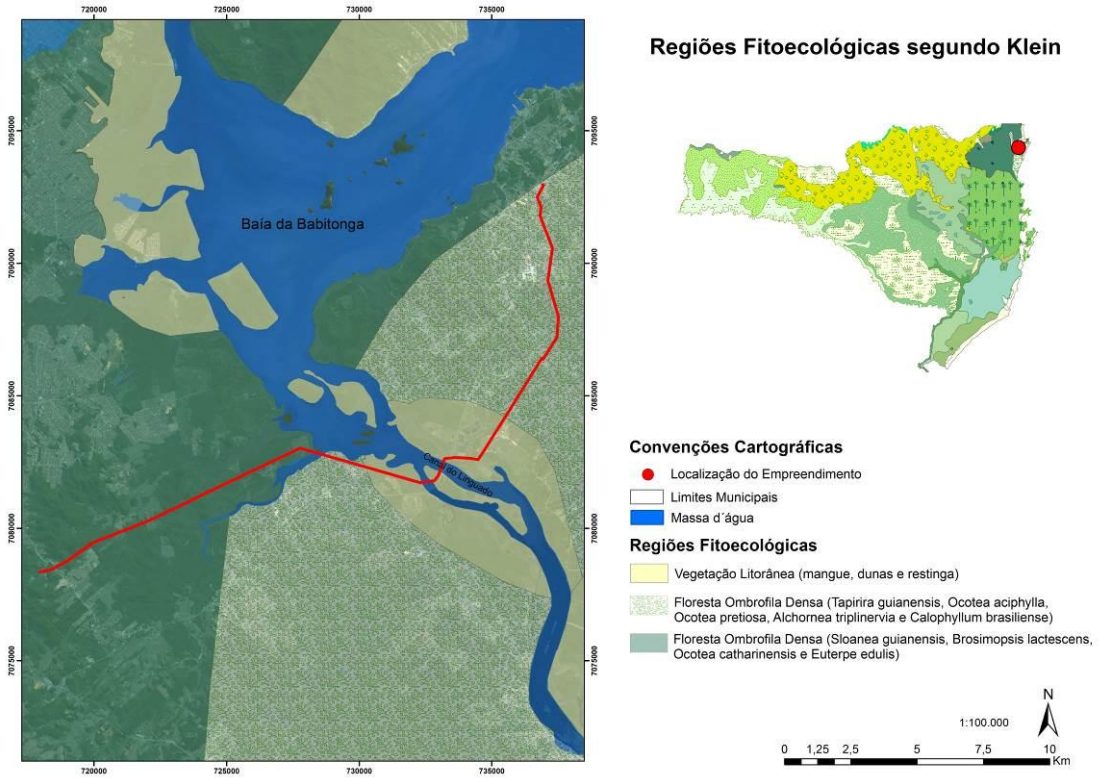


Figura 245: Mapa de Regiões Fitoecológicas no estado de Santa Catarina, estando a área alvo do estudo demarcada no círculo na cor vermelha.

Fonte: Adaptado IFFSC, 2013.

9.3.2.5.2 Enquadramento Fisionômico e Relevância Regional da Flora e Vegetação

O traçado da LD 138kV- Joinville- São Francisco do Sul está totalmente inserido no domínio da planícies e depressões aplanadas não susceptíveis a inundações - a partir dos 5 m até em torno de 100 m acima do mar; (IBGE, 2012). 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 246, em que a mesma é composta por gramíneas e Vegetação Secundária em Estágio Médio de Regeneração, e a Figura 247 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 247), contando com a presença da espécie ameaçada de extinção, *Euterpe edulis*.*Cabralea canjerana*, *Calophyllum brasiliens*e, *Manilkara subsericea*, *Ocotea puberula*, *Virola bicuhyba*, *Campomanesia reitziana*, *Inga sellowiana*, *Ocotea aciphylla*, *Ocotea catarinenses*.

Figura 246: Vista de gramíneas e vegetação em estágio inicial, mais ao fundo de floresta secundária em Estágio médio.

Figura 247: Pontos mais altos de relevo, tomados pela vegetação nativa (Floresta Ombrófila Densa em Estágio Avançado de Regeneração) na AID.

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 da Linha de Distribuição LD 138 kV Joinville – São Francisco do Sul (Trecho II), em extensão pode-se obter as porcentagens equivalentes de cada uso do solo, como demonstra a Tabela 54. A porcentagem equivalente do uso do solo nos permite concluir que a maior parte do traçado passa por áreas de agricultura e pecuária (gramíneas) com aproximadamente 25% e 20% do traçado, respectivamente. Sobre a vegetação nativa em Estágio Médio e Avançado o traçado passará, em torno de 18% e 3%, respectivamente.

Tabela 54: Uso do solo na área que sofrerá intervenção das obras para implantação (3 metros) LD 138 kV Joinville – São Francisco do Sul.

Uso do solo	Área (ha)	Porcentagem %
Agricultura	0,332	3,7
Área urbana	0,143	1,6
Área alagadiças	0,221	2,5
Massa d'água	0,533	5,9
Pastagem	2,035	22,7
Solo Exposto	0,150	1,7
Vegetação Nativa	4,451	49,7
Vegetação Exótica	1,099	12,3
Total	8,964	100,00

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 55.

Tabela 55: Áreas de Preservação Permanente interceptadas pelo empreendimento em hectares, e percentual em relação ao uso do solo total (8,964 ha).

Descrição	Área (ha)	Porcentagem %
Área de APP com Vegetação Nativa	0,536	6
Área Total de APP (Diversos uso do solo)	0,379	4,2

9.3.2.5.3 Análise Floristica

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 56.

Tabela 56: Relação das espécies encontradas na área inventariada, habito botânico embasado na Flora do Brasil 2020 em construção.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HABITO BOTÂNICO
Urticaceae	*Pourouma guianensis*	Embaubá	Arbusto
Melastomataceae	*Pleroma heteromalla*	Pleroma	Arbusto
Melastomataceae	*Tibouchina pilosa*	Orelha de onça	Arbusto
Chloranthaceae	*Hedyosmum brasiliense*	Chá-de-bugre	Arbusto, Árvore
Melastomataceae	*Miconia cinerascens*	Pixirica	Arbusto, Árvore
Monimiaceae	*Mollinedia schottiana*	Pimenteira	Arbusto, Árvore
Fabaceae	*Abarema langsdorfii*	Pau gambá	Arbusto, Árvore
Euphorbiaceae	*Actinostemon concolor*	Laranjeira-do-mato	Arbusto, Árvore
Sapindaceae	*Allophylus edulis*	Chal-Chal	Arbusto, Árvore
Poaceae	*Chusquea meyeriana*	Taquarinha	Arbusto, Árvore
Meliaceae	*Guarea macrophylla*	Catiguá-morcego	Arbusto, Árvore
Celastraceae	*Maytenus aquifolia*	Espinheira-santa	Arbusto, Árvore
Monimiaceae	*Mollinedia schottiana*	Pimenteira	Arbusto, Árvore
Myrtaceae	*Myrcia racemosa*	Cipó chumbo	Arbusto, Árvore
Rubiaceae	*Rudgea coriacea*	Buquê-de-noiva	Arbusto, Árvore
Cunoniaceae	*Weinmannia paulliniifolia*	Gramimunha	Arbusto, Árvore
Cyatheaceae	*Cyathea corcovadensis*	Xaxim-de-espinho	Arvore
Fabaceae	*Muellera campestris*	Rabo de bugio	Árvore
Annonaceae	*Annona neosericea*	Araticum-do-mato	Árvore

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HABITO BOTÂNICO
Acanthaceae	*Avicennia schaueriana*	Mangue-preto	Árvore
Clusiaceae	*Calophyllum brasiliense*	Olandi	Árvore
Myrtaceae	*Campomanesia reitziana*	Guabiroba	Árvore
Cyatheaceae	*Cyathea corcovadensis*	Xaxim-de-espinho	Árvore
Myrtaceae	*Eugenia multicostata*	Araçapiranga	Árvore
Moraceae	*Ficus gomelleira*	Figueira	Árvore
Nyctaginaceae	*Guapira opposita*	Maria-mole	Árvore
Fabaceae	*Inga striata*	Ingá	Árvore
Combretaceae	*Laguncularia racemosa*	Mangue-branco	Árvore
Melastomataceae	*Miconia cabucu*	Pixiricuçú	Árvore
Melastomataceae	*Miconia cinnamomifolia*	Jacatirão	Árvore
Melastomataceae	*Miconia cubatanensis*	Pixirica	Árvore
Fabaceae	*Muellera campestris*	Pau Maracanã	Árvore
Myrtaceae	*Myrcia glabra*	Araçá do mato	Árvore
Primulaceae	*Myrsine coriacea*	Capororoca	Árvore
Primulaceae	*Myrsine umbellata*	Capororoca branca	Árvore
Peraceae	*Pera glabrata*	Tabocuva	Árvore
Rubiaceae	*Posoqueria latilifolia*	Laranjeira-do-mato	Árvore
Rubiaceae	*Psychotria nuda*	Flor-de-cera	Árvore
Araliaceae	*Schefflera morototoni*	Caixeta	Árvore
Malvaceae	*Talipariti pernambucense*	Hibiscus	Árvore
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	Cupiúva	Árvore
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis*	Pindaíba	Árvore
Polypodiaceae	*Microgramma vacciniifolia*	Cipó cabeludo	Epífita
Bromeliaceae	*Nidularium procerum*	Bromelia	Epífita
Cactaceae	*Rhipsalis pachyptera*	Cacto de árvore	Epífita/rupícola
Arecaceae	*Geonoma gamiova*	Rabo-de-peixe	Erva
Bromeliaceae	*Aechmea caudata*	Monjola	Erva
Bromeliaceae	*Aechmea gamosepala*	Bromelia	Erva
Arecaceae	*Bactris setosa*	Tucum	Erva
Bromeliaceae	*Billbergia zebrina*	Bromelia	Erva
Bromeliaceae	*Bromelia antiacantha*	Caraguatá	Erva
Polypodiaceae	*Campyloneurum rigidum*	Samambaia	Erva
Cyperaceae	*Cyperus distans*	Tiririca	Erva
Orchidaceae	*Epidendrum campaccii*	Orquidea	Erva
Orchidaceae	*Epidendrum fulgens*	Orquídea-da-praia	Erva
Arecaceae	*Euterpe edulis*	Palmito-juçara	Erva
Heliconiaceae	*Heliconia farinosa*	Caeté-banana	Erva
Juncaceae	*Juncus marginatus*	Junco	Erva
Bromeliaceae	*Nidularium campo-alegrense*	Bromelia	Erva
Polypodiaceae	*Niphidium crassifolium*	Samambaia-graciosa	Erva
Piperaceae	*Peperomia rotundifolia (L.) Kunth*	Erva de vidro	Erva
Araceae	*Philodendron bipinnatifidum*	Banana do brejo	Erva

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HABITO BOTÂNICO
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	Jerivá	Erva
Bromeliaceae	*Tillandsia geminiflora*	Cravo-do-mato	Erva
Bromeliaceae	*Vriesea carinata*	Bromélia	Erva
Bromeliaceae	*Vriesea incurvata*	Bromélia	Erva
Araceae	*Monstera adansonii*	Costela de adão	Erva/Liana/volúvel trepadeira
Cactaceae	*Rhipsalis campos-portoana*	Cacto macarrão	Erva, Suculenta
Asteraceae	*Mikania lundiana*	Guaco	Liana/volúvel trepadeira
Sapindaceae	*Serjania laruotteana*	Cipó timbó açu	Liana/volúvel trepadeira
Asteraceae	*Mikania campanulata*	Guaco	Liana/volúvel trepadeira
Asteraceae	*Baccharis crispa*	Carqueja	Subarbusto

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 44 famílias botânicas.

O levantamento dos dados dendrométricos e dados fitossociológicos foram realizados pelo método de Amostragem Casual Estratificada 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: Bromeliaceae (9spp.), Melastomataceae (6 spp), Arecaceae (6 spp.), Fabaceae (4 spp) Myrtaceae (4 spp) e Polypodiaceae (3 spp).

Algumas famílias obtiveram uma representatividade maior quanto ao número de indivíduos como a família Rhizophoraeae (249 exemplares), com representantes em 27% das unidades amostrais, seguida pela família Myrtaceae (194 exemplares), Arecaceae (162 exemplares), Combretaceae (126 exemplares), Acanthaceae (114 exemplares) e Peraceae (112 exemplares) seguido das demais famílias com menos de 100 indivíduos respectivamente, como ilustra o Gráfico 21.

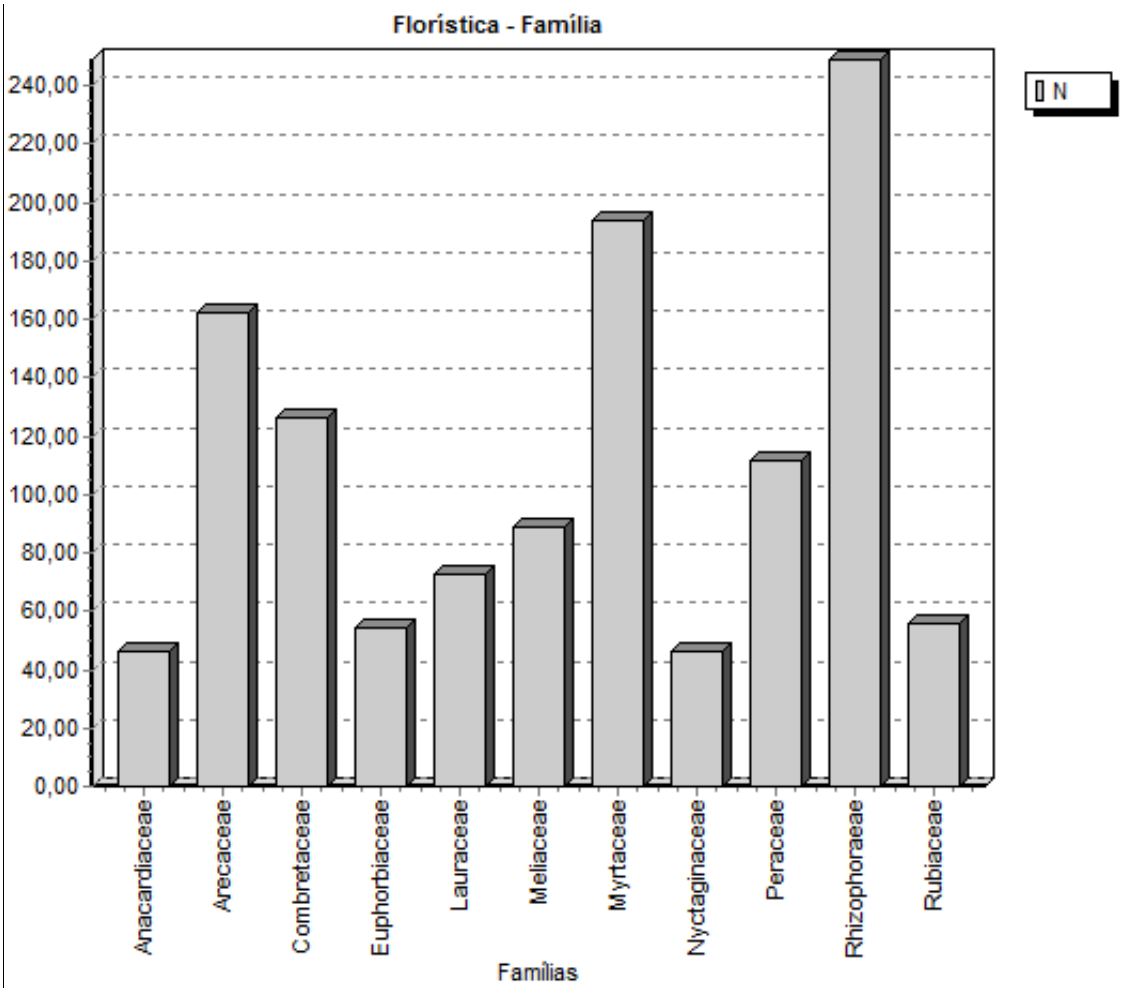


Gráfico 21: Riqueza de famílias quanto ao número de indivíduos. Legenda: N = Número de indivíduos.

As espécies *Rhizophora mangle*, *Euterpe edulis Laguncularia racemosa, Avicennia schaueriana*, *Pera glabrata* se destacaram pela abundancia com mais de 100 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.

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. O estrato arbóreo formando um dossel variando de fechado a aberto, com a *Pera glabrata* como principal espécie emergente. 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 *Serjania laruotteana* (Figura 248), *Weinmannia paulliniifolia* (gramimunha) (Figura 249), *Aechmea* gamosepala *(*Figura 250), *Rhipsalis campos-portoana* (Cacto macarrão) *(*Figura 251), *Nidularium procerum* (Figura 252), *Vriesea incurvata* (Figura 253), *Aphelandra liboniana* (Figura 254) e Rhipsalis pachyptera (Cacto de árvore) (Figura 255). 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 cactaceas

Figura 248: Indivíduo da espécie *Serjania laruotteana* (Cipó timbó açu).

Figura 249: Indivíduo da espécie *Weinmannia paulliniifolia* (gramimunha).

Figura 250: Registro fotográfico de *Aechmea* gamosepala

Figura 251: Registro fotográfico da espécie *Rhipsalis campos-portoana*

Figura 252: Registro fotográfico de *Nidularium procerum*

Figura 253: Registro fotográfico da espécie *Vriesea incurvata*

Figura 254: Registro fotográfico de *Aphelandra liboniana*

Figura 255: Registro fotografico de *Rhipsalis pachyptera*

9.3.2.5.4 Análise de 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 5,34 ha a ser suprimida, e estimou-se o volume total máximo para corte de **1455 m³,** ou ainda **2080 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, ao longo do seu traçado com presença de vegetação nativa; acrescentando-se 20% para as vias de acesso e trânsito de maquinários para a execução das obras de implantação.

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 57 e Tabela 58. Os mesmos resultados foram detalhados por espécie levantada nas Tabela 59 e Tabela 60.

Tabela 57: 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	36	0,879	1800	43,967	9,363	468,138
3	30	1,128	1500	56,390	14,323	716,141
4	43	0,638	2150	31,889	6,264	313,193
5	70	0,705	3500	35,270	5,583	279,141
6	55	0,493	2750	24,628	3,356	167,818
7	57	0,666	2850	33,315	5,004	250,211
8	59	0,81	2950	40,502	5,855	292,737
9	32	0,373	1600	18,665	2,679	133,943
10	42	0,552	2100	27,576	4,355	217,734
11	56	0,425	2800	21,261	2,779	138,955
12	54	0,757	2700	37,866	5,402	270,113
13	63	0,754	3150	37,700	5,586	279,276
14	73	0,876	3650	43,804	7,377	368,857
15	45	0,627	2250	31,357	4,951	247,563
16	41	0,656	2050	32,803	5,288	264,381
17	61	1,198	3050	59,909	10,705	535,270
18	62	0,956	3100	47,820	8,079	403,935
20	36	0,493	1800	24,667	4,257	212,864
21	38	0,538	1900	26,913	3,748	187,393
22	32	0,616	1600	30,803	4,480	223,993
23	21	0,582	1050	29,077	4,732	236,594
25	35	0,558	1750	27,895	4,288	214,389
50	33	0,337	1650	16,856	1,787	89,323
51	43	0,381	2150	19,071	1,998	99,898
52	47	0,543	2350	27,166	3,069	153,430
53	37	0,463	1850	23,146	2,497	124,855
54	66	0,305	3300	15,261	1,573	78,672
55	58	0,400	2900	20,010	2,342	117,090
56	26	0,184	1300	9,194	1,033	51,651
57	55	0,413	2750	20,646	2,138	106,910
58	46	0,281	2300	14,049	1,348	67,402
59	40	0,244	2000	12,207	1,153	57,662
60	29	0,328	1450	16,390	1,665	83,235
61	48	0,355	2400	17,739	1,699	84,928
33	33	0,736	1650	36,787	7,077	353,836
34	43	1,208	2150	60,383	11,729	586,464
35	35	0,885	1750	44,269	8,760	437,986
36	63	0,903	3150	45,148	7,858	392,906
37	60	0,556	3000	27,802	5,124	256,216

Parcela	N	AB	N/ha	AB/ha	Vol	Vol/ha
38	51	0,698	2550	34,897	6,129	306,447
42	53	1,014	2650	50,693	8,513	425,636
43	57	1,03	2850	51,523	9,005	450,271
44	44	0,891	2200	44,568	7,700	385,011
49	43	1,729	2150	86,468	17,156	857,788
Total	**2051**	**29,167**	**2330,682**	**33,144**	**239,805**	**272,506**
Média	**46,61**	**0,663**	**2330,682**	**33,144**	**5,450**	**272,506**
Desv. Padrão	**12,68**	**0,309**	**633,761**	**15,432**	**3,554**	**177,717**

Tabela 58: 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	12,7	14,27	44,82
3	12,15	15,54	48,81
4	10,6	11,25	35,33
5	8,88	9,37	29,43
6	7,04	9,16	28,77
7	8,23	10,14	31,85
8	7,28	10,4	32,68
9	7,84	10,67	33,52
10	9,78	11,2	35,19
11	6,45	8,73	27,42
12	6,9	11,29	35,46
13	8,22	10,94	34,36
14	8,26	10,08	31,67
15	6,77	10,33	32,46
16	8,01	11,48	36,07
17	9,79	12,42	39,03
18	9,58	11,79	37,05
20	7,25	9,35	29,37
21	7,73	11,34	35,61
22	6,96	12,06	37,9
23	9,49	15,83	49,73
25	6,29	10,3	32,37
50	4,41	10,2	32,03
51	4,72	9,17	28,81
52	4,98	10,48	32,92
53	4,9	11,46	36,01
54	4,45	7,02	22,05
55	4,7	7,76	24,38
56	4,36	8,08	25,37
57	4	8,03	25,22
58	3,65	7,68	24,12

59	4,71	7,66	24,08
60	4,1	10,26	32,23
61	3,71	8,78	27,59
33	9,77	13,17	41,36
34	10,19	13,63	42,81
35	12,45	12,76	40,09
36	9,78	10,52	33,04
37	9,02	8,73	27,41
38	11,18	11,06	34,75
42	6,12	10,08	31,67
43	10,7	12,42	39,03
44	10,26	12,51	39,31
49	9,47	15,41	48,42

Tabela 59: 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
Hieronyma alchorneoides	35	1,163	39,773	1,322	11,919	13,545
Cariniana estrellensis	33	0,422	37,500	0,479	3,411	3,876
Tapirira guianensis	46	2,252	52,273	2,559	21,810	24,784
Syagrus romanzoffiana	12	0,422	13,636	0,479	3,595	4,085
Guarea macrophylla	38	0,418	43,182	0,475	3,209	3,646
Alchornea triplinervia	40	0,991	45,455	1,126	9,917	11,270
Matayba elaeagnoides	6	0,254	6,818	0,289	2,421	2,751
morta	176	2,766	200,000	3,143	16,203	18,412
Actinostemon concolor	13	0,105	14,773	0,120	0,858	0,975
Inga striata	3	0,031	3,409	0,035	0,271	0,308
Senna macranthera	1	0,003	1,136	0,003	0,019	0,022
Miconia cabucu	1	0,002	1,136	0,002	0,011	0,013
Euterpe edulis	146	0,313	165,909	0,355	1,414	1,607
Posoqueria latifolia	14	0,214	15,909	0,243	1,835	2,086
Pera glabrata	112	1,376	127,273	1,564	10,995	12,495
Guapira opposita	46	0,722	52,273	0,821	5,457	6,201
Annona neosericea	25	0,162	28,409	0,184	1,092	1,241
Marlierea tomentosa	77	0,368	87,500	0,418	2,568	2,918
Sloanea guianensis	33	1,539	37,500	1,749	16,395	18,631
Ficus gomelleira	2	0,012	2,273	0,014	0,090	0,102
Nectandra oppositifolia	17	0,313	19,318	0,356	2,706	3,075
Manilkara subsericea	13	0,500	14,773	0,568	4,624	5,255
Cabralea canjerana	10	0,569	11,364	0,647	5,558	6,316
Sapium glandulosum	1	0,002	1,136	0,002	0,010	0,011
Hirtella hebeclada	18	0,170	20,455	0,193	1,514	1,721

Nome Científico	N	AB	DA	DoA	Vol	Vol/ha
Myrcia racemosa	34	0,225	38,636	0,256	1,611	1,831
Calyptranthes lucida	28	0,346	31,818	0,394	2,995	3,403
Allophylus edulis	15	0,054	17,045	0,061	0,318	0,361
Aspidosperma australe	1	0,204	1,136	0,232	2,826	3,212
Aniba firmula	1	0,089	1,136	0,102	1,239	1,408
Campomanesia reitziana	5	0,105	5,682	0,120	1,176	1,336
Virola bicuhyba	8	0,142	9,091	0,161	1,499	1,704
Psychotria L.	1	0,005	1,136	0,005	0,027	0,031
Psychotria nuda	40	0,130	45,455	0,147	0,816	0,927
Zanthoxylum rhoifolium	5	0,099	5,682	0,113	0,937	1,065
Mollinedia schottiana	20	0,205	22,727	0,233	1,732	1,968
Guarea macrophylla	35	0,351	39,773	0,399	2,841	3,229
Psychotria vellosiana	2	0,004	2,273	0,005	0,021	0,024
Nectandra lanceolata	4	0,320	4,545	0,364	2,949	3,351
Jacaranda puberula	23	0,152	26,136	0,173	1,106	1,256
Bathysa australis	5	0,018	5,682	0,020	0,122	0,139
Cyathea corcovadensis	1	0,002	1,136	0,002	0,012	0,014
Myrcia hebepetala	1	0,018	1,136	0,021	0,149	0,169
Myrsine umbellata	12	0,073	13,636	0,083	0,488	0,555
Myrsine coriacea	7	0,046	7,955	0,052	0,297	0,338
Miconia cinerascens	1	0,003	1,136	0,003	0,012	0,013
Myrcia brasiliensis	23	0,198	26,136	0,225	1,539	1,748
Clusia criuva	19	0,622	21,591	0,707	4,886	5,552
Xylopia brasiliensis	6	0,270	6,818	0,307	2,638	2,998
Miconia valtheri	10	0,037	11,364	0,042	0,237	0,269
Calophyllum brasiliense	15	0,569	17,045	0,647	5,291	6,012
Myrcia splendens	2	0,078	2,273	0,089	0,656	0,745
Miconia cinnamomifolia	5	0,139	5,682	0,158	1,189	1,352
Miconia sellowiana	2	0,004	2,273	0,004	0,021	0,024
Ocotea pulchella	38	0,627	43,182	0,713	5,193	5,901
Muellera campestris	11	0,210	12,500	0,238	1,595	1,813
Pouteria venosa	8	0,086	9,091	0,097	0,701	0,796
Leandra variabilis	1	0,010	1,136	0,012	0,080	0,091
Schefflera morototoni	5	0,123	5,682	0,140	1,044	1,186
Cedrela fissilis	6	0,039	6,818	0,044	0,335	0,380
Miconia cubatanensis	3	0,016	3,409	0,018	0,107	0,121
Ocotea puberula	9	0,046	10,227	0,053	0,299	0,340
Casearia sylvestris	15	0,094	17,045	0,107	0,739	0,839
Ficus luschnathiana	4	0,071	4,545	0,080	0,618	0,703
Abarema langsdorffii	2	0,149	2,273	0,170	1,440	1,636
Maytenus gonoclada	3	0,008	3,409	0,009	0,045	0,051
Esenbeckia grandiflora	7	0,234	7,955	0,266	2,206	2,507
peroba	3	0,017	3,409	0,020	0,107	0,121

Nome Científico	N	AB	DA	DoA	Vol	Vol/ha
Geonoma gamiova	4	0,007	4,545	0,008	0,022	0,026
Weinmannia paulliniifolia	8	0,083	9,091	0,094	0,556	0,632
Myrcia glabra	2	0,032	2,273	0,036	0,245	0,279
Calyptranthes concinna	1	0,005	1,136	0,006	0,035	0,040
Erythrina falcata	4	0,034	4,545	0,039	0,225	0,255
Pourouma guianensis	6	0,056	6,818	0,064	0,467	0,531
Vitex megapotamica	2	0,050	2,273	0,057	0,461	0,524
Hedyosmum brasiliense	12	0,037	13,636	0,042	0,194	0,221
Sloanea monosperma	1	0,011	1,136	0,013	0,089	0,101
Cryptocarya aschersoniana	1	0,005	1,136	0,006	0,032	0,037
maitenus	3	0,014	3,409	0,015	0,068	0,078
Nectandra membranacea	1	0,214	1,136	0,243	2,078	2,362
Piper aduncum	2	0,002	2,273	0,003	0,010	0,012
Miconia ligustroides	3	0,042	3,409	0,048	0,290	0,329
Bauhinia forficata	2	0,004	2,273	0,005	0,024	0,027
Laguncularia racemosa	126	1,381	143,182	1,569	7,568	8,600
Rhizophora mangle	249	0,802	282,955	0,912	3,674	4,176
Avicennia schaueriana	114	1,559	129,545	1,772	8,636	9,814
Marlierea eugeniopsoides	2	0,063	2,273	0,072	0,691	0,786
Ni 3	13	0,539	14,773	0,612	5,195	5,904
Ni 2	7	0,123	7,955	0,140	1,118	1,270
Ingá sp	2	0,040	2,273	0,045	0,356	0,404
Ilex dumosa	5	0,050	5,682	0,057	0,334	0,380
Ni 4	4	0,158	4,545	0,179	1,652	1,877
Trichilia catigua	4	0,031	4,545	0,035	0,229	0,260
Aspidosperma australe	7	0,063	7,955	0,072	0,392	0,445
Matayba elaeagnoides	1	0,007	1,136	0,008	0,056	0,064
Myrcia brasiliensis	4	0,139	4,545	0,158	1,107	1,258
Eugenia cerasiflora	4	0,091	4,545	0,104	0,835	0,948
Guatteria australis	2	0,049	2,273	0,056	0,368	0,418
Miconia cubatanensis	2	0,008	2,273	0,010	0,048	0,055
Morta	1	0,007	1,136	0,008	0,036	0,040
Posoqueria latifolia	1	0,006	1,136	0,007	0,040	0,046
Myrtacea 2	1	0,002	1,136	0,002	0,011	0,013
Myrcia hebepetala	1	0,001	1,136	0,002	0,008	0,009
Sloanea guianensis	1	0,002	1,136	0,002	0,009	0,011
Ni 1	7	0,025	7,955	0,029	0,172	0,196
Espécie FBN	6	0,493	6,818	0,560	5,136	5,837
Hedyosmum brasiliense	11	0,050	12,500	0,057	0,392	0,445
Marlierea eugeniopsoides	16	0,193	18,182	0,219	1,689	1,920
Sorocea bonplandii	1	0,015	1,136	0,017	0,114	0,129
Abarema langsdorffii	1	0,436	1,136	0,495	4,641	5,274
Bactris setosa	5	0,045	5,682	0,051	0,194	0,221

Nome Científico	N	AB	DA	DoA	Vol	Vol/ha
Nectandra grandiflora	2	0,052	2,273	0,059	0,508	0,577
Piper miquelianum	1	0,005	1,136	0,006	0,032	0,036
Myrcia racemosa	5	0,040	5,682	0,046	0,365	0,414
Allophylus guaraniticus	1	0,003	1,136	0,004	0,028	0,032
Coussapoa microcarpa	3	0,033	3,409	0,038	0,280	0,318
Murta	2	0,151	2,273	0,172	1,536	1,746
Albizia niopoides	1	0,028	1,136	0,031	0,285	0,324
Blepharocalyx salicifolius	1	0,051	1,136	0,058	0,500	0,568
Miconia cabucu	2	0,010	2,273	0,011	0,069	0,078
Byrsonima ligustrifolia	4	0,041	4,545	0,047	0,315	0,358
Casearea sp	2	0,036	2,273	0,040	0,336	0,382
Inga sellowiana	1	0,003	1,136	0,003	0,016	0,019
Casearia embricada	1	0,003	1,136	0,003	0,023	0,026
Garcinia gardneriana	1	0,002	1,136	0,002	0,010	0,012
Sem ID	1	0,027	1,136	0,030	0,257	0,292
Erythroxylum deciduum	1	0,002	1,136	0,002	0,012	0,014
Garcinia gardneriana	2	0,055	2,273	0,062	0,539	0,612
Muellera campestris	1	0,107	1,136	0,122	0,998	1,134
Myrcia rostrata	2	0,038	2,273	0,044	0,346	0,393
nectandra grandiflora	1	0,003	1,136	0,003	0,022	0,025
Ocotea catarinenses	1	0,174	1,136	0,198	1,783	2,026
Piper solmsianum	1	0,002	1,136	0,002	0,010	0,011

Tabela 60: Valores médios de Ht (Altura total) (m), DAP (Diâmetro Altura do Peito) (cm), CAP (Circunferência Altura do Peito) (cm), por espécie.

Nome Científico	Nome Comum	Média HT	Média DAP	Média CAP
Hieronyma alchorneoides	Licurana	14,2	18,3	57,6
Cariniana estrellensis	Cachimbo de macaco	9,1	10,9	34,4
Tapirira guianensis	Copiúva	12,7	20,6	64,6
Syagrus romanzoffiana	Jerivá	11,5	20,1	63,2
Guarea macrophylla	Catiguá-morcego	7,8	9,0	28,4
Alchornea triplinervia	Tanheiro	10,1	14,0	44,0
Matayba elaeagnoides	Camboatá-branco	15,2	20,2	63,5
Morta	Morta	5,5	11,8	36,9
Actinostemon concolor	Laranjeira-do-mato	7,9	8,2	25,8
Inga striata	Ingá de quatro quina	10,3	10,6	33,3
Senna macranthera	Pau-fava	9,0	5,7	18,0
Miconia cabucu	Pixiricão	8,0	4,5	14,0
Euterpe edulis	Palmito jussara	3,4	5,0	15,8
Posoqueria latifolia	Baga-de-macaco	16,1	12,2	38,2
Pera glabrata	Sete-cascos	10,6	11,1	34,8
Guapira opposita	Maria-mole	8,5	11,3	35,6
Annona neosericea	Araticum-do-mato	7,1	8,2	25,6

Nome Científico	Nome Comum	Média HT	Média DAP	Média CAP
Marlierea tomentosa	Guarapuruna	7,7	7,0	21,9
Sloanea guianensis	Laranjeira-do-mato	14,0	19,6	61,5
Ficus gomelleira	Gameleira-branca	7,0	8,3	26,0
Nectandra oppositifolia	Canela-ferrugem	10,8	14,1	44,2
Manilkara subsericea	Maçaranduba	13,9	21,4	67,2
Cabralea canjerana	Cangerana	16,5	23,3	73,2
Sapium glandulosum	Leiteiro	4,0	5,1	16,0
Hirtella hebeclada	Cinzeiro	10,1	9,7	30,3
Myrcia racemosa	Ingabaú	7,5	8,4	26,5
Calyptranthes lucida	Guamirim	9,7	10,7	33,6
Allophylus edulis	chal-chal	6,1	6,0	18,8
Aspidosperma australe	Guatambu	31,0	50,9	160,0
Aniba firmula	Canela	30,0	33,7	106,0
Campomanesia reitziana	Guabiroba	12,3	13,3	41,7
Virola bicuhyba	Bicuíba	11,6	11,9	37,5
Psychotria L.	Café do mato	6,0	7,6	24,0
Psychotria nuda	Cravo-negro	4,7	5,9	18,5
Zanthoxylum rhoifolium	Mamica-de-cadela	10,6	12,9	40,4
Mollinedia schottiana	Pimenteira	8,8	8,2	25,8
Guarea macrophylla	Catiguá-morcego	9,1	8,9	28,1
Psychotria vellosiana	Café do mato	4,0	5,3	16,5
Nectandra lanceolata	Canela amarela	14,3	29,8	93,8
Jacaranda puberula	Caroba	7,1	7,8	24,5
Bathysa australis	Macuqueiro	8,2	6,6	20,8
Cyathea corcovadensis	Xaxim	9,0	4,5	14,0
Myrcia hebepetala	Rapa-guéla	11,0	15,3	48,0
Myrsine umbellata	Capororoca	8,1	8,3	25,9
Myrsine coriacea	Capororoca	7,3	8,6	27,0
Miconia cinerascens	Pixirica	3,0	6,1	19,0
Myrcia brasiliensis	Araçá-da-mata	9,1	9,8	30,8
Clusia criuva	Mangue-de-formiga	9,9	16,4	51,6
Xylopia brasiliensis	Pindaíba	13,5	20,3	63,7
Miconia valtheri	Miconia valtheri	7,2	6,6	20,6
Calophyllum brasiliense	Olandi	10,1	14,3	44,9
Myrcia splendens	Guamirim	10,0	21,3	67,0
Miconia cinnamomifolia	Jacatirão	8,0	14,5	45,4
Miconia sellowiana	Pixirica	5,0	4,9	15,5
Ocotea pulchella	Canela-lageana	11,2	12,9	40,7
Muellera campestris	Rabo-de-bugio	10,3	14,1	44,3
Pouteria venosa	Guacá-de-leite	12,3	10,8	33,9
Leandra variabilis	Pixirica	10,0	11,5	36,0
Schefflera morototoni	Caixeta	23,4	15,5	48,6
Cedrela fissilis	Cedro	12,0	8,6	27,1

Nome Científico	Nome Comum	Média HT	Média DAP	Média CAP
Miconia cubatanensis	Pixirica	7,7	8,0	25,0
Ocotea puberula	Canela-guaicá	5,8	7,3	22,9
Casearia sylvestris	Carvalinho	9,0	8,1	25,5
Ficus luschnathiana	Figueira	12,5	14,6	46,0
Abarema langsdorffii	Raposeira-branca	15,5	30,7	96,5
Maytenus gonoclada	Abacateiro-do-mato	5,7	5,6	17,7
Esenbeckia grandiflora	Cutia	13,3	18,7	58,8
Aspidosperma australe	Peroba	6,3	8,6	27,0
Geonoma gamiova	Rabo-de-peixe	2,2	4,6	14,5
Weinmannia paulliniifolia	Gramimunha	8,0	10,8	34,0
Myrcia glabra	Uvá	10,0	13,9	43,5
Calyptranthes concinna	Guamirim	9,9	8,3	25,9
Erythrina falcata	Corticeira-da-serra	8,2	9,9	31,1
Pourouma guianensis	Embaúba do norte	10,6	10,0	31,3
Vitex megapotamica	Tarumã	19,5	17,9	56,1
Hedyosmum brasiliense	Cidreira	5,8	6,1	19,1
Sloanea monosperma	Sapopema	10,0	12,1	38,0
Cryptocarya aschersoniana	Canela-fogo	7,0	8,0	25,0
Maitenus	Maitenus	3,7	6,7	21,0
Nectandra membranacea	Canela	27,7	52,2	164,1
Piper aduncum	Pariparoba	3,5	3,8	12,0
Miconia ligustroides	Pixirica	9,3	13,1	41,0
Bauhinia forficata	Pata de vaca	5,5	4,9	15,5
Laguncularia racemosa	Mangue-branco	5,6	10,8	34,0
Rhizophora mangle	Mangue-vermelho	3,5	6,0	18,8
Avicennia schaueriana	Mangue-preto	5,0	11,5	36,0
Marlierea eugeniopsoides	Eugenipoides	12,0	16,2	51,0
Ni 3	Ni 3	16,4	23,7	74,4
Ni 2	Ni 2	9,9	9,1	28,6
Inga sp	Ingá sp	13,0	15,9	50,0
Ilex dumosa	Cauna	9,2	10,5	33,1
Ni 4	Ni 4	13,6	28,8	90,5
Trichilia catigua	Catigua	8,3	9,2	29,0
Aspidosperma australe	Peroba	6,4	10,1	31,6
Matayba elaeagnoides	Camboatá-branco	10,0	9,6	30,0
Myrcia brasiliensis	Myrcia brasiliensis	9,5	19,7	61,8
Eugenia cerasiflora	Eugenia cerasiflora	9,5	13,8	43,3
Guatteria australis	Cortiça	7,5	15,0	47,0
Miconia cubatanensis	Miconia cubatanensis	5,5	7,3	23,0
Morta	Morta	5,0	9,2	29,0
Posoqueria latifolia	Baga-de-macaco	8,0	8,6	27,0
Myrtacea 2	Myrtacea 3	5,0	5,1	16,0
Myrcia hebepetala	Myrcia hebepetala	6,0	4,1	13,0

Nome Científico	Nome Comum	Média HT	Média DAP	Média CAP
Sloanea guianensis	Laranjeira-do-mato	6,0	4,5	14,0
Ni 1	Ni 1	7,1	6,6	20,6
Espécie FBN	Espécie FBN	6,8	8,5	26,8
Hedyosmum brasiliense	Hedyosmum brasiliense	8,6	6,8	21,4
Marlierea eugeniopsoides	Marlierea eugeniopsoides	10,1	10,8	34,0
Sorocea bonplandii	Sorocea bonplandii	10,0	13,7	43,0
Abarema langsdorffii	Farinha seca	20,0	74,5	234,0
Bactris setosa	Tucum	4,6	9,4	29,7
Nectandra grandiflora	Nectandra grandiflora	11,0	14,8	46,5
Piper miquelianum	Piper miquelianum	6,0	8,3	26,0
Myrcia racemosa	Myrcia racemosa	12,0	9,7	30,4
Allophylus guaraniticus	Chal-chal	12,0	6,4	20,0
Coussapoa microcarpa	Mata pau	11,0	11,4	35,7
Murta	Murta	16,5	30,7	96,5
Albizia niopoides	Angico branco	17,0	18,8	59,0
Blepharocalyx salicifolius	Blepharocalyx salicifolius	16,0	25,5	80,0
Miconia cabucu	Miconia cabucu	8,0	7,2	22,5
Byrsonima ligustrifolia	Byrsonima ligustrifolia	9,4	7,6	23,9
Casearea sp	Casearea sp	13,5	13,9	43,5
Inga sellowiana	Inga mirim	8,5	5,9	18,4
Casearia embricada	Casearia embricada	10,0	6,1	19,0
Garcinia gardneriana	Bacopari	7,0	4,5	14,0
Sem ID	Sem ID	15,0	18,5	58,0
Erythroxylum deciduum	Cocão	6,0	5,1	16,0
Garcinia gardneriana	Bacupari	15,5	18,6	58,5
Muellera campestris	Pau maracana	15,0	36,9	116,0
Myrcia rostrata	Myrcia rostrata	13,5	15,6	49,0
Nectandra grandiflora	Canela	9,0	6,1	19,0
Ocotea catarinenses	Canela-guaicá	18,0	47,1	148,0
Piper solmsianum	Piper solmsianum	5,0	4,8	15,0

9.3.2.5.5 Teste Estatístico e Suficiencia Amostral

Após o processamento dos dados, bem como aplicação da equação do cálculo da suficiência amostral, chegou-se a suficiência amostral máxima para número de indivíduos de 10 unidades amostrais para terras baixas,12 unidades amostrais para submontana e 8 para mangue, conforme Tabela 61. O presente inventário florestal foi consolidado com 16 unidades amostrais para terras baixas, 16 unidades amostrais para submontana e 12 para mangue 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 61: Teste estatístico quanto ao volume.

Parâmetro \ Estrato	1	2	3	Geral
Área Total (ha)	2,66	1,03	0,66	4,35
Parcelas	16	16	12	44
n (Número Ótimo por Estrato)	15	17	9	41
n (Número Ótimo pela Alocação Proporcional)	12	5	3	19
Total - Volume	89,806	127,698	22,3011	239,8051
Média	5,6129	7,9811	1,8584	5,6095
Desvio Padrão	2,1373	3,77	0,5872	2,2921
Variância	4,5681	14,2131	0,3448	6,2294
Variância da Média	0,2512	0,615	0,0183	0,1575
Erro Padrão da Média	0,5012	0,7842	0,1352	0,3968
Coeficiente de Variação %	38,0787	47,2367	31,5948	40,8615
Valor de t Tabelado	2,1315	2,1315	2,201	2,0555
Erro de Amostragem	1,0682	1,6715	0,2976	0,8157
Erro de Amostragem %	19,0311	20,9433	16,0138	14,5413
IC para a Média (95 %)	4,5447 <= X <= 6,6811	6,3096 <= X <= 9,6526	1,5608 <= X <= 2,1560	4,7938 <= X <= 6,4251
IC para a Média por ha (95 %)	227,2342 <= X <= 334,0533	315,4808 <= X <= 482,6317	78,0410 <= X <= 107,8015	239,6882 <= X <= 321,2568
Total da População	746,5124	415,0185	61,328	1222,8601
IC para o Total (95 %)	604,4428 <= X <= 888,5819	328,1000 <= X <= 501,9370	51,5070 <= X <= 71,1490	1045,0404 <= X <= 1400,6798
EMC	4,7343	6,6064	1,6156	4,9326

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).

Na análise estatística os resultados de suficiência amostral apontaram números ótimos de unidades amostrais de 41 parcelas, sendo que foi realizada 44, portanto a suficiência amostral foi alcançada.

9.3.2.5.6 Estrutura Horizontal

Na Tabela 62 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 2051 indivíduos arbóreos acima de 4 cm de DAP (12 cm de CAP). A Densidade Absoluta (DA) total observada foi de 2330,68 indivíduos por hectare, sendo que a espécie mais abundante foi *Rhizophora mangle* (Mangue vermelho) com 282,95 ind/ha, correspondendo a 12,14% (Densidade Relativa – DR) do total de indivíduos existentes, seguida por *Euterpe edulis* (Palmito juçara), com 165,909 ind/ha, ou 7,12%, *Laguncularia racemosa* (Mangue branco), com 143,182 ind/ha, ou 6,14% e Avicennia schaueriana (Mangue preto), com 129,545 ind/ha, ou 5,56%. Nenhuma das espécies encontradas possuem densidade relativa inferior a 1% o que, de maneira geral, indica que a densidade das espécies se distribui de forma homogenia, o que pode ser atribuído ao caráter conservado da vegetação, assim como a transição entre os estágios médio e avançado de regeneração.

De acordo com os valores de Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) quatro espécies apresentaram melhor distribuição na floresta, sendo elas *Pera glabrata* (Sete-cascos) com 54,55 de FA e 3,72% de FR, *Euterpe edulis* (Palmito jucara) e Marlierea tomentosa (guarapuruna) com 43,18 de FA e 2,95 % de FR.

A espécie *Tapirira guianensis* (copiúva) apresentou a maior Dominância Absoluta (DoA) dentre as espécies deste inventário, com 2,559 m²/ha, contribuindo com 7,72% de Dominância Relativa (DoR) no total da área existente. A segunda espécie com maior índice de dominância foi a *Avicennia schaueriana* (Mangue preto) com 1,772 m²/ha e atingindo 5,34 % de DoR, seguida por *Sloanea guianensis* (Laranjeira do mato), com 1,749 m²/ha e 5,28% DoR, *Laguncularia racemosa* (Mangue branco), com 1,564 m²/ha e 4,72% DoR.

Nos índices Valor de Cobertura e Valor de Importância Relativos, a espécie *Rhizophora mangle* (Mangue vermelho) foi a mais representativa, obtendo, respectivamente 14,892% e 16,752%, seguida de *Avicennia schaueriana* (mangue branco), com 10,903% de VC e 12,764% de VI%, *Laguncularia racemosa* (Mangue preto), com 10,87% de VC% e 12,737% de VI% e *Pera glabrata,* com 10,179% de VC% e 13,9 % de VI%.

Analisando-se os dados da estrutura horizontal, podemos claramente perceber que as espécies *Prunus myrtifolia* (Pessegueir-bravo), *Allophylus edulis* (Chal-chal), *Nectandra megapotamica* (Canela-merda), *Sebastiania commersoniana* (Branquilho) e *Matayba elaegnoides* (Camboatá-branco) 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 Mista, percebe-se a dinâmica da regeneração natural, caracterizando um ambiente em constante evolução, com predomínio de espécies secundárias inicias e tardias.

Tabela 62: 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	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Morta	176	39	2,766	200	8,58	88,64	6,05	3,143	9,48	18,065	9,03	24,112	8,04
Rhizophora mangle	249	12	0,802	282,955	12,14	27,27	1,86	0,912	2,75	14,892	7,45	16,752	5,58
Pera glabrata	112	24	1,376	127,273	5,46	54,55	3,72	1,564	4,72	10,179	5,09	13,9	4,63
Avicennia schaueriana	114	12	1,559	129,545	5,56	27,27	1,86	1,772	5,34	10,903	5,45	12,764	4,25
Laguncularia racemosa	126	12	1,381	143,182	6,14	27,27	1,86	1,569	4,73	10,877	5,44	12,737	4,25
Tapirira guianensis	46	16	2,252	52,273	2,24	36,36	2,48	2,559	7,72	9,963	4,98	12,443	4,15
Euterpe edulis	146	19	0,313	165,909	7,12	43,18	2,95	0,355	1,07	8,191	4,1	11,136	3,71
Sloanea guianensis	33	16	1,539	37,5	1,61	36,36	2,48	1,749	5,28	6,887	3,44	9,368	3,12
Hieronyma alchorneoides	35	17	1,163	39,773	1,71	38,64	2,64	1,322	3,99	5,695	2,85	8,331	2,78
Marlierea tomentosa	77	19	0,368	87,5	3,75	43,18	2,95	0,418	1,26	5,015	2,51	7,961	2,65
Alchornea triplinervia	40	16	0,991	45,455	1,95	36,36	2,48	1,126	3,4	5,349	2,67	7,829	2,61
Guapira opposita	46	18	0,722	52,273	2,24	40,91	2,79	0,821	2,48	4,719	2,36	7,51	2,5
Guarea macrophylla	38	14	0,418	43,182	1,85	31,82	2,17	0,475	1,43	3,285	1,64	5,455	1,82
Ocotea pulchella	38	6	0,627	43,182	1,85	13,64	0,93	0,713	2,15	4,004	2	4,934	1,64
Cariniana estrellensis	33	11	0,422	37,5	1,61	25	1,71	0,479	1,45	3,055	1,53	4,761	1,59
Calyptranthes lucida	28	14	0,346	31,818	1,37	31,82	2,17	0,394	1,19	2,553	1,28	4,724	1,57
Psychotria nuda	40	14	0,13	45,455	1,95	31,82	2,17	0,147	0,44	2,395	1,2	4,566	1,52
Guarea macrophylla	35	9	0,351	39,773	1,71	20,45	1,4	0,399	1,2	2,91	1,46	4,306	1,44
Annona neosericea	25	15	0,162	28,409	1,22	34,09	2,33	0,184	0,56	1,775	0,89	4,1	1,37
Calophyllum brasiliense	15	9	0,569	17,045	0,73	20,45	1,4	0,647	1,95	2,683	1,34	4,078	1,36
Clusia criuva	19	5	0,622	21,591	0,93	11,36	0,78	0,707	2,13	3,06	1,53	3,835	1,28
Myrcia racemosa	34	9	0,225	38,636	1,66	20,45	1,4	0,256	0,77	2,429	1,21	3,824	1,27

Cabralea canjerana	10	8	0,569	11,364	0,49	18,18	1,24	0,647	1,95	2,438	1,22	3,679	1,23
Nectandra oppositifolia	17	11	0,313	19,318	0,83	25	1,71	0,356	1,07	1,902	0,95	3,607	1,2
Posoqueria latifolia	14	11	0,214	15,909	0,68	25	1,71	0,243	0,73	1,417	0,71	3,122	1,04
Mollinedia schottiana	20	9	0,205	22,727	0,98	20,45	1,4	0,233	0,7	1,677	0,84	3,072	1,02
Jacaranda puberula	23	9	0,152	26,136	1,12	20,45	1,4	0,173	0,52	1,642	0,82	3,038	1,01
Hirtella hebeclada	18	10	0,17	20,455	0,88	22,73	1,55	0,193	0,58	1,46	0,73	3,01	1
Manilkara subsericea	13	4	0,5	14,773	0,63	9,09	0,62	0,568	1,71	2,348	1,17	2,968	0,99
Syagrus romanzoffiana	12	6	0,422	13,636	0,59	13,64	0,93	0,479	1,45	2,031	1,02	2,961	0,99
Ni 3	13	3	0,539	14,773	0,63	6,82	0,47	0,612	1,85	2,48	1,24	2,946	0,98
Muellera campestris	11	8	0,21	12,5	0,54	18,18	1,24	0,238	0,72	1,255	0,63	2,495	0,83
Allophylus edulis	15	10	0,054	17,045	0,73	22,73	1,55	0,061	0,18	0,916	0,46	2,467	0,82
Espécie FBN	6	3	0,493	6,818	0,29	6,82	0,47	0,56	1,69	1,983	0,99	2,448	0,82
Myrcia brasiliensis	23	4	0,198	26,136	1,12	9,09	0,62	0,225	0,68	1,799	0,9	2,419	0,81
Marlierea eugeniopsoides	16	6	0,193	18,182	0,78	13,64	0,93	0,219	0,66	1,441	0,72	2,372	0,79
Matayba elaeagnoides	6	6	0,254	6,818	0,29	13,64	0,93	0,289	0,87	1,163	0,58	2,093	0,7
Myrsine umbellata	12	8	0,073	13,636	0,59	18,18	1,24	0,083	0,25	0,836	0,42	2,076	0,69
Xylopia brasiliensis	6	5	0,27	6,818	0,29	11,36	0,78	0,307	0,93	1,218	0,61	1,993	0,66
Virola bicuhyba	8	7	0,142	9,091	0,39	15,91	1,09	0,161	0,49	0,877	0,44	1,962	0,65
Esenbeckia grandiflora	7	5	0,234	7,955	0,34	11,36	0,78	0,266	0,8	1,143	0,57	1,918	0,64
Casearia sylvestris	15	5	0,094	17,045	0,73	11,36	0,78	0,107	0,32	1,054	0,53	1,83	0,61
Nectandra lanceolata	4	3	0,32	4,545	0,2	6,82	0,47	0,364	1,1	1,293	0,65	1,759	0,59
Miconia valtheri	10	7	0,037	11,364	0,49	15,91	1,09	0,042	0,13	0,614	0,31	1,699	0,57
Abarema langsdorffii	1	1	0,436	1,136	0,05	2,27	0,16	0,495	1,49	1,543	0,77	1,698	0,57
Ni 2	7	6	0,123	7,955	0,34	13,64	0,93	0,14	0,42	0,762	0,38	1,693	0,56
Hedyosmum brasiliense	11	6	0,05	12,5	0,54	13,64	0,93	0,057	0,17	0,708	0,35	1,638	0,55

Actinostemon concolor	13	4	0,105	14,773	0,63	9,09	0,62	0,12	0,36	0,995	0,5	1,616	0,54
Schefflera morototoni	5	5	0,123	5,682	0,24	11,36	0,78	0,14	0,42	0,666	0,33	1,442	0,48
Zanthoxylum rhoifolium	5	5	0,099	5,682	0,24	11,36	0,78	0,113	0,34	0,584	0,29	1,359	0,45
Myrsine coriacea	7	5	0,046	7,955	0,34	11,36	0,78	0,052	0,16	0,498	0,25	1,273	0,42
Miconia cinnamomifolia	5	3	0,139	5,682	0,24	6,82	0,47	0,158	0,48	0,721	0,36	1,186	0,4
Aspidosperma australe	7	4	0,063	7,955	0,34	9,09	0,62	0,072	0,22	0,559	0,28	1,179	0,39
Weinmannia paulliniifolia	8	3	0,083	9,091	0,39	6,82	0,47	0,094	0,28	0,675	0,34	1,14	0,38
Myrcia brasiliensis	4	3	0,139	4,545	0,2	6,82	0,47	0,158	0,48	0,671	0,34	1,136	0,38
Bathysa australis	5	5	0,018	5,682	0,24	11,36	0,78	0,02	0,06	0,304	0,15	1,08	0,36
Campomanesia reitziana	5	3	0,105	5,682	0,24	6,82	0,47	0,12	0,36	0,605	0,3	1,071	0,36
Ocotea puberula	9	3	0,046	10,227	0,44	6,82	0,47	0,053	0,16	0,598	0,3	1,063	0,35
Ficus luschnathiana	4	4	0,071	4,545	0,2	9,09	0,62	0,08	0,24	0,438	0,22	1,058	0,35
Cedrela fissilis	6	4	0,039	6,818	0,29	9,09	0,62	0,044	0,13	0,427	0,21	1,047	0,35
Ni 4	4	2	0,158	4,545	0,2	4,55	0,31	0,179	0,54	0,736	0,37	1,046	0,35
Ilex dumosa	5	4	0,05	5,682	0,24	9,09	0,62	0,057	0,17	0,415	0,21	1,035	0,35
Hedyosmum brasiliense	12	2	0,037	13,636	0,59	4,55	0,31	0,042	0,13	0,712	0,36	1,022	0,34
Eugenia cerasiflora	4	3	0,091	4,545	0,2	6,82	0,47	0,104	0,31	0,508	0,25	0,973	0,32
Nectandra membranacea	1	1	0,214	1,136	0,05	2,27	0,16	0,243	0,73	0,783	0,39	0,938	0,31
murta	2	2	0,151	2,273	0,1	4,55	0,31	0,172	0,52	0,616	0,31	0,926	0,31
Abarema langsdorffii	2	2	0,149	2,273	0,1	4,55	0,31	0,17	0,51	0,61	0,3	0,92	0,31
Trichilia catigua	4	4	0,031	4,545	0,2	9,09	0,62	0,035	0,1	0,3	0,15	0,92	0,31
Aspidosperma australe	1	1	0,204	1,136	0,05	2,27	0,16	0,232	0,7	0,747	0,37	0,902	0,3
Ni 1	7	3	0,025	7,955	0,34	6,82	0,47	0,029	0,09	0,427	0,21	0,892	0,3
Bactris setosa	5	3	0,045	5,682	0,24	6,82	0,47	0,051	0,15	0,398	0,2	0,863	0,29
Myrcia racemosa	5	3	0,04	5,682	0,24	6,82	0,47	0,046	0,14	0,382	0,19	0,847	0,28

Pouteria venosa	8	1	0,086	9,091	0,39	2,27	0,16	0,097	0,29	0,683	0,34	0,838	0,28
Ocotea catarinenses	1	1	0,174	1,136	0,05	2,27	0,16	0,198	0,6	0,646	0,32	0,801	0,27
Pourouma guianensis	6	2	0,056	6,818	0,29	4,55	0,31	0,064	0,19	0,486	0,24	0,796	0,27
Erythrina falcata	4	3	0,034	4,545	0,2	6,82	0,47	0,039	0,12	0,313	0,16	0,778	0,26
Myrcia splendens	2	2	0,078	2,273	0,1	4,55	0,31	0,089	0,27	0,366	0,18	0,677	0,23
Byrsonima ligustrifolia	4	2	0,041	4,545	0,2	4,55	0,31	0,047	0,14	0,336	0,17	0,646	0,22
Marlierea eugeniopsoides	2	2	0,063	2,273	0,1	4,55	0,31	0,072	0,22	0,314	0,16	0,624	0,21
Coussapoa microcarpa	3	2	0,033	3,409	0,15	4,55	0,31	0,038	0,11	0,261	0,13	0,571	0,19
Muellera campestris	1	1	0,107	1,136	0,05	2,27	0,16	0,122	0,37	0,416	0,21	0,571	0,19
Inga striata	3	2	0,031	3,409	0,15	4,55	0,31	0,035	0,11	0,251	0,13	0,562	0,19
Ingá sp	2	2	0,04	2,273	0,1	4,55	0,31	0,045	0,14	0,234	0,12	0,544	0,18
Myrcia glabra	2	2	0,032	2,273	0,1	4,55	0,31	0,036	0,11	0,207	0,1	0,517	0,17
Aniba firmula	1	1	0,089	1,136	0,05	2,27	0,16	0,102	0,31	0,355	0,18	0,51	0,17
Miconia cubatanensis	3	2	0,016	3,409	0,15	4,55	0,31	0,018	0,05	0,2	0,1	0,51	0,17
maitenus	3	2	0,014	3,409	0,15	4,55	0,31	0,015	0,05	0,193	0,1	0,503	0,17
Maytenus gonoclada	3	2	0,008	3,409	0,15	4,55	0,31	0,009	0,03	0,172	0,09	0,482	0,16
Miconia ligustroides	3	1	0,042	3,409	0,15	2,27	0,16	0,048	0,14	0,29	0,14	0,445	0,15
Miconia cabucu	2	2	0,01	2,273	0,1	4,55	0,31	0,011	0,03	0,13	0,07	0,44	0,15
Garcinia gardneriana	2	1	0,055	2,273	0,1	2,27	0,16	0,062	0,19	0,285	0,14	0,44	0,15
nectandra grandiflora	2	1	0,052	2,273	0,1	2,27	0,16	0,059	0,18	0,277	0,14	0,432	0,14
Vitex megapotamica	2	1	0,05	2,273	0,1	2,27	0,16	0,057	0,17	0,27	0,13	0,425	0,14
Psychotria vellosiana	2	2	0,004	2,273	0,1	4,55	0,31	0,005	0,01	0,112	0,06	0,422	0,14
Guatteria australis	2	1	0,049	2,273	0,1	2,27	0,16	0,056	0,17	0,267	0,13	0,422	0,14
Miconia sellowiana	2	2	0,004	2,273	0,1	4,55	0,31	0,004	0,01	0,111	0,06	0,421	0,14
Myrcia rostrata	2	1	0,038	2,273	0,1	2,27	0,16	0,044	0,13	0,229	0,11	0,384	0,13

Blepharocalyx salicifolius	1	1	0,051	1,136	0,05	2,27	0,16	0,058	0,17	0,223	0,11	0,378	0,13
Casearea sp	2	1	0,036	2,273	0,1	2,27	0,16	0,04	0,12	0,22	0,11	0,375	0,12
Geonoma gamiova	4	1	0,007	4,545	0,2	2,27	0,16	0,008	0,02	0,218	0,11	0,373	0,12
peroba	3	1	0,017	3,409	0,15	2,27	0,16	0,02	0,06	0,206	0,1	0,361	0,12
Albizia niopoides	1	1	0,028	1,136	0,05	2,27	0,16	0,031	0,09	0,144	0,07	0,299	0,1
Sem ID	1	1	0,027	1,136	0,05	2,27	0,16	0,03	0,09	0,141	0,07	0,296	0,1
Ficus gomelleira	2	1	0,012	2,273	0,1	2,27	0,16	0,014	0,04	0,14	0,07	0,295	0,1
Miconia cubatanensis	2	1	0,008	2,273	0,1	2,27	0,16	0,01	0,03	0,127	0,06	0,282	0,09
Myrcia hebepetala	1	1	0,018	1,136	0,05	2,27	0,16	0,021	0,06	0,112	0,06	0,267	0,09
Bauhinia forficata	2	1	0,004	2,273	0,1	2,27	0,16	0,005	0,01	0,111	0,06	0,266	0,09
Piper aduncum	2	1	0,002	2,273	0,1	2,27	0,16	0,003	0,01	0,105	0,05	0,26	0,09
Sorocea bonplandii	1	1	0,015	1,136	0,05	2,27	0,16	0,017	0,05	0,099	0,05	0,254	0,08
Sloanea monosperma	1	1	0,011	1,136	0,05	2,27	0,16	0,013	0,04	0,088	0,04	0,243	0,08
Leandra variabilis	1	1	0,01	1,136	0,05	2,27	0,16	0,012	0,04	0,084	0,04	0,239	0,08
Matayba elaeagnoides	1	1	0,007	1,136	0,05	2,27	0,16	0,008	0,02	0,073	0,04	0,228	0,08
morta	1	1	0,007	1,136	0,05	2,27	0,16	0,008	0,02	0,072	0,04	0,227	0,08
Posoqueria latifolia	1	1	0,006	1,136	0,05	2,27	0,16	0,007	0,02	0,069	0,03	0,224	0,07
Calyptranthes concinna	1	1	0,005	1,136	0,05	2,27	0,16	0,006	0,02	0,067	0,03	0,222	0,07
Piper miquelianum	1	1	0,005	1,136	0,05	2,27	0,16	0,006	0,02	0,067	0,03	0,222	0,07
Cryptocarya aschersoniana	1	1	0,005	1,136	0,05	2,27	0,16	0,006	0,02	0,066	0,03	0,221	0,07
Psychotria L.	1	1	0,005	1,136	0,05	2,27	0,16	0,005	0,02	0,064	0,03	0,22	0,07
Allophylus guaraniticus	1	1	0,003	1,136	0,05	2,27	0,16	0,004	0,01	0,06	0,03	0,215	0,07
Miconia cinerascens	1	1	0,003	1,136	0,05	2,27	0,16	0,003	0,01	0,059	0,03	0,214	0,07
Casearia embricada	1	1	0,003	1,136	0,05	2,27	0,16	0,003	0,01	0,059	0,03	0,214	0,07
nectandra grandiflora	1	1	0,003	1,136	0,05	2,27	0,16	0,003	0,01	0,059	0,03	0,214	0,07

Senna macranthera	1	1	0,003	1,136	0,05	2,27	0,16	0,003	0,01	0,058	0,03	0,213	0,07
Inga sellowiana	1	1	0,003	1,136	0,05	2,27	0,16	0,003	0,01	0,058	0,03	0,213	0,07
Sapium glandulosum	1	1	0,002	1,136	0,05	2,27	0,16	0,002	0,01	0,056	0,03	0,211	0,07
Myrtacea 2	1	1	0,002	1,136	0,05	2,27	0,16	0,002	0,01	0,056	0,03	0,211	0,07
Erythroxylum deciduum	1	1	0,002	1,136	0,05	2,27	0,16	0,002	0,01	0,056	0,03	0,211	0,07
Piper solmsianum	1	1	0,002	1,136	0,05	2,27	0,16	0,002	0,01	0,055	0,03	0,21	0,07
Miconia cabucu	1	1	0,002	1,136	0,05	2,27	0,16	0,002	0,01	0,054	0,03	0,209	0,07
Cyathea corcovadensis	1	1	0,002	1,136	0,05	2,27	0,16	0,002	0,01	0,054	0,03	0,209	0,07
Sloanea guianensis	1	1	0,002	1,136	0,05	2,27	0,16	0,002	0,01	0,054	0,03	0,209	0,07
Garcinia gardneriana	1	1	0,002	1,136	0,05	2,27	0,16	0,002	0,01	0,054	0,03	0,209	0,07
Myrcia hebepetala	1	1	0,001	1,136	0,05	2,27	0,16	0,002	0	0,053	0,03	0,208	0,07
	2051	44	29,167	2330,682	100	1465,91	100	33,144	100	200	100	300	100

9.3.2.5.7 Estrutura Vertical

Os resultados dos parâmetros relativos da estrutura vertical, apresentados na Tabela 63, revelam que dentre os 422 indivíduos lenhosos amostrados, 53 encontram-se presentes em faixa altimétrica de até 4,7 m/alt. (Estrato Inferior) e a grande maioria dos indivíduos ficam compreendidos entre os estratos intermediário (4,7 e 10,66 m/alt) com 300 indivíduos e estrato superior (acima ou igual a 10,66 m/alt) com 69 indivíduos, o que enquadra a vegetação como estágio médio, com indivíduos em desenvolvimento que ainda não atingiram o crescimento total do seu potencial, porém sabe-se que isso faz parte dos parâmetros dendrométricos, os quais coerentemente caracterizaram esse ambiente como estagio médio de regeneração. 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 *Prunus myrtifolia* (Pessegueiro-bravo) foi a que apresentou o maior número de indivíduos no estrato inferior, total de sete, seguido por *Allophylus edulis* (Chal-chal), total de seis o que demonstra estar em estado de regeneração, com muitas mudas e indivíduos jovens. No estrato intermediário as espécies predominantes foram as mesmas, porém a espécie *A. edulis* com 48 indivíduos e a espécie *P. myrtifolia* com 43, 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 *P. myrtifolia* também se destacou com 10 indivíduos, esta informação já era esperada, visto que essa espécie ocorreu com frequência em relação às unidades amostrais, seguida pela *Nectandra megapotamica* com 9 indivíduos, espécie com característica morfológica de porte alto, podendo alcançar de 15 a 25 metros de altura (LORENZI H., 2002).

De maneira geral, as espécies dominam o estrato intermediário indicando estágio médio de regeneração (SANTA CATARINA, 1994). Além disso as espécies com melhor posição sociológica foram *A. edulis* com 15,16%, seguida por *P. myrtifolia* com 14,31%.

Tabela 63: Número de indivíduos por estrato e posição sociológica das espécies encontradas no levantamento. Legenda: PSA = Posição Sociológica Absoluta, PSR = Posição Sociológica Relativa.

Nome Científico	VI	VI %	VC %	HT < 2,06	2,06 <= HT < 13,31	HT >= 13,31	Total	PSA	PSR
Hieronyma alchorneoides	8,33	2,78	2,85	0	20	15	35	20,10	1,33
Cariniana estrellensis	4,76	1,59	1,53	0	29	4	33	26,60	1,76
Tapirira guianensis	12,44	4,15	4,98	0	26	20	46	26,21	1,74
Syagrus romanzoffiana	2,96	0,99	1,02	0	10	2	12	9,26	0,61
Guarea macrophylla	5,46	1,82	1,64	1	33	4	38	30,29	2,01
Alchornea triplinervia	7,83	2,61	2,67	1	27	12	40	26,05	1,73
Matayba elaeagnoides	2,09	0,70	0,58	0	4	2	6	3,88	0,26
morta	24,11	8,04	9,03	37	132	7	176	123,01	8,16
Actinostemon concolor	1,62	0,54	0,50	0	12	1	13	10,91	0,72
Inga striata	0,56	0,19	0,13	0	2	1	3	1,94	0,13
Senna macranthera	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Miconia cabucu	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Euterpe edulis	11,14	3,71	4,10	58	88	0	146	84,51	5,61
Posoqueria latifolia	3,12	1,04	0,71	0	8	6	14	8,04	0,53
Pera glabrata	13,90	4,63	5,09	0	88	24	112	82,43	5,47
Guapira opposita	7,51	2,50	2,36	0	41	5	46	37,52	2,49
Annona neosericea	4,10	1,37	0,89	0	24	1	25	21,69	1,44
Marlierea tomentosa	7,96	2,65	2,51	0	72	5	77	65,34	4,33
Sloanea guianensis	9,37	3,12	3,44	0	13	20	33	14,54	0,96
Ficus gomelleira	0,30	0,10	0,07	0	2	0	2	1,80	0,12
Nectandra oppositifolia	3,61	1,20	0,95	0	12	5	17	11,49	0,76
Manilkara subsericea	2,97	0,99	1,17	0	4	9	13	4,88	0,32
Cabralea canjerana	3,68	1,23	1,22	0	4	6	10	4,45	0,30
Sapium glandulosum	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Hirtella hebeclada	3,01	1,00	0,73	0	14	4	18	13,14	0,87
Myrcia racemosa	3,82	1,27	1,21	0	32	2	34	29,01	1,92
Calyptranthes lucida	4,72	1,57	1,28	0	22	6	28	20,61	1,37
Allophylus edulis	2,47	0,82	0,46	0	15	0	15	13,46	0,89
Aspidosperma australe	0,90	0,30	0,37	0	0	1	1	0,14	0,01
Aniba firmula	0,51	0,17	0,18	0	0	1	1	0,14	0,01
Campomanesia reitziana	1,07	0,36	0,30	0	4	1	5	3,73	0,25
Virola bicuhyba	1,96	0,65	0,44	0	5	3	8	4,92	0,33
Psychotria L.	0,22	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Psychotria nuda	4,57	1,52	1,20	7	32	1	40	29,53	1,96
Zanthoxylum rhoifolium	1,36	0,45	0,29	0	4	1	5	3,73	0,25
Mollinedia schottiana	3,07	1,02	0,84	1	16	3	20	14,89	0,99
Guarea macrophylla	4,31	1,44	1,46	1	29	5	35	26,84	1,78
Psychotria vellosiana	0,42	0,14	0,06	0	2	0	2	1,80	0,12
Nectandra lanceolata	1,76	0,59	0,65	0	1	3	4	1,33	0,09
Jacaranda puberula	3,04	1,01	0,82	1	21	1	23	19,09	1,27
Bathysa australis	1,08	0,36	0,15	0	5	0	5	4,49	0,30

Cyathea corcovadensis	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Myrcia hebepetala	0,27	0,09	0,06	0	1	0	1	0,90	0,06
Myrsine umbellata	2,08	0,69	0,42	0	12	0	12	10,77	0,71
Myrsine coriacea	1,27	0,42	0,25	0	7	0	7	6,28	0,42
Miconia cinerascens	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Myrcia brasiliensis	2,42	0,81	0,90	0	21	2	23	19,14	1,27
Clusia criuva	3,84	1,28	1,53	0	16	3	19	14,79	0,98
Xylopia brasiliensis	1,99	0,66	0,61	0	4	2	6	3,88	0,26
Miconia valtheri	1,70	0,57	0,31	0	10	0	10	8,98	0,60
Calophyllum brasiliense	4,08	1,36	1,34	0	13	2	15	11,96	0,79
Myrcia splendens	0,68	0,23	0,18	0	1	1	2	1,04	0,07
Miconia cinnamomifolia	1,19	0,40	0,36	0	4	1	5	3,73	0,25
Miconia sellowiana	0,42	0,14	0,06	0	2	0	2	1,80	0,12
Ocotea pulchella	4,93	1,64	2,00	0	34	4	38	31,09	2,06
Muellera campestris	2,50	0,83	0,63	0	9	2	11	8,37	0,55
Pouteria venosa	0,84	0,28	0,34	0	5	3	8	4,92	0,33
Leandra variabilis	0,24	0,08	0,04	0	1	0	1	0,90	0,06
Schefflera morototoni	1,44	0,48	0,33	0	2	3	5	2,23	0,15
Cedrela fissilis	1,05	0,35	0,21	0	4	2	6	3,88	0,26
Miconia cubatanensis	0,51	0,17	0,10	0	3	0	3	2,69	0,18
Ocotea puberula	1,06	0,35	0,30	0	9	0	9	8,08	0,54
Casearia sylvestris	1,83	0,61	0,53	0	14	1	15	12,71	0,84
Ficus luschnathiana	1,06	0,35	0,22	0	3	1	4	2,84	0,19
Abarema langsdorffii	0,92	0,31	0,30	0	0	2	2	0,29	0,02
Maytenus gonoclada	0,48	0,16	0,09	0	3	0	3	2,69	0,18
Esenbeckia grandiflora	1,92	0,64	0,57	0	4	3	7	4,02	0,27
peroba	0,36	0,12	0,10	0	3	0	3	2,69	0,18
Geonoma gamiova	0,37	0,12	0,11	3	1	0	4	1,18	0,08
Weinmannia paulliniifolia	1,14	0,38	0,34	0	8	0	8	7,18	0,48
Myrcia glabra	0,52	0,17	0,10	0	2	0	2	1,80	0,12
Calyptranthes concinna	0,22	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Erythrina falcata	0,78	0,26	0,16	0	4	0	4	3,59	0,24
Pourouma guianensis	0,80	0,27	0,24	0	5	1	6	4,63	0,31
Vitex megapotamica	0,43	0,14	0,13	0	0	2	2	0,29	0,02
Hedyosmum brasiliense	1,02	0,34	0,36	0	11	1	12	10,02	0,66
Sloanea monosperma	0,24	0,08	0,04	0	1	0	1	0,90	0,06
Cryptocarya aschersoniana	0,22	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
maitenus	0,50	0,17	0,10	0	3	0	3	2,69	0,18
Nectandra membranacea	0,94	0,31	0,39	0	0	1	1	0,14	0,01
Piper aduncum	0,26	0,09	0,05	0	2	0	2	1,80	0,12
Miconia ligustroides	0,45	0,15	0,14	0	3	0	3	2,69	0,18
Bauhinia forficata	0,27	0,09	0,06	0	2	0	2	1,80	0,12
Laguncularia racemosa	12,74	4,25	5,44	2	123	1	126	110,73	7,35

Rhizophora mangle	16,75	5,58	7,45	53	196	0	249	180,97	12,00
Avicennia schaueriana	12,76	4,25	5,45	6	107	1	114	96,75	6,42
Marlierea eugeniopsoides	0,62	0,21	0,16	0	1	1	2	1,04	0,07
Ni 3	2,95	0,98	1,24	0	3	10	13	4,13	0,27
Ni 2	1,69	0,56	0,38	0	6	1	7	5,53	0,37
Ingá sp	0,54	0,18	0,12	0	1	1	2	1,04	0,07
Ilex dumosa	1,04	0,35	0,21	0	4	1	5	3,73	0,25
Ni 4	1,05	0,35	0,37	0	2	2	4	2,08	0,14
Trichilia catigua	0,92	0,31	0,15	0	4	0	4	3,59	0,24
Aspidosperma australe	1,18	0,39	0,28	1	6	0	7	5,48	0,36
Matayba elaeagnoides	0,23	0,08	0,04	0	1	0	1	0,90	0,06
Myrcia brasiliensis	1,14	0,38	0,34	0	4	0	4	3,59	0,24
Eugenia cerasiflora	0,97	0,32	0,25	0	3	1	4	2,84	0,19
Guatteria australis	0,42	0,14	0,13	0	2	0	2	1,80	0,12
Miconia cubatanensis	0,28	0,09	0,06	0	2	0	2	1,80	0,12
morta	0,23	0,08	0,04	0	1	0	1	0,90	0,06
Posoqueria latifolia	0,22	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Myrtacea 2	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Myrcia hebepetala	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Sloanea guianensis	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Ni 1	0,89	0,30	0,21	0	7	0	7	6,28	0,42
Espécie FBN	2,45	0,82	0,99	0	5	1	6	4,63	0,31
Hedyosmum brasiliense	1,64	0,55	0,35	0	9	2	11	8,37	0,55
Marlierea eugeniopsoides	2,37	0,79	0,72	0	13	3	16	12,10	0,80
Sorocea bonplandii	0,25	0,08	0,05	0	1	0	1	0,90	0,06
Abarema langsdorffii	1,70	0,57	0,77	0	0	1	1	0,14	0,01
Bactris setosa	0,86	0,29	0,20	0	5	0	5	4,49	0,30
nectandra grandiflora	0,43	0,14	0,14	0	1	1	2	1,04	0,07
Piper miquelianum	0,22	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Myrcia racemosa	0,85	0,28	0,19	0	3	2	5	2,98	0,20
Allophylus guaraniticus	0,22	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Coussapoa microcarpa	0,57	0,19	0,13	0	2	1	3	1,94	0,13
murta	0,93	0,31	0,31	0	1	1	2	1,04	0,07
Albizia niopoides	0,30	0,10	0,07	0	0	1	1	0,14	0,01
Blepharocalyx salicifolius	0,38	0,13	0,11	0	0	1	1	0,14	0,01
Miconia cabucu	0,44	0,15	0,07	0	2	0	2	1,80	0,12
Byrsonima ligustrifolia	0,65	0,22	0,17	0	3	1	4	2,84	0,19
Casearea sp	0,38	0,12	0,11	0	1	1	2	1,04	0,07
Inga sellowiana	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Casearia embricada	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Garcinia gardneriana	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Sem ID	0,30	0,10	0,07	0	0	1	1	0,14	0,01
Erythroxylum deciduum	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06

Garcinia gardneriana	0,44	0,15	0,14	0	0	2	2	0,29	0,02
Muellera campestris	0,57	0,19	0,21	0	0	1	1	0,14	0,01
Myrcia rostrata	0,38	0,13	0,11	0	1	1	2	1,04	0,07
nectandra grandiflora	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
Ocotea catarinenses	0,80	0,27	0,32	0	0	1	1	0,14	0,01
Piper solmsianum	0,21	0,07	0,03	0	1	0	1	0,90	0,06
	300,00	100,00	100,00	172	1620	259	2051	1507,62	100,00

9.3.2.5.8 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 3,22. Visto o índice de Shannon máximo ser 3,95 (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 0,81, que demostra 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 0,94. Estas informações estão detalhadas por parcela na Tabela 64.

Tabela 64: 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	36	19	2,944	2,67	0,93	0,91
3	30	14	2,639	2,22	0,87	0,84
4	43	17	2,833	2,53	0,91	0,89
5	70	25	3,219	2,78	0,93	0,86
6	55	21	3,045	2,58	0,90	0,85
7	57	15	2,708	2,09	0,81	0,77
8	59	22	3,091	2,68	0,92	0,87
9	32	11	2,398	2,12	0,88	0,88
10	42	14	2,639	2,42	0,92	0,92
11	56	22	3,091	2,88	0,95	0,93
12	54	20	2,996	2,65	0,92	0,88
13	63	11	2,398	1,95	0,83	0,81
14	73	16	2,773	2,21	0,85	0,80
15	45	14	2,639	2,10	0,81	0,80
16	41	16	2,773	2,58	0,94	0,93

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J
17	61	21	3,045	2,72	0,93	0,89
18	62	26	3,258	2,84	0,93	0,87
20	36	22	3,091	2,87	0,95	0,93
21	38	20	2,996	2,85	0,96	0,95
22	32	9	2,197	1,94	0,86	0,88
23	21	14	2,639	2,56	0,96	0,97
25	35	17	2,833	2,64	0,94	0,93
50	33	4	1,386	1,25	0,70	0,90
51	43	4	1,386	1,14	0,63	0,82
52	47	4	1,386	1,15	0,67	0,83
53	37	4	1,386	1,24	0,70	0,89
54	66	4	1,386	1,19	0,67	0,86
55	58	4	1,386	1,28	0,70	0,92
56	26	4	1,386	1,22	0,70	0,88
57	55	4	1,386	0,92	0,51	0,66
58	46	3	1,099	0,78	0,49	0,71
59	40	4	1,386	1,25	0,70	0,90
60	29	3	1,099	0,99	0,63	0,90
61	48	4	1,386	1,16	0,67	0,84
33	33	19	2,944	2,76	0,95	0,94
34	43	19	2,944	2,70	0,94	0,92
35	35	15	2,708	2,24	0,85	0,83
36	63	25	3,219	3,02	0,96	0,94
37	60	25	3,219	2,96	0,95	0,92
38	51	27	3,296	3,06	0,96	0,93
42	53	16	2,773	2,41	0,90	0,87
43	57	23	3,135	2,81	0,94	0,90
44	44	21	3,045	2,85	0,95	0,94
49	43	20	2,996	2,41	0,85	0,80
Geral	2051	133	4,890	3,76	0,96	0,77

Jackknife T (95%) = 2,23; Intervalo de Confiança para H' = 3,21 a 3,65.

9.3.2.5.9 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. A partir disso foram encontrados 221 exemplares de espécies ameaçadas, distribuídos em 10 espécies, 8 gêneros e 8 famílias.

O número de indivíduos encontrados dentro de cada *táxon* e sua respectiva categoria de ameaça pode ser vistos na Tabela 65.

Tabela 65: 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	IUCN, 2014	MMA 2014	SC 2014	CONAMA 261
Euterpe edulis	Palmito jussara	146		VU		
Cabralea canjerana	Canjerana	18	LR/nt			
Calophyllum brasiliense	Olandi	16			CR	
Manilkara subsericea	Maçaranduba	14	LR/cd			
Ocotea puberula	Canela-guaicá	9	LR/lc			
Virola bicuhyba	Bicuíba	8		EM		
Campomanesia reitziana	Guabiroba	6	LR/nt	VU		Rara, ameaçada, endêmica
Inga sellowiana	Inga mirim	2	EN			
Ocotea aciphylla	Canela amarela de cheiro	1	LR/lc			

Ocotea catarinenses	Canela preta	1	VU	VU	CR	

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 Olandi e a Canela preta, tiveram uma redução populacional muito grande, assim como a Canjerana que possui comportamento silvicultural superior ao do cedro. Da mesma forma, a espécie *Ocotea aciphylla* 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.

*Manilkara subsericea s*e desenvolve em áreas de restinga e de floresta ombrófila, tem ampla distribuição e é abundante. Sua principal ameaça está relacionada ao habitat, um dos maiores riscos à espécie é a degradação do ambiente de restinga onde está se desenvolve. *Ocotea catharinensis* chegou a representar até um terço do volume em madeira em matas primárias na Mata Atlântica. Devido à qualidade de sua madeira e ao amplo uso para que se presta, esta foi severamente explotada. Nos pisos das casas construídas na primeira metade do século XX, nas vertentes litorâneas do Estado de Santa Catarina, é comum encontrarmos a dobradinha canela-preta/peroba, dando aspecto listrado aos assoalhos com tons tendendo ao amarelo/negro para a peroba e canela respectivamente. *Ocotea puberula* apesar de amplamente distribuída e ter crescimento rápido, tem seus frutos frequentemente atacados pelo fungo *Botvyoconiepallida* Syd, o que reduz a produção de sementes, logo, a ocorrência e consequentemente o potencial genético destas espécies ficam seriamente comprometidos em função do regime exploratório vigente (Silva, 1984).

Inga sellowiana ocorre em ambientes degradados e com atividades antrópicas, têm sua maior extração para o uso da sua madeira para lenha. *C. reitziana* é uma espécie arbórea de distribuição restrita aos estados de Santa Catarina e Paraná, sendo encontrada apenas em Florestas Ombrófilas, estima-se que existam cerca de 5.000 indivíduos na natureza. Devido à baixa densidade populacional, suspeita-se também que o número de indivíduos maduros em cada subpopulação não seja maior do que 1.000. Como ocorre em uma região que sofreu forte pressão antrópica, com perda de habitat para atividades agrícolas e mineração, estima-se que houve um declínio populacional de pelo menos 10% nos últimos 30 anos (considerando tempo de geração como 10 anos para espécie arbórea). Dessa maneira, *C. reitziana* é considerada como vulnerável (VU) de extinção. No estado de Santa Catarina, a floresta ombrófila densa em

que a espécie ocorre foi em grande parte desmatada para a expansão de atividades agrícolas (Mantovani et al., 2005).

9.3.2.5.10 Cronograma de Supressão

A Tabela 66 apresenta o cronograma geral de supressão da vegetação.

Tabela 66: 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				

9.3.2.5.11 Resulmo do Levantamento

A área total levantada compreende 8800 m². O volume estimado de corte de vegetação nativa do local é de 1455 m³ ou ainda 2080 st. Os resultados finais deste Inventário Florestal foram resumidos na Tabela 67 abaixo.

Tabela 67: Resultados finais e quantitativos do Inventário Florestal. Os volumes estão calculados para as áreas com supressão de vegetação.

Data do relatório	**Abril de 2017**
Nome do levantamento	Inventário Florestal da LD 138kV Joinville – São Francisco do Sul
Municípios do levantamento	Joinville/ Araquari/ São Francisco do Sul
Metodologia	Amostragem Casual Estratificada
Número de parcelas	44
Área total de supressão	5,34 ha
Área de APP com vegetação	0,536 ha
Modelo volumétrico utilizado	Equação volumétrica ajustada para “Todas as espécies” da FOD (IFFSC, 2013)
Número de indivíduos amostrados	2051 exemplares
Volume total para supressão	1455 m³

9.3.3 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 de 13 de abril de 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. 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.

Com base nas informações apresentadas, serão consideradas como áreas protegidas as Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais, Unidades de Conservação, Territórios de Ocupação Tradicional, bem como as áreas definidas como bens do patrimônio cultural brasileiro.

O mapeamento destas áreas nos municípios em estudo foi realizado por meio de levantamentos bibliográficos e verificações in loco em toda a extensão do trecho, mais especificamente nas áreas de influência do empreendimento. Para tanto, considerou-se a Área Diretamente Afetada, definida em 12,5 metros a partir de cada eixo da linha de distribuição, e a Área de Influência Direta, definida em 250 metros a partir de cada eixo. Para o mapeamento das Unidades de Conservação foram consideradas as presentes em um raio de até 10 km, sendo este o limite das áreas circundantes, assim estabelecido pelo Decreto Nº 99.274 de 6 de junho de 1990 em seu Art. 27.

Com os levantamentos realizados foram constatadas as seguintes áreas protegidas na Área de Influência Indireta:

- Comunidade Quilombola

- Sítios Arqueológicos

- Áreas de Preservação Permanente - matas ciliares de cursos d'água e ecossistema manguezal

- Unidades de Conservação.

As áreas de Comunidade Quilombola e os Sítios Arqueológicos são descritas no item Diagnóstico Socioeconômico, e será definido junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) a necessidade de levantamentos mais aprofundados.

Nas Áreas de Influência Direta foram encontradas Áreas de Preservação Permanente e áreas circundantes de Unidades de Conservação. Os próximos itens apresentam a caracterização destas áreas para melhor compreensão das mesmas e de possíveis interferências causadas pela instalação do empreendimento.

9.3.3.1 Áreas de Preservação Permanente

Conforme a Lei n° 12.651/2012, a qual dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, define-se Área de Preservação Permanente – APP como "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas".

Na realização do mapeamento foi constatada a presença de Áreas de Preservação Permanente – APPs dos cursos d'água e do manguezal interceptados pela linha de distribuição.

Para Áreas de Preservação Permanente de cursos hídricos, considera-se o seguinte:

> I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
>
> a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; e) 500 (quinhentos) metros, para os

> cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas (BRASIL, 2012).

Considerando que grande parte dos cursos d'água inseridos na área de influência direta apresentam largura de até 10 metros, as faixas de APPs são definidas em 30 metros a partir da borda da calha regular do mesmo. Contudo, ressalva-se o trecho final do Rio Parati (Figura 256) e o Canal do Linguado, também interceptados pela LD, no qual apresentam largura de aproximadamente 250 metros e 400 metros, respectivamente. Nestes cursos d'água, definem-se como faixa de APP uma distância de 200 metros a partir da borda da calha regular. Quando se tratar de nascentes, a área de APP se constitui de um raio de 50 metros.

Figura 256: Imagem área do local de travessia do rio Parati.

Ressalta-se que os recursos hídricos trespassados pelo empreendimento não são utilizados como mananciais de abastecimento, sendo considerados menos expressivos, porém possuem importância para a manutenção do ecossistema local.

No que tange o ecossistema manguezal, a Lei n° 12.651/2012 em seu Art. 3º, o define como:

> "Ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência fluviomarinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os Estados do Amapá e de Santa Catarina."

A mesma lei considera como área de APP toda a extensão do manguezal, no qual devem ser resguardados por integridade os manguezais arbustivos e os processos ecológicos essenciais a eles associados, bem como sua produtividade biológica e condição de berçário de recursos pesqueiros. Entre as áreas protegidas trespassadas pela linha de distribuição, este ecossistema caracteriza-se como de maior relevância, devido sua grande importância ecológica.

A totalidade de APPs dentro da Área de Influência Direta do empreendimento é de a aproximadamente 220,5 hectares. Estas áreas de Preservação Permanente (APPs), conforme apresentado anteriormente, são consideradas áreas protegidas. Deste modo, a supressão de vegetação nestas áreas, 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 de 28 de março de 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.

Apesar da instalação do empreendimento ser realizada com medidas para minimização dos impactos, caso necessário, as APPs encontradas nas áreas de influência do empreendimento se apresentam como passíveis de intervenção, devendo ser aplicadas as medidas compensatórias de acordo com as legislações vigentes.

9.3.3.2 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 pela FATMA 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 Linha de Distribuição em 138 kV Joinville SC - São Francisco do Sul 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 o empreendimento abrange uma Unidades de Conservação Estadual, denominada Parque Estadual Acaraí, inserida no município de São Francisco do Sul, e três Unidades de Conservação Municipais, o Parque Natural Municipal da Caieira e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) da Ilha do Morro do Amaral, no município de Joinville, e o a RPPN Morro da Palha, também no município de São Francisco do Sul.

O Parque Estadual Acaraí, criado através do Decreto Estadual n° 3.517 de 23 de setembro de 2005, segundo o Plano de Manejo, possui uma área de 6.667,00 ha e tem como principal objetivo, a conservação do Bioma Mata Atlantica, nas formações presentes no local, Floresta de Terras Baixas, Restingas e Mangues, além do complexo hídrico formado pelos rios Acaraí e Perequê e pela lagoa do Capivaru, situados na planície litorânea da ilha de São Francisco.

Figura 257: Imagem aérea Parque Estadual Acaraí. Fonte: Secretaria do Turismo de São Francisco do Sul

Segundo informações obtidas na página da FATMA, foram registradas no Parque Estadual Acaraí 337 espécies vegetais, 176 de aves, 35 de répteis, 17 de anfíbios, 20 de mamíferos não-voadores 38 de peixes no Rio Acaraí.

O parque também incluí as quatro ilhas (Ilhas do Norte, do Porto, do Meio, Rema) que compõem o arquipélago de Tamboretes, importante área para a reprodução de aves associadas a ambientes marinhos.

O Parque Natural Municipal da Caieira, é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral conforme declarado na Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, e criada pelo Decreto Municipal nº 11.734, de 11 de março de 2004, possuindo uma área total de 1.279.450,50m².

Este parque, além de objetivar a preservação dos ecossistemas naturais da região, como os manguezais e a restinga, também possui sítios arqueológicos importantes para a região, sendo assim, destinado a pesquisa e manutenção dos mesmos.

O parque ainda não possui um Plano de Manejo, sendo a gestão e administração de responsabilidade da Fundação Municipal de Meio Ambiente – FUNDEMA.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) da Ilha do Morro do Amaral é uma unidade de conservação da natureza de uso sustentável, criada a partir do Decreto Municipal nº 6.182/1989 e recategorizada por meio da Lei nº 7.208/2012 para RDS, devido a ocupação por pescadores no local.

Figura 258: Imagem aérea da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) da Ilha do Morro do Amaral. Fonte: Prefeitura de Joinville.

Com uma área total de 3.357.775,00 m², esta reserva abrange ecossistemas de manguezais e Floresta Ombrófila Densa. De acordo com a Lei municipal nº 7.208/2012, os objetivos desta reserva são:

> I - preservar a natureza, garantindo a proteção de remanescente da mata atlântica, floresta ombrófila densa e seus ecossistemas associados, manguezal e lagunar (Lagoa Saguaçu);
> II - proteger a fauna e a flora silvestre;
> III - assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida à população local, integrando os

moradores no processo de desenvolvimento municipal, com incentivo ao acesso aos projetos sociais e à infraestrutura básica;
IV - disciplinar o uso e ocupação do solo, restringindo novas ocupações;
V - fomentar o turismo ecológico e a educação ambiental na região;
VI - preservar e valorizar a cultura, história e tradições locais;
VII - preservar os sítios arqueológicos, denominados sambaquis, presentes na ilha e seu entorno;
VIII - garantir a exploração sustentável dos recursos naturais das populações tradicionais;
IX - valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejodo ambiente, desenvolvido pelas populações tradicionais;

Dentro do raio de 10 km, no município de São Fransico do Sul, também está inserido a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Morro da Palha. Criada a parir da Portaria Nº 62, de abril de 2002, a reserva possui uma área de 7 ha.

O mapa de Unidades de Conservação e áreas legalmente protegidas é apresentado a seguir.

MAPA – ÁREAS PROTEGIDAS

Barrancos
Saí-Mirinzinho
Ubatuba
Iperoba
Vila da Glória
SAÍ
VILA BANDEIRANTE
SÃO FRANCISCO DO SUL
SÃO FRANCISCO DO SUL
Ribeirão do Cubatão
Parque Estadual Acaraí
RPPN Morro da Palha
Tapera ou São José do Acaraí
Timbé
Baía da Babitonga
Laranjeiras
Morro Alto
Parque Natural Municipal Morro do Finder
Miranda
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Da Ilha do Morro do Amaral
Ribeira
Gamboa
Parque Zoobotânico Morro da Boa Vista
Parque Natural Municipal da Caieira
Ilha dos barcos
Ilha do meio
Ilha Comprida
Ilha do linguado
Porto do Rei
JOINVILLE
Paranaguá-Mirim
Pindoty
ARAQUARI
Conquista ou Areias Grandes
Morro do Meio
Pindoty
BARRA DO SUL
Itinga
João Pessoa
Tarumã
Poço Grande
Pirai

Convenções cartográficas

- Parque Municipal
- Localidades
- Subestação
- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)
- Unidades de Conservação ao longo do empreendimento (10km)
- Reserva Particular do Patrimônio Natural
- Áreas de Mangue
- Unidade de Proteção Integral
- Massa d´água

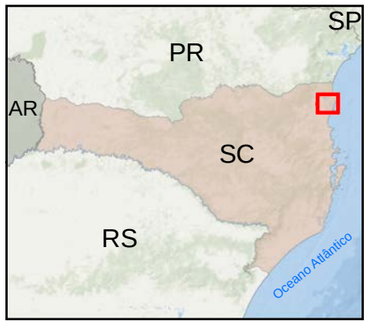
Terra Indígena

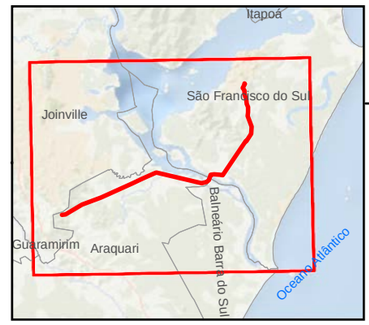
- Declarada

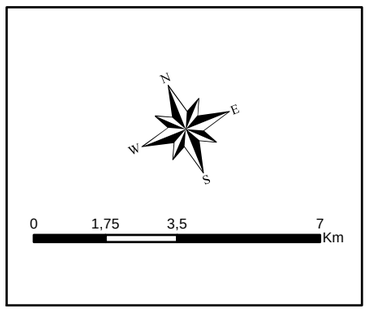
Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Localidades - Adaptado de Mapoteca Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Unidades de Conservação - ICMBIO

Planta de Situação







Empreendimento:
LD 138 kV Joinville Santa Catarina - São Francisco do Sul (2º trecho)

Título: **Áreas Protegidas e Unidades de Conservação**

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
1:150.000	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

Empreendedor:	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES	FATMA	LD Joinville 15

Revisão: 00

9.4 DIAGNÓSTICO SÓCIOECONOMICO

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 socioeconômico dos Municípios de Araquari, São Francisco do Sul e de Joinville, especialmente o bairro Itinga, sendo elaborado por uma geógrafa e a equipe de apoio.

Os municípios acima referidos compõe a Área de Influência Indireta-AII, do empreendimento de implantação da Linha de Distribuição 138 kV Joinville Santa Catarina-São Francisco do Sul, com extensão de 34 Km, sendo 3 Km em zona urbana e 31 Km, em zona rural.

Com relação a Área de Influência Direta-AID, foi considerada uma faixa de 500 metros ao longo da linha de distribuição, sendo 250 metros de cada lado a partir do seu eixo, passando predominantemente por áreas rurais e urbana dos três municípios. A largura da faixa de servidão é de 25 metros, sendo 12,5m para cada lado do eixo da LT.

Neste capítulo Meio Socioeconômico a metodologia utilizada contou com coleta de dados primários e secundários, busca de informações em bibliografia disponível, bem como em sites oficiais e visitas a órgãos públicos.

Os dados obtidos para o estudo foram tabulados e sistematizados, utilizando-se apresentação através de textos, tabelas, figuras e mapas afim de oferecer uma melhor visualização e compreensão das informações levantadas.

Assim o resultado do estudo será apresentado através dos seguintes itens:

- Áreas de Influência;
- Contextualização da Área de Estudo;
- Caracterização Socioeconômica: Aspectos Demográficos, Índice de Desenvolvimento Humano, PIB dos Municípios e Setores da Economia, Infraestrutura (saneamento básico, energia elétrica, educação, saúde);
- Patrimônio Histórico e Cultural: Histórico dos Municípios, Comunidades Quilombolas, Comunidades Indígenas, Vestígios Arqueológicos;
- Síntese do Capítulo.

9.4.1 Áreas de Influência

Os municípios de Araquari, Joinville e São Francisco do Sul compõe a Área de Influência Indireta-AII do empreendimento de implantação da Linha de Distribuição-LD 138 kV Joinville Santa Catarina-São Francisco do Sul II, com extensão de 34 Km.

O traçado da LD, interceptará área urbana de Araquari, no caso o bairro Itinga, seguindo pela zona rural do município de Araquari e São Francisco, passando pelo bairro Miranda até chegar na SE de São Francisco do Sul, respectivamente início e fim da Linha de Distribuição.

Figura 259: Aspecto do bairro Itinga-Araquari, na AID.

Figura 260: Aspecto do bairro Miranda, em primeiro plano a ferrovia, ao fundo muro do cemitério-AID em São Francisco do Sul

Figura 261: Vista do entorno da SE na rua Joinville com a Padre Antônio da Nobrega, São Francisco do Sul.

As sedes dos municípios de Araquari, Joinville e São Francisco localizam-se na meso região Norte Catarinense e na microrregião de Joinville.

O município de Araquari fica distante de Florianópolis 182 Km e tem como limites: Balneário Barra do Sul, Barra Velha, Guaramirim, Joinville, Massaranduba, São Francisco do Sul e São João do Itaperiu.

Figura 262: Localização do município de Araquari, no estado de Santa Catarina.

A BR101 intercepta o município na direção aproximada norte-sul, e é considerada um eixo de integração com o Mercosul, já a BR 280, com direção mais leste-oeste, também cruza o município, sendo considerada um eixo de integração econômica com o Porto de São Francisco do Sul. O eixo de integração Metropolitana é formado pela SC 301, que integra o município econômica e socialmente com Joinville, passando pelo bairro Itinga, de onde sairá a LD,

abrigando em suas margens industrias, comércios e serviços variados, assim como loteamentos residenciais, comercias e industriais, implantados ou em implantação.

Figura 263: Aspecto da rodovia SC 301, ligação entre Araquari e Joinville, no bairro Itinga de Araquari.

O município de São Francisco do Sul fica distante 194 Km de Florianópolis e Joinville dista 180 km da capital catarinense.

Figura 264: Vista da BR 280, rodovia federal que tem início em São Francisco do Sul.

Os limites de Joinville são os municípios de Araquari, Campo Alegre, Garuva, Guaramirim, Jaraguá do Sul, São Francisco do Sul e Schroeder.

Figura 265: Localização do município de Joinville.

Em São Francisco do Sul, os limites são os municípios de Araquari, Balneário Barra do Sul, Itapoá e Joinville.

Figura 266: Localização do município de São Francisco do Sul.

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, e como referido anteriormente passando por áreas rurais e urbana, dos dois municípios.

9.4.2 Contextualização da Área de Estudo

O Plano Diretor, é o instrumento de planejamento, cuja obrigatoriedade de sua elaboração ficou definida pelo Estatuto das Cidades-Lei 10.257 de 2001, aos municípios que contam com mais de vinte mil habitantes, para as cidades 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.

Em Araquari o Plano Diretor está configurado pela Lei Complementar nº 50/2006, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Territorial de Araquari, no art. 5º, fica definida as funções sociais da cidade, que correspondem ao direito à cidade para todos e todas, o que compreende os direitos à terra urbanizada, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura e serviços públicos, ao transporte coletivo, à mobilidade urbana e acessibilidade, ao trabalho, à cultura e ao lazer.

Figura 267: Prédio da Subprefeitura no bairro Itinga, localizada na Zona de Diversidade Urbana II.

Os aspectos relacionados ao zoneamento estão apresentados no art. 79, que destaca, o zoneamento institui as regras gerais de uso e ocupação do solo para cada uma das Zonas em que se subdividem as Macrozonas.

O art. 80, estabelece que a Macrozona de Ocupação Intensiva configura áreas de diferentes graus de consolidação urbana.

Já o artigo 81, define que a Macrozona de Ocupação Intensiva se subdivide em nove zonas:

I – Zona de Interesse Cultural (ZIC);

II – Zona de Diversidade Urbana I – Centro (ZDU1);

III – Zona de Diversidade Urbana II – Itinga/ Porto Grande/ Colégio Agrícola (ZDU2);

IV – Zona de Diversidade Urbana III – Rainha e Itapocu (ZDU3);

V – Corredor de Centralidade (CCEN);

VI – Corredor de Urbanidade (CURB);
VII – Zona Turística Cultural da Barra do Itapocu (ZTCBI);
VIII – Zona Turística do Rio do Morro (ZTRM);
IX – Zona de Especial Interesse Turístico (ZEIT);
X – Zona de Produção Industrial (ZPIND);
XI – Corredor Industrial (CIND).
XII – Corredor de Serviços (CSER)

No art. 82, referente a Macrozona de Ocupação Rarefeita que configura áreas de preservação ambiental e áreas com restrição de ocupação, destinando-se à preservação e recuperação ambiental bem como ao desenvolvimento econômico sustentável e compatível.

E o art. 83, a Macrozona de Ocupação Rarefeita se subdivide em cinco zonas:

I – Corredor Agroindustrial (CAIND);
II – Zona de Produção Primária (ZPPRI);
III – Zona de Uso Sustentável (ZUS);
IV – Zona de Interesse Ambiental (ZIA);
V – Zona de Preservação Permanente (ZPP).

Figura 268: Bairro Itinga, contiguo a área com vegetação de mata.

Em São Francisco do Sul a Lei Complementar n° 17, de 13/12/2006, instituiu o Plano Diretor, onde no seu artigo 1º, ficou definido que o Plano Diretor Municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento, para regular e estabelecer diretrizes para o Município como um todo.

O Zoneamento do Município de São Francisco do Sul, ficou estabelecido na Lei nº 763/81, onde no Art.1º, fica o território municipal dividido em áreas e zonas, definindo as atividades e usos permissíveis em cada uma delas e estabelece as intensidades da utilização do solo. O artigo 2º desta lei, considera "non aedificandi":

- Os terrenos situados às margens da Lagoa do Acarai e do Capivari em todo seu perímetro, numa largura mínima de 100 m (cem metros);

- As áreas de mangue junto a foz dos Rios da Ribeira, das Laranjeiras, da Olaria, Monte de Trigo, do Sumidouro, Canal do Linguado, na ilha de São Francisco do Sul e dos rios Cubatão, do Ribeiro, Vila da Glória, Frias, Torno dos Pintos e do Rio São Francisco,
- No Continente em toda área de ocorrência da espécie Siriúba (Vicência Schauriana) quer junto aos diversos rios citados, bem como, junto a Baia da Babitonga;
- Toda a faixa de terreno de Marinha;
- Todas as áreas de encosta caracterizadas segundo curva de nível representadas na Lei específica de proteção, desses recursos naturais;
- Áreas de ocorrência de jazidas pré-históricas (Sambaquis da Praia Grande e do Saí junto a Vila da Glória)
- E da Bacia Hídrica das Laranjeiras e dos rios existentes na encosta do Saí.

O art. 6º, divide o município de São Francisco do Sul, para fins de organização do território nas seguintes áreas:

- Área Urbana (AU) - constituída pelos núcleos urbanos consolidados, áreas já parceladas (caso dos balneários), áreas anexas de expansão urbana e áreas dos núcleos espontâneos (caso de Iperoba e Vila da Glória),
- Área Rural - constituída pela área não parcelada e não passível de parcelamento para fins urbanos;
- Área de Preservação Permanente (APP) - constituída pelas dunas, costões, ilhas oceânicas, sambaquis, manguezais, mancha florestal das encostas do Morro da Laranjeiras e do Saí e de todas encostas acima das cotas previstas no mapa de zoneamento, que acompanha esta Lei.

Figura 269: Vista da SE, a direita na foto e o entorno, na zona urbana de São Francisco do Sul.

O traçado da futura Linha de Distribuição, vai passar pela Macrozona 1- Urbana, na Macrozona 2 - Ambiental, ZUC margeando o canal do Linguado, e na Macrozona Rural 3 - Uso Controlado- ZRUC, de acordo com mapa municipal de macrozoneamento ambiental, de junho de 2013.

Com relação ao município de Joinville a Lei Complementar nº 261 de 28 de fevereiro de 2008, instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município, onde no art. 2º, ficou estabelecido que o Plano, deve ser o elemento básico do processo de implantação da política urbana e rural, cumprindo a premissa constitucional da garantia das funções sociais da propriedade e da cidade.

Já no art. 3º, fica estabelecida as diretrizes estratégicas que norteiam o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Joinville, segmentadas na:

- Promoção Econômica;
- Promoção Social:

a) habitação;

b) educação e inovação;

c) saúde;

d) assistência social;

e) lazer, esporte e cultura; e

f) segurança.

- Qualificação do Ambiente Natural;
- Qualificação do Ambiente Construído;
- Integração Regional;
- Estruturação e Ordenamento Territorial;
- Mobilidade e Acessibilidade; e
- Gestão do Planejamento Participativo

O art. 55, dispõe que o território do Município de Joinville fica dividido em:

I - Macrozona Rural;

II - Macrozona Urbana.

O sistema viário de Araquari, Joinville e São Francisco do Sul é formado por rodovias de três níveis de capacidade.

A figura a seguir demonstra os principais acessos a Araquari, Joinville e São Francisco do Sul.

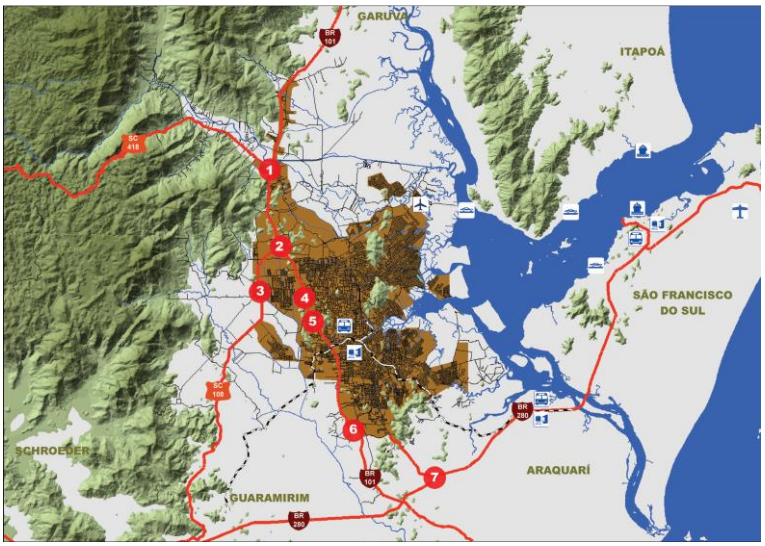


Figura 270: Principais acessos a Araquari, Joinville e São Francisco do Sul.

A Ferrovia América Latina Logística do Brasil S.A., conta com um ramal ferroviário interligando São Francisco do Sul a Mafra, e desta com conexão nacional, a Porto Alegre, São Paulo e todo Paraná. Os dados são de:

- Em média 4 viagens comerciais/dia;
- Em média de 77 vagões por comboio;
- Com uma extensão da Rede de 212,00 km e,
- O tipo de carga transportada: farelo de soja, trigo, sucata, cerâmica e bentonita, soja, óleo degomado, sorgo, aveia, milho, fertilizantes, minério de ferro, bobina de aço, ferro gusa e refrigeradores.

Figura 271: Paralelismo de trecho da ferrovia e da rodovia em São Francisco do Sul.

Com relação ao transporte aeroviário, o aeroporto civil em operação é o Lauro Carneiro de Loyola. O Aeroporto de Joinville é um dos maiores da Região Sul. Está localizado a 13 km do

centro da cidade, a 75 km do Aeroporto de Navegantes, a 110 km do Aeroporto de Curitiba e a 163 km do Aeroporto de Florianópolis. Operam no aeroporto as empresas Gol, TAM, Voe Azul, Voe Trip.

Os municípios estão integrados ao transporte marítimo pelos Portos de Itapoá e de São Francisco do Sul, contando com um cais de atracação de 675 metros e calado entre seis e dez metros.

O canal de acesso possui 9,3 milhas de extensão, 150 metros de largura e 13 metros de calado. Com amplitude de maré de 2 metros, a bacia de evolução é muito ampla. Ainda fazendo parte do complexo portuário, o Terminal Babitonga, da iniciativa privada, possui um cais acostável de 225 metros de comprimento com um calado máximo de 11 metros.

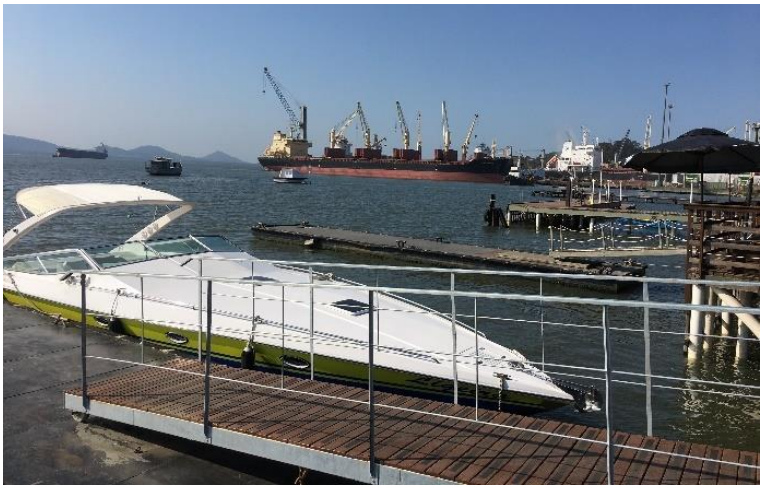


Figura 272: Vista parcial do cais do Porto de São Francisco do Sul.

O porto possui acesso pelas rodovias: Estrada Dona Francisca (SC. 418) e a Rodovia Rodolfo Jahn (SC108) antiga BR-280, em percurso pavimentado, cuja interligação com a Rodovia BR-101, possibilita acesso com o resto do País.

O porto conta com um ramal ferroviário interligado à cidade de Mafra, e desta tem conexão com o sistema ferroviário nacional. A movimentação de carga no Porto destina-se, predominantemente, às exportações, que correspondem a 80% do total de cargas escoadas pelo terminal.

O local do porto foi escolhido pela localização estratégica, na Baía da Babitonga, na divisa dos Estados do Paraná e de Santa Catarina. É um dos mais modernos da América Latina para a movimentação de contêineres e atua também como um hub port, concentrando cargas de importação e exportação, permitindo redistribuir, por cabotagem, mercadorias para outros portos do Brasil e da América do Sul.

9.4.3 Aspectos Demográficos

No município de Araquari, os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, apontam para uma área territorial de 383,986 km2 e população no ano de 2010 de 24.810 habitantes, o que representa um a densidade demográfica de 64,61 hab./km2. A estimativa populacional para o município em 2017 é de 35.268 habitantes, o que representa o maior aumento populacional do Estado, somente neste ano o aumento foi de mais de 1.400 pessoas.

Entre os anos de 2000 e 2010, a população de Araquari cresceu a uma taxa média anual de 5,54%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 88,63% para 94,13%. Já entre os anos de 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 3,23%. Na UF, esta taxa foi de 1,85%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 90,84% para 88,63%.

Tabela 68: População total, por gênero, rural/urbana em Araquari

População Total, por Gênero, Rural/Urbana - Município - Araquari - SC						
População	**População (1991)**	**% do Total (1991)**	**População (2000)**	**% do Total (2000)**	**População (2010)**	**% do Total (2010)**
População total	10.867	100,00	14.471	100,00	24.810	100,00
População residente masculina	5.535	50,93	7.419	51,27	12.648	50,98
População residente feminina	5.332	49,07	7.053	48,74	12.162	49,02
População urbana	9.872	90,84	12.826	88,63	23.353	94,13
População rural	995	9,16	1.645	11,37	1.457	5,87

Fonte: PNUD

Os dados do IBGE relativos a Joinville, indicam que o município tem área territorial de 1.126,106 Km² e população em 2010 de 515.288 habitantes, o que representa uma densidade demográfica de 457,58 hab./km². Em Santa Catarina a densidade demográfica é de 62,27 hab./km2.

Entre 2000 e 2010, a população de Joinville cresceu a uma taxa média anual de 1,61%, no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 96,57% para 96,62%. Em 2010 viviam, no município, 515.288 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população de Joinville cresceu a uma taxa média anual de 2,40%. Em

Santa Catarina, esta taxa foi de 1,85%. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 95,98% para 96,57%. A tabela a seguir apresenta um resumo dos dados populacionais de Joinville.

Tabela 69: População total, por gênero, rural/urbana em Joinville

População Total, por Gênero, Rural/Urbana - Joinville - SC						
População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	354.845	100,00	439.220	100,00	515.288	100,00
Homens	177.761	50,10	218.438	49,73	255.756	49,63
Mulheres	177.085	49,90	220.782	50,27	259.532	50,37
Urbana	340.591	95,98	424.146	96,57	497.850	96,62
Rural	14.254	4,02	15.074	3,43	17.438	3,38

Fonte: PNUD

A estimativa populacional para o ano de 2017, segundo o IBGE para o município de Joinville, era de 577.077 habitantes.

O município de São Francisco do Sul tem área territorial de 498.646 Km² e população em 2010 de 42.520 habitantes, o que representa uma densidade demográfica de 114,22 hab./km², também superior a do estado que era de 65,27 hab./km2.

Entre 2000 e 2010, a população de São Francisco do Sul cresceu a uma taxa média anual de 2,79%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 92,66% para 92,87%. Em 2010 viviam, no município, 42.520 pessoas.

Figura 273: Vista do prédio da Prefeitura de São Francisco do Sul.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 3,71%. No estado, esta taxa foi de 1,85%. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 92,04% para 92,66%.

A tabela a seguir apresenta um resumo dos dados populacionais de Joinville.

Tabela 70: População Total, por Gênero, Rural/Urbana - São Francisco do Sul - SC

População Total, por Gênero, Rural/Urbana - São Francisco do Sul - SC						
População	**População (1991)**	**% do Total (1991)**	**População (2000)**	**% do Total (2000)**	**População (2010)**	**% do Total (2010)**
População total	23.277	100,00	32.301	100,00	42.520	100,00
Homens	11.560	49,66	16.205	50,17	21.182	49,82
Mulheres	11.717	50,34	16.096	49,83	21.338	50,18
Urbana	21.425	92,04	29.930	92,66	39.490	92,87
Rural	1.852	7,96	2.371	7,34	3.030	7,13

Fonte: PNUD

Em 2017 a estimativa populacional, segundo o IBGE, para o município de São Francisco do Sul era de 50.701 habitantes.

Figura 274: Vista do entorno da SE, em São Francisco do Sul.

A síntese de informações dos municípios, será mostrada na tabela a seguir.

Tabela 71: Área, densidade demográfica e população dos municípios

Município	Área Km2	Densidade Demográfica Hab./Km2	População hab. 2010	Estimativa hab. 2017
Araquari	383,986	64,61	24.810	35.268
Joinville	1.126,106	457,58	515.288	577.077
São Francisco do Sul	498,646	85,27	42.520	50.701

Fonte: IBGE, 2017.

O bairro Itinga localizado na porção do extremo sul de Joinville, e portanto o bairro mais próximo do futuro empreendimento, porém não diretamente afetado, possuía em 2013, de acordo com dados do IBGE, 15.863 habitantes

9.4.4 Índice de Desenvolvimento Humano

O objetivo da elaboração do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-IDHM é oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. O IDHM pretende ser uma medida média geral sintética, do desenvolvimento humano, porém sem abranger todos os aspectos do desenvolvimento.

Além de computar o PIB per capita, depois de corrigi-lo pelo poder de compra da moeda de cada país, o IDH considera dois outros componentes: a longevidade e a educação. Para aferir a longevidade o indicador utiliza números de expectativa de vida ao nascer. O item educação é avaliado pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino. A renda é mensurada pelo PIB per capita em dólar, pela paridade do poder de compra, que elimina as diferenças de custo de vida entre os países. Estas três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de zero a um.

Cabe salientar que quanto mais próximo do valor 1 estiver o indicador, melhor será a qualidade de vida da população em cada um dos setores levantados. Assim os municípios com:

- IDHs maiores que 0,8 são considerados como muito alto desenvolvimento humano,
- IDHs entre 0,700 e 0,799, são considerados alto desenvolvimento humano
- Entre 0,5 e 0,699 com médio desenvolvimento humano
- Valores inferiores a 0,499, são caracterizados como de baixo desenvolvimento humano.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - Araquari é 0,703, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,830, seguida de Renda, com índice de 0,696, e de Educação, com índice de 0,602.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Município - Araquari - SC			
IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,211	0,393	0,602
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	18,83	28,61	52,85
% de 5 a 6 anos na escola	18,51	52,01	80,34
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental regular seriado ou com fundamental completo	43,43	68,26	88,58
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	20,32	45,20	62,40
% de 18 a 20 anos com médio completo	7,31	18,81	25,36
IDHM Longevidade	0,716	0,774	0,830
Esperança de vida ao nascer	67,98	71,44	74,82
IDHM Renda	0,609	0,634	0,696
Renda per capita	353,10	412,35	609,76

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Joinville ocupava em 2010, a 21ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM, com um índice de 0,809, considerado muito alto.

O município de São Francisco do Sul ocupava a 335ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM, com um Índice de 0,762, portanto considerado alto.

Em Araquari o IDHM de 0,703 em 2010, colocava o município da posição 1.811ª.

A evolução do IDHM de Araquari, Joinville e São Francisco do Sul, ao longo dos anos de 1991, 2000 e 2010 pode ser observada no gráfico a seguir.

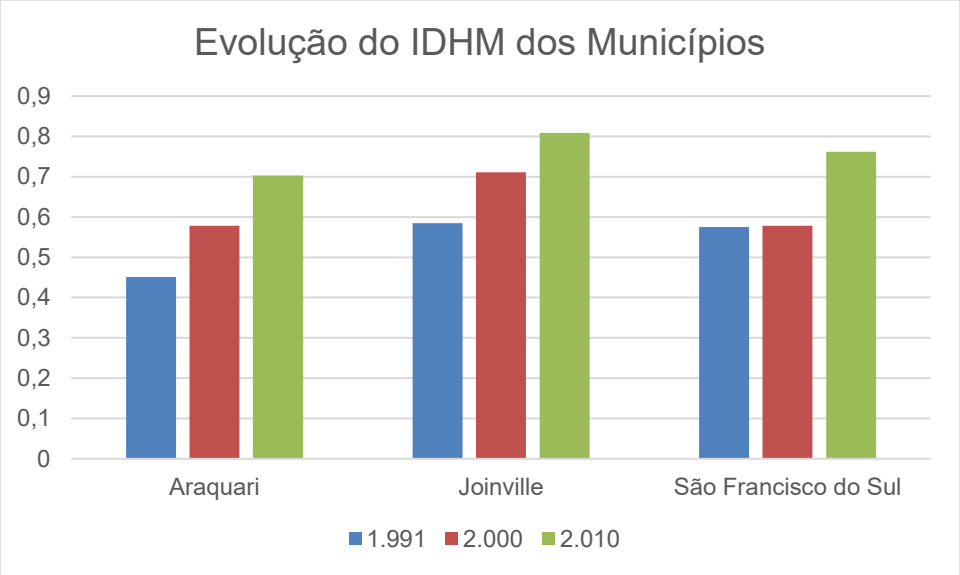


Figura 275: Evolução do IDHM de Araquari, Joinville e São Francisco do Sul.

A dimensão que mais contribui para o IDHM do município de Joinville é Longevidade, com índice de 0,889, seguida de Renda, com índice de 0,795, e de Educação, com índice de 0,749.

A seguir será apresentado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Joinville com seus componentes:

Tabela 72: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Joinville - SC

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Joinville - SC			
IDHM e componentes	**1991**	**2000**	**2010**
IDHM Educação	0,365	0,560	0,749
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	40,47	53,51	70,87
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	23,46	58,98	81,65
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	57,82	75,58	91,60

% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	37,58	57,92	74,72
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	20,12	36,77	59,99
IDHM Longevidade	0,793	0,869	0,889
Esperança de vida ao nascer (em anos)	72,58	77,14	78,34
IDHM Renda	0,692	0,739	0,795
Renda per capita (em R$)	592,18	796,17	1.126,74

Fonte: PNUD

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de São Francisco do Sul era 0,762, em 2010. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,856, seguida de Renda, com índice de 0,740, e de Educação, com índice de 0,699.

A seguir na tabela será apresentado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de São Francisco do Sul e seus componentes:

Tabela 73: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - São Francisco do Sul - SC

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - São Francisco do Sul - SC			
IDHM e componentes	**1991**	**2000**	**2010**
IDHM Educação	0,398	0,496	0,699
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	39,47	43,47	63,37
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	44,34	66,56	89,70
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	59,48	70,49	92,66
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	37,52	53,06	64,00
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	18,40	21,61	47,37
IDHM Longevidade	0,762	0,808	0,856
Esperança de vida ao nascer (em anos)	70,73	73,45	76,35
IDHM Renda	0,628	0,710	0,740
Renda per capita (em R$)	397,72	664,41	801,49

Fonte: PNUD

9.4.5 PIB do Município e Setores da Economia

Os municípios em estudo caracterizam-se por terem economias dinâmicas, Joinville com atividades econômicas com base nos serviços e industrias, São Francisco do Sul, dinamizado pela existência do Porto de São Francisco, que representa cerca de metade da movimentação portuária do Estado e em Araquari o desenvolvimento municipal baseado nos serviços, em função da localização entre Joinville e São Francisco do Sul.

Em 2010, no município de Araquari, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 9,50% trabalhavam no setor agropecuário, 0,74% na indústria extrativa, 24,59% na indústria de transformação, 9,80% no setor de construção, 0,86% nos setores de utilidade pública, 13,57% no comércio e 35,29% no setor de serviços.

Figura 276: Aspecto da ocupação as margens da SC 301, em primeiro plano terreno sendo preparado para implantação de loteamento e ao fundo estabelecimentos comerciais e industriais, bairro Itinga.

Figura 277: Fabrica de artefatos de cimento, na rua Olímpio Lazarris, bairro Itinga, na AID do empreendimento.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 62,04% em 2000 para 73,52% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 12,11% em 2000 para 4,47% em 2010.

Tabela 74: Ocupação da população de 18 anos ou mais, em Araquari.

Ocupação da população de 18 anos ou mais - Município - Araquari - SC		
	2000	**2010**
Taxa de atividade - 18 anos ou mais	62,04	73,52
Taxa de desocupação - 18 anos ou mais	12,11	4,47
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	58,72	74,83
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo - 18 anos ou mais	34,88	61,66
% dos ocupados com médio completo - 18 anos ou mais	15,79	30,94
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m. - 18 anos ou mais	32,02	10,37
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m. - 18 anos ou mais	75,64	70,71
% dos ocupados com rendimento de até 5 s.m. - 18 anos ou mais	94,12	97,10

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

A renda per capita média de Araquari cresceu 72,69% nas últimas duas décadas, passando de R$ 353,10, em 1991, para R$ 412,35, em 2000, e para R$ 609,76, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 2,92%. A taxa média anual de crescimento foi de 1,74%, entre 1991 e 2000, e 3,99%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00, passou de 30,10%, em 1991, para 18,20%, em 2000, e para 4,69%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,52, em 1991, para 0,48, em 2000, e para 0,40, em 2010. O gráfico seguinte demonstra essa evolução.

Tabela 75: Evolução da renda, pobreza e desigualdade em Araquari

Evolução da Renda, Pobreza e Desigualdade em Araquari			
	1991	**2000**	**2010**
Renda per capita	353,10	412,35	609,76
% de extremamente pobres	10,12	3,49	1,22
% de pobres	30,10	18,20	4,69
Índice de Gini	0,52	0,48	0,40

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Em Joinville a renda per capita média cresceu 90,27% nas últimas duas décadas, passando de R$ 592,18, em 1991, para R$ 796,17, em 2000, e para R$ 1.126,74, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,44%.

A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), neste município, passou de 10,24%, em 1991, para 7,83%, em 2000, e para 1,67%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,49, em 1991, para 0,54, em 2000, e para 0,49, em 2010. Estes dados poderão ser observados na tabela a seguir.

Tabela 76: Renda, Pobreza e Desigualdade em Joinville

Renda, Pobreza e Desigualdade - Joinville - SC			
	1991	**2000**	**2010**
Renda per capita (em R$)	592,18	796,17	1.126,74
% de extremamente pobres	2,34	1,69	0,29
% de pobres	10,24	7,83	1,67
Índice de Gini	0,49	0,54	0,49

Fonte: PNUD.

A taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 68,21% em 2000 para 74,21% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 13,54% em 2000 para 4,28% em 2010. Na tabela a seguir, pode-se observar a ocupação da população de 18 anos ou mais, em Joinville.

Tabela 77: Ocupação da população de 18 anos ou mais

Ocupação da população de 18 anos ou mais - Joinville - SC		
	2000	**2010**
Taxa de atividade	68,21	74,21
Taxa de desocupação	13,54	4,28
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	71,67	79,53
Nível educacional dos ocupados		

% dos ocupados com fundamental completo	64,06	79,11
% dos ocupados com médio completo	40,24	59,39
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m.	19,53	6,85
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m.	58,63	52,87
Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimo	86,80	87,04

Fonte: PNUD

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais no município de Joinville, 1,65% trabalhavam no setor agropecuário, 0,13% na indústria extrativa, 28,41% na indústria de transformação, 6,52% no setor de construção, 0,92% nos setores de utilidade pública, 16,57% no comércio e 41,48% no setor de serviços.

A seguir será apresentada a tabela com a evolução do PIB entre os anos de 2010 e 2013, coma contribuições por setores da economia.

Tabela 78: Evolução do PIB em Joinville

Evolução do PIB-Joinville		
	2010	2013
PIB	18.281.659	21.979.954
Pib percapita	35.486,97	40.184,13
Impostos	2.759.208	3.857.752
Valor adicionado administração	1.398,94	1.998.969
Agropecuária	48.770	78.529
Industria	7.361.080	7.477.266
Serviços	6.716.658	8.567.438

Fonte: IBGE

Com relação a agropecuária que representa o setor de menor contribuição ao PIB municipal, a produção agrícola da lavoura permanente tem destaque para o cultivo da banana e do palmito. Com relação a lavoura temporária os cultivos mais expressivos são de arroz, cana-de-açúcar e mandioca.

Na pecuária o destaque é para a aquicultura, criação de gado bovino, aves, produção de leite, mel, ovos.

Joinville destaca-se por ser o 3º maior polo industrial da Região Sul do Brasil. Apesar da progressiva terceirização do centro da cidade a atividade industrial continua com grande relevância através dos grandes conglomerados do setor metal-mecânico, químico, plásticos, têxtil e de desenvolvimento de *software*, tornando-a um grande polo dessa tecnologia.

Sendo a cidade mais importante industrialmente em Santa Catarina, muitos dos mais importantes grupos económicos do país de diversos setores tais estão alocados no município, como: Cipla, Buschle/Lepper, Amanco, SchulzS.A, Franklin, Neogrid, Docol, Döhler, Embraco, Ciser, Lepper, Tigre, Tupy, Totvs, Britânia, KaVo Dental, Krona, General Motors, Whirlpool, Wetzel, Laboratório Catarinense, Siemens.

Em São Francisco do Sul a renda percapta cresceu 101,52% nas últimas duas décadas, passando de R$ 397,72, em 1991, para R$ 664,41, em 2000, e para R$ 801,49, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,76%.

A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010) neste município, passou de 22,96%, em 1991, para 13,96%, em 2000, e para 5,63%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,49, em 1991, para 0,58, em 2000, e para 0,45, em 2010.

Na tabela a seguir pode-se conferir os dados relativos a renda, pobreza e desigualdade em São Francisco do Sul, entre os anos de 1991, 2000 e 2010.

Tabela 79: Renda, Pobreza e Desigualdade em São Francisco do Sul

Renda, Pobreza e Desigualdade - São Francisco do Sul - SC			
	1991	**2000**	**2010**
Renda per capita (em R$)	397,72	664,41	801,49
% de extremamente pobres	5,92	4,07	0,75
% de pobres	22,96	13,96	5,63
Índice de Gini	0,49	0,58	0,45

Fonte: PNUD

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 59,82% em 2000 para 65,35% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 11,57% em 2000 para 7,52% em

2010, conforme apresenta a tabela a seguir, que representa a ocupação da população de 18 anos ou mais em São Francisco do Sul.

Tabela 80: Ocupação da população de 18 anos ou mais em São Francisco do Sul.

Ocupação da população de 18 anos ou mais - São Francisco do Sul - SC		
	2000	**2010**
Taxa de atividade	59,82	65,35
Taxa de desocupação	11,57	7,52
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	59,73	68,11
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo	51,78	71,42
% dos ocupados com médio completo	28,09	49,98
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m.	32,87	15,29
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m.	67,41	60,23
Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimo	91,01	90,27

Fonte: PNUD

Em 2010, das pessoas ocupadas, neste município, na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 7,54% trabalhavam no setor agropecuário, 0,53% na indústria extrativa, 7,11% na indústria de transformação, 9,67% no setor de construção, 1,45% nos setores de utilidade pública, 15,06% no comércio e 56,07% no setor de serviços.

Os dados do PIB municipal por setor de economia podem ser conferidos na tabela a seguir, que demonstra a evolução essa evolução.

Tabela 81: Evolução do PIB de São Francisco do Sul.

Evolução do PIB-São Francisco do Sul		
	2010	**2013**
PIB	2.114.777	3.257.476
Pibpercapita	49.678.81	70.087,92
Impostos	506.120	680.724

Valor adicionado administração	148.616	216.175
Agropecuária	10.198	13.763
Industria	778.149	1.180.105
Serviços	671.695	1.166.710

Fonte: PNUD

Com relação ao setor primário em São Francisco do Sul, que representa o setor com menor contribuição ao PIB municipal, tem importância as lavouras permanentes de banana e palmito e as lavouras temporárias de arroz, cana-de-açúcar e mandioca.

Com relação a pecuária o destaque é pra aquicultura de camarão, ostras, mexilhões, vieiras, tilápia. Ainda a criação de gado bovino, as aves, a produção de leite, mel e ovos.

Figura 278: Tanques de camarão.

Em São Francisco do Sul tem destaque o Porto de São Francisco do Sul que é o quinto maior porto brasileiro em movimentação de contêineres e o sexto em volume de cargas, conforme a Administração do Porto de São Francisco do Sul, autarquia do Governo do Estado de Santa Catarina.

Figura 279: Vista do porto com guinchos, a partir do centro histórico.

O porto funciona de um terminal privado. Por ele passaram, no ano 2010, 9.618.055 de toneladas de carga com 726 navios. Atualmente conta com cinco berços, recebendo em média 45 navios por mês. Possui quatro armazéns internos.

9.4.6 Infraestrutura

Para a caracterização da infraestrutura municipal foram levantados dados relativos ao saneamento básico, energia elétrica, educação e serviços de saúde.

9.4.6.1 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.

Os indicadores de saneamento na área urbana de Araquari, com dados gerais relativo a domicílios com água, energia elétrica e coleta de lixo, como pode ser observado a seguir:

Tabela 82: Indicadores de Habitação de Araquari

Indicadores de Habitação - Araquari - SC			
	1991	**2000**	**2010**
% da população em domicílios com água encanada	75,77	91,84	96,64
% da população em domicílios com energia elétrica	93,59	98,75	99,50

% da população em domicílios com coleta de lixo	30,70	91,12	98,01

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

O sistema de abastecimento de água do município é de responsabilidade da CASAN, através dos Sistemas de Abastecimento de Água:

- ETA I - Centro;
- ETA II – Icaraí;
- ETA III – Ponto Alto;
- ETA IV – Itinga

Como esses sistemas não são suficientes para atender toda a população municipal, há importação de água da ETA CASAN Barra do Sul e Águas de Joinville.

Nas comunidades indígenas presentes no município aldeias Ivapuru, Jaboticabeira, Tarumã BR, Tarumã Mirim, Tiaraju e Pindotti, a captação é realizada por poço subterrâneo.

No município não existe coleta e tratamento do esgoto, ou seja, o município é deficitário neste tipo de serviço. De acordo com dados do IBGE no ano de 2010, o destino do esgoto produzido era para as fossas sépticas, fossas rudimentares, esgotamento de rede pluvial, vala ou céu aberto, porém atualmente em alguma localidades a situação começa a ser revertida.

Figura 280: Rua da região central de Araquari

Com relação a coleta de lixo a Prefeitura passou a concessão dos serviços de coleta, transbordo, transporte destinação final dos resíduos sólidos urbanos a empresa Recicle Catarinense de Coleta de Lixos e Entulhos Ltda. Os resíduos coletados são encaminhados a área de transbordo, no bairro Corvetta. O município também conta com sistema de coleta seletiva, efetivado pela empresa Única Soluções Ambientais, com a Central de Triagem de resíduos sólidos no bairro Jacu.

Figura 281: Comércio de sucatas na SC 418, no bairro Itinga em Araquari.

A seguir os indicadores de saneamento na área urbana de Joinville, com dados gerais relativo a domicílios com água, energia elétrica e coleta de lixo.

Tabela 83**:** Indicadores - Joinville - SC

Indicadores - Joinville - SC			
	1991	**2000**	**2010**
% da população em domicílios com água encanada	96,79	97,64	98,16
% da população em domicílios com energia elétrica	98,87	99,67	99,93
% da população em domicílios com coleta de lixo. *Somente para população urbana.	92,97	99,47	99,92

Fonte: PNUD

O abastecimento de água para atendimento à população de Joinville é realizado pela Companhia de Águas de Joinville-Companhia de Saneamento Básico.

O sistema de abastecimento de água de Joinville é atendido pelas unidades de tratamento:

- Piraí - 470 l/s;
- Cubatão – 1.440 l/s.

A Águas de Joinville também administra quatro Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs): Jarivatuba, Profipo, Morro do Amaral e Espinheiros.

Com relação aos resíduos sólidos urbanos são coletados em torno de 412,23 ton./dia que são dispostos no município mesmo, no aterro Sanitário da Empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda. No município existe coleta seletiva do lixo.

A seguir a tabela com informações dos indicadores da infraestrutura da cidade de São Francisco do Sul, com dados da água encanada, energia elétrica e coleta de lixo.

Tabela 84: Indicadores de saneamento em São Francisco do Sul

Indicadores - São Francisco do Sul - SC			
	1991	**2000**	**2010**
% da população em domicílios com água encanada	92,90	92,47	96,74
% da população em domicílios com energia elétrica	97,71	98,08	99,22
% da população em domicílios com coleta de lixo. *Somente para população urbana.	72,09	96,26	99,09

Fonte: PNUD

No município de São Francisco do Sul o atendimento ao serviço de água tratada é realizado pela SAMAE, com captação nos rios Cardoso e Laranjeiras, contando com reservatórios nas praias e capacidade de tratamento da ETA de 132 l/s.

Com relação aos resíduos sólidos urbanos são coletados em torno de 29,76 ton./dia que são dispostos no município de Brusque, no aterro Sanitário da empresa Recicle Catarinense de Resíduos.

9.4.6.2 Energia Elétrica

O atendimento para a distribuição de energia elétrica é realizado pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina - CELESC

A seguir serão apresentados os gráficos, com os dados da evolução do consumo total de energia elétrica dos municípios, contabilizando o consumo residencial, industrial, comercial, rural, poder público, iluminação pública, serviço público e de geração própria, no período compreendido entre 2010 até 2016 de acordo com os dados da CELESC.

Tabela 85: Evolução do consumo total de energia elétrica(kWh), do município de Araquari.

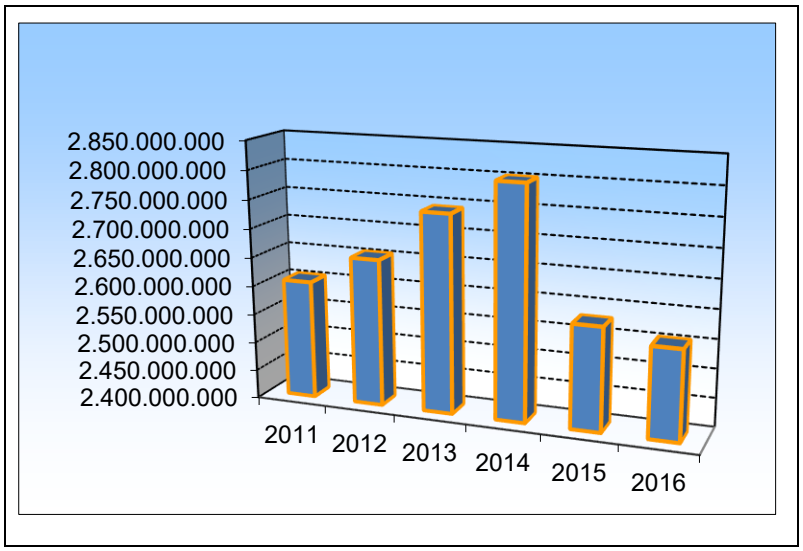


Tabela 86: Evolução do consumo total de energia elétrica(kWh), do município de Joinville

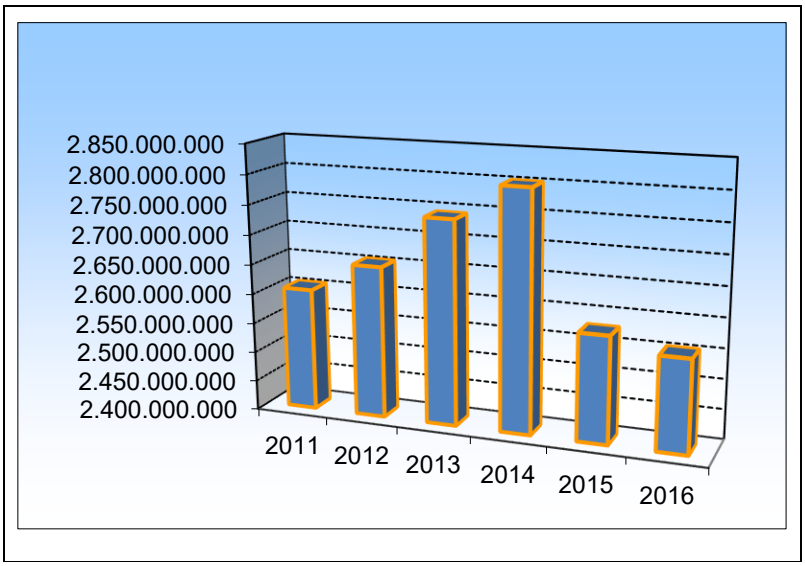
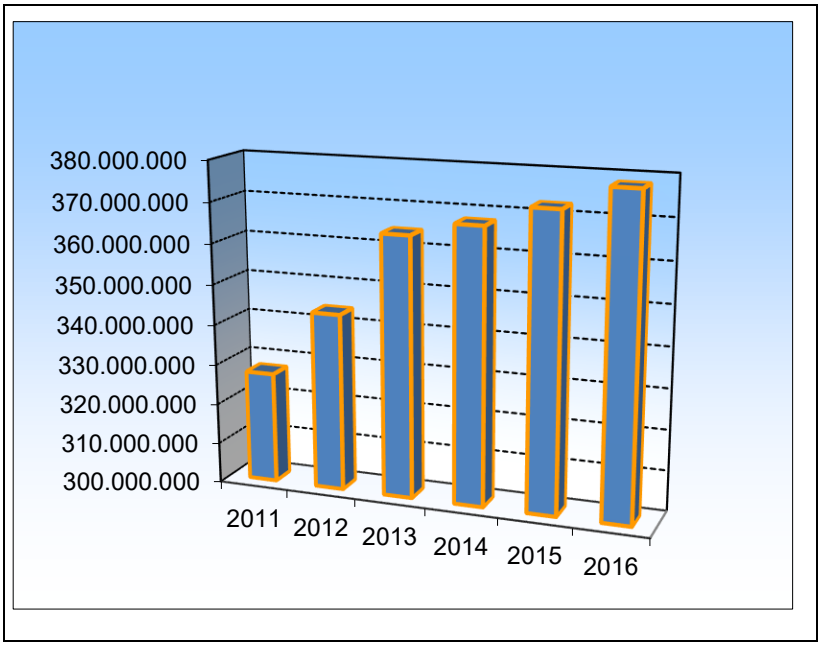


Tabela 87: Evolução do consumo total de energia elétrica(kWh), do município de São Francisco do Sul



9.4.6.3 Educação

Em Araquari a proporção de estudantes frequentando a escola no ano de 2010 era de:

- Na idade de 5 a 6 anos na escola era de 80,34%;
- Entre 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental foi de 88,58%;
- De 15 a 17 anos com ensino fundamental completo de 62,40%; e
- De 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 25,36%.

A evolução na frequência escolar em Araquari pode ser acompanhada na tabela a seguir:

Tabela 88: Evolução na frequência escolar em Araquari.

Data	1991	2000	2010
% de 5 a 6 anos na escola	18,51%	52,01%	80,34%
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	43,43%	68,26%	88,58%
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	20,32%	45,20%	62,40%
% de 18 a 20 anos com médio completo	7,31%	18,81%	25,36%

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

A proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar e compõe o IDHM Educação. No município de Joinville a proporção de:

- Crianças de 5 a 6 anos na escola é de 81,65%, em 2010;
- Crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 91,60%;
- A proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 74,72%;
- A proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 59,99%.

Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 58,19 pontos percentuais, 33,78 pontos percentuais, 37,14 pontos percentuais e 39,87 pontos percentuais, como podes ser observado na tabela a seguir:

Tabela 89: Evolução do fluxo escolar por faixa etária em Joinville.

Data	1991	2000	2010
% de 5 a 6 anos na escola	23,46%	58,98%	81,65%
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	57,82%	75,58%	91,60%
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	37,58%	57,92%	74,72%
% de 18 a 20 anos com médio completo	20,12%	36,77%	59,99%

Fonte: PNUD.

Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 21,69% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 10,41% e, em 1991, 4,45%.

O indicador Expectativa de Anos de Estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos. Entre 2000 e 2010, ela passou de 10,25 anos para 10,02 anos, no município, enquanto em santa Catarina, passou de 10,13 anos para 10,24 anos. Em 1991, a expectativa de anos de estudo era de 9,85 anos, no município, e de 9,93 anos, no estado.

Também compõe o IDHM Educação um indicador de escolaridade da população adulta, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas, de

menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 53,51% para 70,87%, no município.

Em 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade:

- 2,76% eram analfabetos,
- 67,21% tinham o ensino fundamental completo,
- 48,59% possuíam o ensino médio completo e
- 15,98%, o superior completo.

No Brasil, esses percentuais são, respectivamente, 11,82%, 50,75%, 35,83% e 11,27%.

Figura 282: Vista do Prédio do Instituto Federal, Campus de Araquari.

Figura 283: Prédio da Escola Estadual de Ensino Médio Luiz Henrique da Silveira, recém construído, na rua Iolanda Porcena Adão, Itinga, AID da LT.

No município de São Francisco do Sul no ano de 2010, a proporção de:

- Crianças de 5 a 6 anos na escola era de 89,70%;
- Crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 92,66%;
- Jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 64,00%;
- Jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 47,37%.

Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 45,36 pontos percentuais, 33,18 pontos percentuais, 26,48 pontos percentuais e 28,97 pontos percentuais, como está demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 90: Evolução do fluxo escolar por faixa etária em São Francisco do Sul.

Faixa Etária	1991	2000	2010
% de 5 a 6 anos na escola	44,34%	66,56%	89,70%
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	59,48%	70,49%	92,66%
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	37,52%	53,06%	64,00%
% de 18 a 20 anos com médio completo	18,40%	21,61%	47,37%

Fonte: PNUD.

Em 2010, 86,99% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 84,06% e, em 1991, 83,40%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 12,62% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 4,68% e, em 1991, 4,51%.

O indicador Expectativa de Anos de Estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos.

Entre 2000 e 2010, ela passou de 9,94 anos para 10,43 anos, no município, em 1991, a expectativa de anos de estudo era de 10,14 anos, no município, e de 9,93 anos, na UF.

Também compõe o IDHM Educação um indicador de escolaridade da população adulta, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 43,47% para 63,37%, no município, e de 39,76% para 54,92%, no estado.

Em 1991, os percentuais eram de 39,47% no município, e 30,09%, para o estado. Em 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade:

- 4,43% eram analfabetos,
- 59,51% tinham o ensino fundamental completo,
- 39,93% possuíam o ensino médio completo e
- 9,56%, o superior completo.

9.4.6.4 Saúde

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). No município de Araquari, a esperança de vida ao nascer cresceu 3,4 anos na última década, passando de 71,4 anos, em 2000, para 74,8 anos, em 2010. Em 1991, era de 68,0 anos. Outro indicador, a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 24,7 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 13,8 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 30,8, conforme dados que podem ser observados na tabela a seguir:

Tabela 91: Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - Município - Araquari - SC

Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - Município - Araquari - SC			
	1991	**2000**	**2010**
Esperança de vida ao nascer	68,0	71,4	74,8
Mortalidade infantil	30,8	24,7	13,8
Mortalidade até 5 anos de idade	35,5	28,4	16,2
Taxa de fecundidade total	3,7	3,4	2,1

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). No município, de São Francisco do Sul a esperança de vida ao nascer cresceu 2,9 anos na última década, passando de 73,5 anos, em 2000, para 76,4 anos, em 2010. Em 1991, era de 70,7 anos.

Figura 284: Prédio da Unidade Básica de Saúde Geny Westrupp Kunhem, na rua Tocantins, bairro Itinga-AID.

Outros indicadores para o índice de longevidade são, a mortalidade infantil de crianças até 1 ano e também até 5 anos e a taxa de fecundidade. Estes dados podem ser observados na tabela a seguir, que apresenta essas informações.

Tabela 92: Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - São Francisco do Sul - SC

Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - São Francisco do Sul - SC			
	1991	**2000**	**2010**
Esperança de vida ao nascer (em anos)	70,7	73,5	76,4
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	22,9	20,4	11,8
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	26,3	23,5	13,8
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	3,0	2,8	2,3

Fonte: PNUD.

No município de Joinville a esperança de vida ao nascer cresceu 1,2 anos na última década, passando de 77,1 anos, em 2000, para 78,3 anos, em 2010. Em 1991, era de 72,6 anos. Os valores de mortalidade infantil também melhoraram para as crianças de até um ano e para as crianças até 5 anos. Com relação ao número total de filhos os dados apresentados na tabela a seguir demonstram uma diminuição.

Tabela 93: Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - Joinville - SC

Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - Joinville - SC			
	1991	**2000**	**2010**
Esperança de vida ao nascer (em anos)	72,6	77,1	78,3
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	18,2	13,8	9,3
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	20,7	15,7	11,0
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	2,6	2,0	1,8

Fonte: PNUD

9.4.7 Patrimônio Histórico e Cultural

9.4.7.1 Histórico dos municípios

9.4.7.1.1 Histórico do Município de Araquari

De acordo com os dados do IBGE, relativo ao histórico de Araquari, o município foi colonizado basicamente por imigrantes açorianos, que chegaram ao litoral catarinense, entre 1748 a 1756, que culturalmente se integraram as demais etnias tanto a africana como a indígena. Com relação ao surgimento do município, convencionou-se que a fundação europeia, aconteceu cerca de 40 anos depois do descobrimento do Brasil. Em 1658, os primeiros bandeirantes portugueses, fixaram-se na região, já habitada pelos índios carijós.

A vila foi fundada apenas em 1848 e a localidade foi chamada de Parati vinculada a São Francisco. A emancipação política aconteceu em 1876, retrocedendo em 1923 a categoria de distrito até 1925, quando volta à categoria de cidade e sendo chamada de Araquari a partir de 1943.

9.4.7.1.2 Histórico do Município de São Francisco do Sul

Já São Francisco do Sul, de acordo com a mesma fonte, é a terceira localidade mais antiga do Brasil, sua ocupação remonta à época dos descobrimentos. Foi descoberta em 1504 por franceses, mais especificamente pela Expedição de Binot Paulmier de Gonneville. Em 1641, Gabriel de Lara, Alcaide mór, Capitão mór, Povoador da Villa de Nossa Senhora do Rosário da Capitania de Paranaguá, com portugueses e vicentistas, procedentes de Paranaguá, fundou a 3 de dezembro a Villa de Nossa Senhora da Graça do Rio São Francisco.

Em 1658, Manoel Lourenço de Andrade, acompanhado por casais portugueses e paulistas, chegou a São Francisco, com plenos poderes, concedidos pelo Marquez de Cascaes, para povoar a terra, repartindo-a entre a sua comitiva e os que fossem chegando. Já em em 1660 obteve autonomia municipal, quando foi elevada à categoria de vila. Finalmente em 1847 é elevada à categoria de cidade.

9.4.7.1.3 Histórico do município de Joinville

Segundo histórico apresentado pelo IBGE-2010, Joinville foi fundada em 1851, com a chegada dos primeiros imigrantes da Alemanha, Suíça e Noruega, a bordo de uma barca. A nova terra foi denominada Colônia Dona Francisca e as terras faziam parte do dote de casamento da princesa com um príncipe francês.

Após o príncipe ceder uma parte das terras para a Sociedade Colonizadora Hamburguesa em 1849, os primeiros colonizadores chegaram, juntando-se aos portugueses e indígenas já estabelecidos na região.

O município inicialmente foi subordinado a São Francisco do Sul e em 1877 foi elevado à condição de cidade.

9.4.7.1.4 Cultura, Lazer e Turismo

As características culturais dos municípios em questão, refletem o histórico da ocupação local, dos povos que habitavam está área e dos povos que chegaram como colonizadores trazendo seu modo de vida, agregando novas formas de viver. Assim os municípios apresentam uma diversidade de opções para desenvolver o turismo e propiciar para moradores e visitantes opções de lazer, que tem suporte, nos aspectos culturais e ambientais, existentes em cada município.

Em Araquari existe uma variedade de opções para o visitante conhecer e apreciar. Entre os mais tradicionais, está o Santuário Senhor Bom Jesus, no centro da cidade, conhecido local de turismo religioso. Além deste, o Rio Parati, o Largo da Carioca e a Estação Ferroviária, também no centro. O Canal do Linguado, às margens da BR-280, a réplica da Nau do Descobrimento do Brasil, às margens da BR-101, no bairro Rainha. As quedas d'água e igreja do Guamiranga também são pontos do município, assim como a Praia da Barra do Itapocu.

Figura 285: Vista do Canal do Linguado

Festa do Senhor Bom Jesus de Araquari, considerado Padroeiro do município e de muitos romeiros que anualmente se deslocam para Araquari. Durante as celebrações, centenas de fiéis pagam suas promessas e seguem em procissão. A festa tem início no dia 28 de julho e segue até o dia 6 de agosto, recebendo pessoas de diversas cidades.

Outro evento que é característico da cidade é a Festa do Maracujá, que acontece a cada dois anos. A cidade é conhecida pela produção do fruto em grande escala e chegou a se tornar a "Capital Catarinense do Maracujá". O evento dura em média cinco dias e conta com shows nacionais, shows regionais, apresentações culturais e muita comida típica.

Há ainda as festas religiosas dos padroeiros das comunidades católicas e outras organizadas por igrejas evangélicas, associações e prefeitura. E em 2013, Araquari deu início a sua primeira Stammtisch, a conhecida festa dos amigos que vai acontecer anualmente. Em sua primeira edição, a festa recebeu mais de 3 mil pessoas. Organizada em tendas, na Praça do Centro da Cidade obteve a característica de uma festa informal, criada para a confraternização entre seus visitantes.

Sendo uma cidade de colonização açoriana e tendo em sua história e cultura a pesca e a extração de caranguejos, em 2014, a cidade realizou, por meio da Secretaria de Turismo, Lazer e Esportes, a sua primeira edição da "Festa do Caranguejo". O evento recebeu mais de duas mil pessoas e aconteceu às margens do Rio Parati.

O município de São Francisco do Sul é a terceira localidade mais antiga do país, possuindo um Centro Histórico, com rico patrimônio urbanístico e arquitetônico, além de paisagens com cachoeiras e remanescentes de matas, as praias tem destaque, como a Praias do Ervino, Grande, da Saudade, da Enseada, de Ubatuba, de Itaguaçu, do Forte, do Capri e do Molhe, a Baia da Babitonga e os Morros.

Figura 286: Aspecto do Centro Histórico da cidade de São Francisco do Sul.

No município está localizado o Museu do Mar, o Forte Marechal Luz começou a ser construído em 1909, é controlado até hoje pelo Exército e junto a esse está um museu com objetos bélicos, mapas, documentos, equipamentos rudimentares de comunicação, entre outros artefatos utilizados na época.

Ainda tem destaque no município o Mirante da Enseada, localizado no final da Praia da Enseada e o acesso ao topo é feito por uma escadaria com 300 degraus, tendo uma bela vista da orla da Praia da Enseada e demais praias próximas a ela como a Praia da Saudade.

A Ilha da Paz que é a maior ilha do Arquipélago das Graças. Na Praia da Saudade ou simplesmente Prainha, está localizado o maior sambaqui de São Francisco do Sul.

O Parque Estadual do Acarai que compreende um complexo hídrico existente nesta área, formado pelo rio Acarai, que dá o nome ao Parque, nascentes do rio Perequê e lagoa do Capivaru.

No centro histórico destaque ainda para o Santuário de Nossa Senhora da Graça, o Mercado Municipal, o Museu Histórico, o Museu Diocesano de Arte Sacra Padre Antônio de Nóbrega, o Parque Ecológico Municipal Celso Amorim Salazar Pessoa.

Figura 287: Vista do prédio do Santuário Nossa Senhora das Graças.

Em Joinville entre os equipamentos urbanos relacionados com o lazer merecem destaque o Mirante, uma estrutura que fica no ponto mais alto do Morro da Boa Vista, na região central de Joinville. Através dele, é possível visualizar boa parte da zona urbana da cidade e a Baía Babitonga e ainda percorrer trilha em meio a Mata Atlântica. O acesso à estrutura pode ser feito a pé, de bicicleta e por linhas exclusivas de ônibus.

No Município de Joinville, de acordo com o site da Prefeitura, existem pelo menos 8 locais de gestão pública, que ajudam a preservar o patrimônio histórico-cultural da cidade e da região.

Alguns são museus no sentido preciso do termo, pelo fato de guardarem acervos. Outros são locais com valor histórico, como cemitérios ou prédios antigos, ou locais de guarda de documentos, entre eles:

- Arquivo Histórico de Joinville;
- Casa da Memória;
- Cemitério do Imigrante;
- Estação da Memória;
- Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville;
- Museu Casa Fritz Alt;
- Museu de Arte de Joinville;
- Museu Nacional de Imigração e Colonização.

9.4.7.2 Comunidades Quilombolas

A visibilidade das comunidades negras começou a ganhar expressão a partir da Constituição Federal de 1988, que no artigo 68, do Alto das Disposições Transitórias garantiu a propriedade

dos moradores das áreas tradicionalmente ocupadas por estes grupos. Baseados nesta lei os quilombolas lutam pela titulação definitiva de suas terras.

Os quilombolas podem ser caracterizados como descendentes dos negros africanos, que foram escravizados e procuram manter suas tradições culturais, econômicas de subsistência e religiosa.

O conceito mais atual de quilombola consiste como sendo a de comunidades negras rurais, habitadas por descendentes de africanos escravizados, que mantém laços de parentesco e vivem em sua maioria, de culturas de subsistência em terras doadas, compradas ou ocupadas secularmente pelo grupo. Os habitantes destas comunidades valorizam as tradições culturais dos antepassados, religiosas ou não as recriando no presente. Possuem uma história comum, com consciência de sua identidade.

No Brasil, segundo o censo de 1988, os estados com menor população negra são Paraná (2,6%) e Santa Catarina (2%). O Sul do país não recebeu como no Nordeste levas tão grandes de escravos, sendo colonizado principalmente por imigrantes europeus, com economia muito diferente das grandes plantações monocultoras nordestinas.

Apesar disto, nos últimos 17 anos foram encontrados mais de 100 redutos negros espalhados pelos três estados da região sul.

Em Santa Catarina dados da Fundação Cultural Palmares, atualizados até a data de 20/05/2016, demonstram a existência de 13 comunidades remanescentes quilombolas, com certidões expedidas, em municípios como Balneário Camboriú, Capivari de Baixo, Ilhotinha, Florianópolis, Garopaba, Monte Carlo, Paulo Lopes, Porto Belo, Praia Grande, Santo Amaro da Imperatriz e Treze de Maio.

Os dados das Comunidades Remanescentes de Quilombolas com processo de certificação em andamento, aguardando complementação de documentação, atualizado em 20/06/2016, conforme pode ser observado na tabela a seguir que apresenta essas Comunidades.

Tabela 94: Comunidades Remanescentes de Quilombolas

Comunidades Remanescentes de Quilombolas com processo de certificação em andamento, aguardando complementação de documentação, atualizado em 20/06/2016					
Município	Código do IBGE	Denominação da Comunidade	Nº do Processo	Data da Abertura	Documentação Faltante
Araquari	4201307	Areias Pequenas	01420011208/2013-07	14/06/2013	Ata/Histórico

Araquari	4201307	Itapocu	01420011210/2013-78	11/09/2013	Ata/Histórico
Joinville	4209102	Beco do Caminho Curto	01420011206/2013-18	11/09/2013	Ata/Histórico
São Francisco do Sul	4216206	Tapera	0142011207/2013-54	11/09/2013	Ata/Histórico

Fonte: Fundação Palmares

9.4.7.3 Comunidades Indígenas

A fim de identificar a existência de comunidades indígenas no município de Concórdia, foi realizada busca no site da Funai, no mapa da situação fundiária indígena de dezembro de 2013, onde verificou-se a inexistência de terras indígenas demarcadas ou em processo de demarcação.

Tabela 95: Comunidades Indígenas na AI do empreendimento

Terra Indígena	Etnia	UF	Município	Superfície(há)	Fase do procedimento	Modalidade
Morro Alto	Guarani Mbya	SC	São Francisco do Sul	893,0000	Declarada	Tradicionalmente ocupada
Pirai	Guarani Mbya	SC	Araquari	3.017,0000	Declarada	Tradicionalmente ocupada

Fonte: FUNAI.

Nos termos da legislação vigente (CF/88, Lei 6001/73 – Estatuto do Índio, 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.

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:

- 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.

9.4.7.4 Vestígios Arqueológicos

Em consulta ao Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA), no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA), encontrado no site do IPHAN, verificou-se a existência dos seguintes sítios cadastrados nos três municípios em questão, e que serão apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 96: Sítios registrados no município de Araquari

Sítios registrados no município de Araquari			
Nome	Código	Coordenadas	Tipo
Areias Grandes	SC00147		
Rio Parati	SC00148		
Rio Parati	SC00149		
Gamboa do Rio Parati	SC00150		Sambaqui
Ilha dos Barcos I	SC00151	UTM 22J 726449 7087552	Sambaqui
Ilha dos Barcos II	SC00152	UTM 22J 727854 7085428	Sambaqui
Areias Pequenas	SC00153	UTM 22J 730607 7081835	Sambaqui
Barranca do Rio	SC00154	UTM 22J 729477	Sambaqui

Parati		7082606	
Rio Velha	SC00155		
Paranaguá Mirim I	SC00156	UTM 22J 725037 7082534	Sambaqui
Paranaguá Mirim II	SC00157	UTM 22J 725775 7083423	Sambaqui
Paranaguá Mirim III	SC00158		Sambaqui
Paranaguá Mirim IV	SC00159		Sambaqui
Paranaguá Mirim V	SC00160		Sambaqui
Piraí Pitanga	SC00161		Sambaqui
Rio do Morro	SC00162		Sambaqui
Rio Pinheiros	SC00163		
Rio Pinheiros II	SC00164		
Barra do Rio Parati	SC00165		Sambaqui
Ilha do Mel	SC00166	UTM 22J 726449 7087552	Sambaqui
Ilha dos Papagaios	SC00167	UTM 22J 728307 7085746	Sambaqui
Rainha	SC01037	UTM 22J 725757 7066131	Sambaqui

Tabela 97: Sítios registrados no município de Joinville.

Sítios registrados no município de Joinville			
Nome	**Código**	**Coordenadas**	**Tipo**
Cubatão I	4209102-1	UTM 22J 722620 7099783	Sambaqui
Cubatão II	4209102-2	UTM 22J 721838 7099887	Sambaqui

Sítios registrados no município de Joinville			
Nome	**Código**	**Coordenadas**	**Tipo**
Cubatão III	4209102-3	UTM 22J 721634 7099770	Sambaqui
Cubatão IV	4209102-4	UTM 22J 722515 7098521	Sambaqui
Cubatãozinho	4209102-5	UTM 22J 721501 7097849	Sambaqui
Espinheiros I	4209102-6		Sambaqui
Espinheiros II	4209102-7	UTM 22J 720388 7090984	Sambaqui
Guanabara I	4209102-8	UTM 22J 717057 7087267	Sambaqui
Guanabara II	4209102-9	UTM 22J 717300 7086916	Sambaqui
Ilha do Gado I	4209102-10	UTM 22J 721869 7093767	Sambaqui
Ilha do Gado II	4209102-11	UTM 22J 721767 7093649	Sambaqui
Ilha do Riacho	4209102-12		Sambaqui
Ilha dos Espinheiros I	4209102-13	UTM 22J721166 7090746	Sambaqui
Ilha dos Espinheiros II	4209102-14	UTM 22J 721825 7090076	Sambaqui
Ilha dos Espinheiros III	4209102-15	UTM 22J 722368 7092034	Sambaqui
Ilha dos Espinheiros IV	4209102-16	UTM 22J 721754 7091867	Sambaqui
Lagoa do Saguaçu I	4209102-17	UTM 22J 720217 7088773	Sambaqui

Sítios registrados no município de Joinville			
Nome	**Código**	**Coordenadas**	**Tipo**
Lagoa do Saguaçu II	4209102-18		Oficina Lítica
Morro do Amaral I	4209102-19	UTM 22J 722224 7088532	Sambaqui
Morro do Amaral II	4209102-20	UTM 22J 724202 7087956	Sambaqui
Morro do Amaral III	4209102-21	UTM 22J 722154 7089525	Sambaqui
Morro do Amaral IV	4209102-22	UTM 22J 722591 7089333	Sambaqui
Morro do Amaral V	4209102-23		Sambaqui
Morro do Ouro	4209102-24	UTM 22J716898 7087781	Sambaqui
Ribeirão do Cubatão	4209102-25	UTM 22J722515 7098521	Sambaqui
Rio Comprido	4209102-26	UTM 22J 718965 7091873	Sambaqui
Rio da Ribeira	4209102-27		Sambaqui
Rio Riacho	4209102-28	UTM 22J723821 7087198	Sambaqui
Rua Guaíra	4209102-31	UTM 22J718876 7094591	Sambaqui
Pirabeiraba	4209102-32	UTM 22J717610 7106495	Sambaqui
Bucuriùma	4209102-33	UTM 22J719713 7106371	Sambaqui
Rio Ferreira	4209102-34	UTM 22J 718860 7106082	Sambaqui
Rio das Ostras	4209102-35	UTM 22J 719873 7104739	Sambaqui
Rio Sambaqui	4209102-36	UTM 22J 720629 7104290	Tupi-guarani

Sítios registrados no município de Joinville			
Nome	**Código**	**Coordenadas**	**Tipo**
Tiburtius	4209102-37	UTM 22J 720077 7103871	Sambaqui
Rio Fagundes	4209102-38	UTM 22J 718776 7103785	Sambaqui
Ribeirão do Cubatão II	4209102-39	UTM 22J 719220 7100145	Sambaqui
Ponta das Palmas	4209102-40	UTM 22J 723660 7099920	Sambaqui
Ilha do Gado III	4209102-41	UTM 22J 722117 7093723	Sambaqui
Ilha do Gado IV	4209102-42	UTM 22J 722117 7093723	Sambaqui
Gravatá	4209102-43	UTM 22J 723526 7090804	Sambaqui
Iririuguassu MASJ	4209102-44	UTM 22J 720640 7096361	Sambaqui
Itacoara	4209102-45	UTM 22J 713302 7077919	Taquara / Itararé
OC-01	4209102-46	UTM 22J 722117 7093723	Taquara / Itararé
OC-02	4209102-47	UTM 22J 716933 7078974	Taquara / Itararé
OC-03	4209102-48	UTM 22J 718066 7078697	Taquara / Itararé
Paranaguá-mirim I	4209102-49	UTM 22J 725037 7082534	Taquara / Itararé
Paranaguá-mirim II	4209102-50	UTM 22J 725775 7083423	Taquara / Itararé

Sítios registrados no município de Joinville			
Nome	**Código**	**Coordenadas**	**Tipo**
Rio Velho I	4209102-51	UTM 22J 722117 7093723	Sambaqui
Rio Velho II	4209102-52	UTM 22J 720885 7087617	Sambaqui

Tabela 98: Sítios registrados no município de São Francisco do Sul

Sítios registrados no município de São Francisco do Sul			
Lagoa do Acareí I	4216206-1	UTM 22J 744956 7089903	Sambaqui
Lagoa do Acareí II	4216206-2	UTM 22J 744960 7089886	Sambaqui
Acareí III	4216206-3	UTM 22J 745412 7090614	Sambaqui
Lagoa do Acarai S12	4216206-4	UTM 22J 745412 7090614	Sambaqui
Lagoa do Acarai V	4216206-5	UTM 22J 745548 7090850	Sambaqui
Lagoa do Acarai VI	4216206-6	UTM 22J 745764 7090181	Sambaqui
Bupeva I	4216206-7	UTM 22J 738746 7073258	Sambaqui
Bupeva II	4216206-8	UTM 22J 739182 7072548	Sambaqui
Bupeva III	4216206-9	UTM 22J 738892 7073285	Sambaqui
Bupeva IV	4216206-10	UTM 22J 738921 7073185	Sambaqui
Bupeva V	4216206-11		Sambaqui

Bupeva VI	4216206-12	UTM 22J 738975 7072502	Sambaqui
Bupeva VI	4216206-13		Sambaqui
Bupeva VIII	4216206-14		Sambaqui
Capivaru I	4216206-15	UTM 22J 746231 7094452	Sambaqui
Capivaru II	4216206-16	UTM 22J 743698 7093234	Sambaqui
Capivaru III	4216206-17	UTM 22J	Sambaqui
Capivaru IV	4216206-18	UTM 22J 744327 7094301	Sambaqui
Enseada I	4216206-19	UTM 22J 749761 709600	Taquara / Itararé
Enseada II	4216206-20		Sambaqui
Forte de Marechal Luz	4216206-21	UTM 22J 746659 7103644	Sambaqui
Gamboa I	4216206-22		Sambaqui
Gamboa II	4216206-23		Sambaqui
Gamboa III	4216206-24		Sambaqui
Gamboa IV	4216206-25		Sambaqui
Ilha do Linguado I	4216206-26		Sambaqui
Linguado I	4216206-26	UTM 22J 733054 7081917	Sambaqui
Ilha do Linguado II	4216206-27		Sambaqui
Linguado II	4216206-27	UTM 22J 733258 7082048	Sambaqui
Perequê	4216206-28		Sambaqui
Porto do Rei I	4216206-29		Sambaqui

Porto do Rei II	4216206-30	UTM 22J 737978 7078091	Sambaqui
Praia Grande I	4216206-31	UTM 22J 7077583	Sambaqui
Praia Grande II	4216206-32	UTM 22J 742229 7081492	Sambaqui
Praia Grande III	4216206-33	UTM 22j 742297 7081542	Sambaqui
Praia Grande IV	4216206-34	UTM 22J 743416 7085196	Sambaqui
Ribeira I	4216206-35		Sambaqui
Ribeira II	4216206-36		Sambaqui
Ribeira III	4216206-37		Sambaqui
Ribeira IV	4216206-38		Sambaqui
Ribeira V	4216206-39		Sambaqui
Ribeira VI	4216206-40		Sambaqui
Tapera I	4216206-41		Sambaqui
Tapera II	4216206-42		Sambaqui
Tapera III	4216206-43		Sambaqui
Tapera IV	4216206-44		Sambaqui
Vila da Glória I	4216206-45	UTM 22J 734292 7100500	Sambaqui
Vila da Glória II	4216206-46	UTM 22J 733847 7098417	Sambaqui
Vila da Glória III	4216206-47	UTM 22J 733783 7098417	Sambaqui
Arroio Tamarino	4216206-48	UTM 22J 734390 7091964	Sambaqui

Capri II	4216206-49	UTM 22J 744328 7100716	Sambaqui
Abrigo Casa de Pedra	4216206-50	UTM 22J 743014 7084628	Sambaqui
Ilha da Rita	4216206-51	UTM 22J 728873 7094614	Sambaqui
Ilha do Araujo	4216206-52	UTM 22J 733570 7092300	Sambaqui
Iperoba	4216206-53	UTM 22J 730949 7088379	Sambaqui
Iperoba II	4216206-54	UTM 22J 740922 7098373	Sambaqui
Itamundi I	4216206-55	UTM 22J 745037 7099926	Sambaqui
Itamundi II	4216206-56	UTM 22J 745453 710070	Sambaqui
Lagoa do Acarai S13	4216206-57	UTM 22J 745409 7090452	Sambaqui
Laranjeiras I	4216206-58	UTM 22J 730949 7088379	Sambaqui
Laranjeiras II	4216206-59	UTM 22J 731040 7088396	Sambaqui
Monte de Trigo	4216206-60	UTM 22J 740864 7098396	Sambaqui
Morretinha	4216206-61	UTM 22J 733541 7082625	Sambaqui
Praia do Ervino I	4216206-62	UTM 22J 739965 7077583	Sambaqui
Praia do Ervino II	4216206-63	UTM 22J 739679 7076216	Sambaqui
Praia Grande XI	4216206-64	UTM 22J 739611	Sambaqui

		7076939	
Praia Grande IX	4216206-65	UTM 22J 743790 7086460	Sambaqui
Praia Grande S2	4216206-66	UTM 22J 741627 7080647	Sambaqui
Praia Grande V	4216206-67	UTM 22J 743073 7083662	Sambaqui
Praia Grande VI	4216206-68	UTM 22J 743293 7085457	Sambaqui
Praia Grande VII	4216206-69	UTM 22J 743607 7087277	Sambaqui
Praia Grande VIII	4216206-70	UTM 22J 743413 7086815	Sambaqui
Praia Grande X	4216206-71	UTM 22J 740687 7078944	Sambaqui
Ribeirão Grande	4216206-72	UTM 22J 738197 7086060	Sambaqui
Rio Acarai I	4216206-73	UTM 22J 740210 7085395	Sambaqui
Rio Acarai II	4216206-74	UTM 22J 740584 7083055	Sambaqui
Rio Acarai III	4216206-75	UTM 22J 740614 7083107	Sambaqui
Vila da Gloria	4216206-76	UTM 22J 734043 7100256	Sambaqui
Vila Glória V	4216206-77	UTM 22J 733912 7099914	Sambaqui

9.4.8 Síntese do Capítulo

Os municípios de Araquari, Joinville e São Francisco do Sul, integram a Área de Influência Indireta-AII, do empreendimento de implantação da Linha de Distribuição 138 kV Joinville/São Francisco do Sul, com 34 Km de extensão.

As sedes dos municípios de Araquari, Joinville e São Francisco localizam-se na meso região Norte Catarinense e na microrregião de Joinville.

Entre os anos de 2000 e 2010, a população de Araquari cresceu a uma taxa média anual de 5,54%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 88,63% para 94,13%. Neste mesmo período, a população de Joinville cresceu a uma taxa média anual de 1,61%, neste período a taxa de urbanização do município passou de 96,57% para 96,62%. Em São Francisco do Sul a taxa média anual de crescimento neste período foi de 2,79%, nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 92,66% para 92,87%.

O Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios-IDHM, no ano de 2010, variam de alto a muito alto, já que em Araquari o Índice alcançou 0,703, em São Francisco do Sul 0,762, e destaque para Joinville com 0,809.

Os municípios em estudo caracterizam-se por terem economias dinâmicas, Joinville com atividades econômicas com base nos serviços e industrias, São Francisco do Sul, dinamizado pela existência do Porto de São Francisco, que representa cerca de metade da movimentação portuária do Estado e em Araquari o desenvolvimento municipal baseado nos serviços, em função da localização entre Joinville e São Francisco do Sul.
Com relação a um aspecto relevante da infraestrutura, objeto deste estudo verificou-se que o consumo de energia elétrica no município de São Francisco do Sul passou por crescimento nos últimos anos, contrastando com Araquari e Joinville, que tiveram uma redução a partir de 2014.

As características culturais dos municípios em questão, refletem o histórico da ocupação local, dos povos que habitavam está área e dos povos que chegaram como colonizadores trazendo seus modo de vida, agregando novas formas de viver. Assim os municípios apresentam uma diversidade de opções para desenvolver o turismo e propiciar para moradores e visitantes opções de lazer, que tem suporte, nos aspectos culturais e ambientais, existentes em cada município.

9.5 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 Joinville SC – São Francisco do Sul. 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, com declividade inferior a 25%. Nas áreas onde a declividade varia entre 15 e 25% deverá ser observada a necessidade de dispositivos para melhor segurança dos cortes e aterros. Entretando, 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 da 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, estão localizados na porção inicial e 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 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

Joinville

Araquari

São Francisco do Sul

Balneário Barra do Sul

0 500 1.000 2.000 3.000 4.000 Metros

N

Convenções cartográficas

- LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul
- Área de Influência Direta - AID (500m)
- Limites municipais

Susceptibilidade ambiental

- Físico
- Biótico
- Socioeconômico
- Sobreposição Físico + Biótico

Referencias:

Limites Municipais - IBGE, 2015
Sub-bacias hidrográficas - Topográfica de Santa Catarina Epagri/IBGE 2004
Cursos d´água e nascentes - SDS/SC,2010
Dados de susceptibilidade ambiental obtidos a partir de análise e interpretação de imagens provenientes do sensor Quickbird e auxílio do Google Earth PRO.

Planta de Situação

Empreendimento: LD 138 kV Joinville - São Francisco do Sul (2º trecho)

Integração de áreas sensíveis

Escala:	Datum / Projeção:	Data:
Indicada	SIRGAS2000 / UTM / 22S	DEZ/2017

	Elaboração:	Órgão Licenciador:	N° Desenho:
Celesc Distribuição S.A.	GEOCONSULTORES	FATMA	LD Joinville 16
			Revisão: 00

Conforme apresentado no mapa, as áreas de maior sensibilidade são locadas na porção inicial, mediana e final do traçado. Na porção inicial existe sensibilidade para o meio socioeconimico, devido a proximidade do empreendimento as residências instaladas no bairro Itinga, em Araquari. Para o meio biótico, em local onde a LD transpassa por um dos maiores fragmentos florestais nativos interceptados por este traçado, incluindo dois pontos onde foi verificado adensamento de bromélias durante os levantamentos primários.

Na porção mediana do traçado, próximo a travessia com o Canal do Linguado, a sensibilidade também está relacionada ao meio biótico devido a presença de fragmentos de vegetação nativa de terras baixas, local onde foram registradas espécies ameaçadas da fauna nativa. Também nesta porção estão inseridas áreas de manguezal, estes locais sobrepõem sensibilidades do meio biótico, devido a biota exclusiva deste ecossistema, e meio físico, impactado durante a etapa de instalação do empreendimento devido as características do solo nestes locais. Para que seja possível a movimentação de maquinários pesados, para a construção das fundações, são necessárias insterferencias mais significativas em área de solo mole, por isso em áreas inseridas em mangue deve haver um controle maior durante a instalação.

Na porção final do traçado, já no município de São Francisco do Sul, também há interferência em fragmentos expressivos de vegetação nativa, além de nova sobreposição de sensibilidade em meio físico e meio biótico. Nesta área de sobreposição existe um acesso em meio a vegetação nativa que deve ser melhorado para o transito de maquinários durante a instalação do empreendimento. Neste local o solo é classificado como EK3 (Espodossolo Carbico), de característica mole, sendo difícil o transito sem medidas interventivas.

Ainda são incluídos nas áreas de maior sensibilidade, para o meio biótico, fragmentos significativos de vegetação nativa, locais onde estão relacionados os maiores impactos decorrentes de obras de instalação de linhas de distribuição.

10 PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

10.1 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.

10.2 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO 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 Joinville SC - São Francisco do Sul, 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.

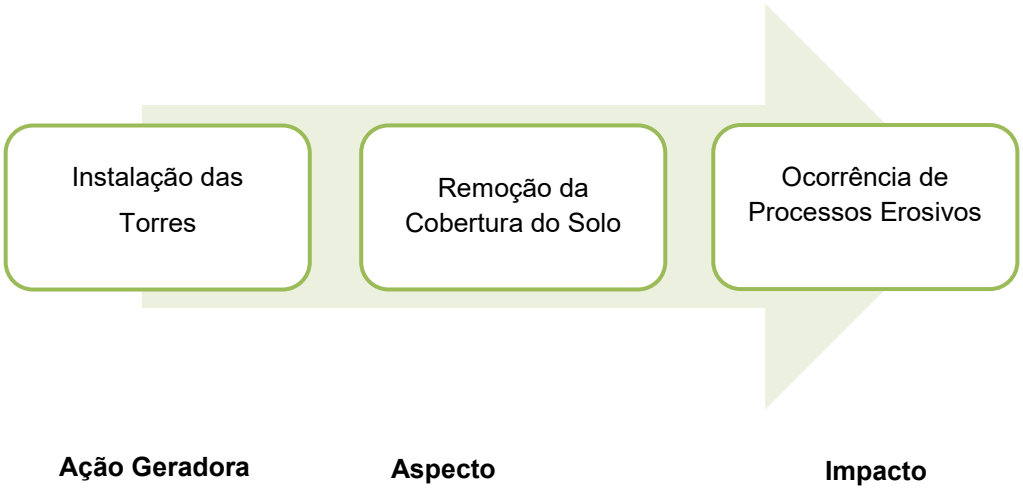


Figura 288: Exemplo de Rede de Interações em atividade de terraplanagem.

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 99: 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 100: 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 101: Duração do impacto ambiental

Temporário	Cíclico	Permanente
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 102: Temporalidade do impacto ambiental

Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo

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 103: Reversibilidade do impacto ambiental

Reversível	Irreversível
1	**2**

- **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 104: Ocorrência do impacto ambiental

Certa	Provável	Improvável
3	**2**	**1**

- **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 105: Importância do impacto ambiental

Baixa	Média	Alta
1	**2**	**3**

- **Relevância**

Refere-se a grandeza de um impacto em termos absolutos, sendo considerada a intensidade 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 106: Intensidade do impacto ambiental

Baixa	Média	Alta
1	**2**	**3**

10.2.1 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 138 kV Joinville SC.

Tabela 107: Pesos atribuídos aos critérios dos atributos de um determinado impacto.

Fase de Ocorrência			Atributo	Ponderação ou Critério	Valor Atribuido
Planejamento	Implantação	Operação	Natureza do Impacto	Impacto Positivo	+
				Impacto Negativo	-
				Impacto Indeterminado	+/-
			Área de Influência	AID	1
				AII	2
				Estratégico	3
			Duração	Temporário	1
				Cíclico	2
				Permanente	3
			Temporalidade	Curto Prazo	1
				Médio Prazo	2
				Longo Prazo	3
			Reversibilidade	Reversível	1
				Irreversível	2
			Probabilidade	Certo	3
				Provável	2
				Improvável	1
			Importância	Baixa	1
				Média	2
				Alta	3
			Relevância	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 se baseou no cruzamento das atividades necessárias para a realização das diferentes etapas do empreendimento, com as características identificadas durante a elaboração dos diagnósticos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico.

10.3.1 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 da Linhas de Distribuição.

Durante o desenvolvimento destas etapas primárias os impactos ambientais são pouco significativos e relacionados principalmente ao Meio Socioeconômico, principalmente através da geração de expectativas na população, dinamização da economia local através 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 289: Atividades inerentes à etapa de planejamento

10.3.2 Etapa de Implantação

Para o empreendimento em questão os principais impactos estão associados à fase de implantação do mesmo e são decorrentes do desencadeamento de diversos fatores relacionados às obras e à infraestrutura básica necessária à 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 à implantação da Linha de Distribuição são apresentados na figura a seguir.

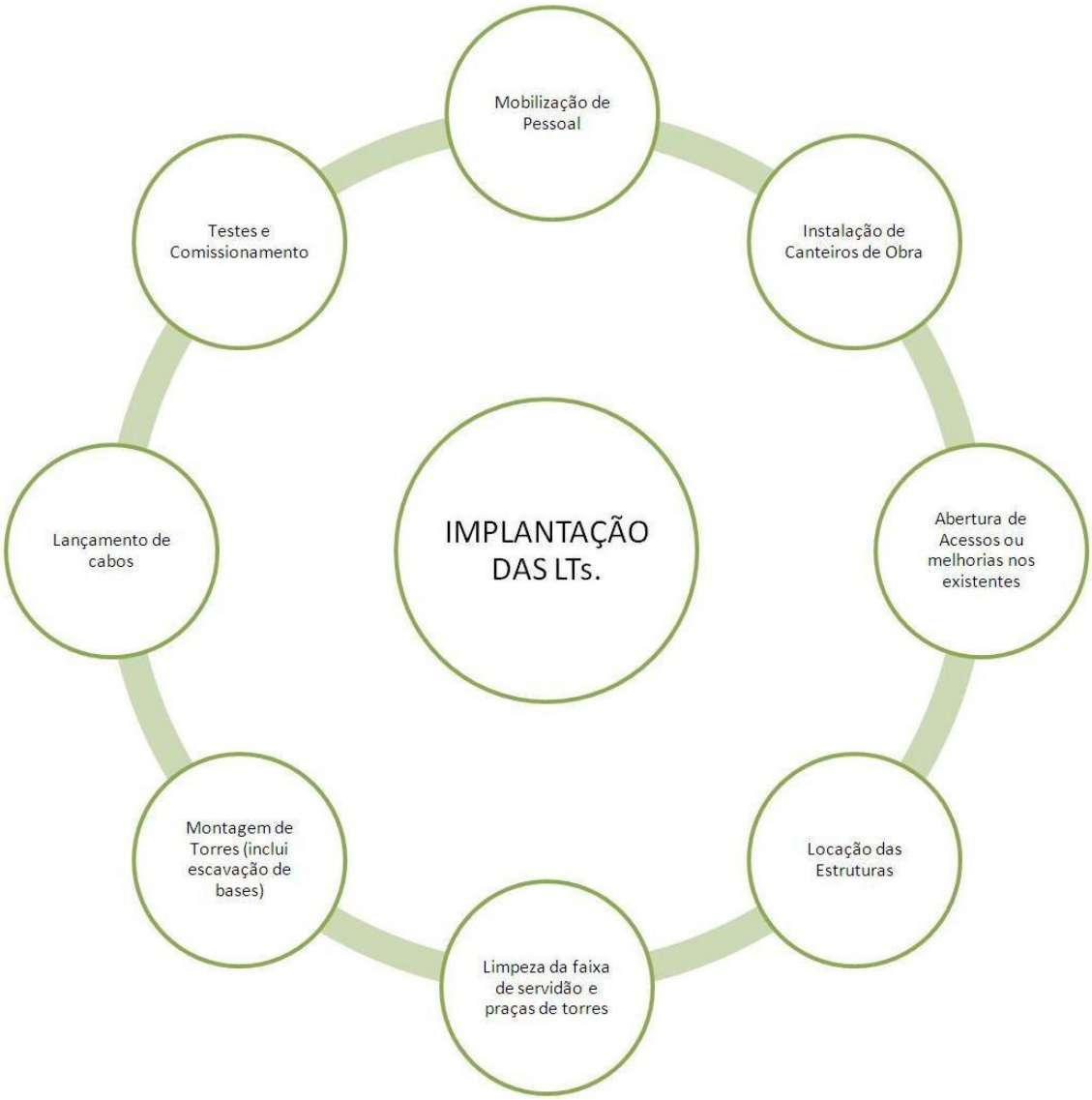


Figura 290: Atividades inerentes à implantação das Linhas de Transmissão e Distribuição.

10.3.3 Etapa de Operação

Já na etapa de operação do empreendimento, os principais impactos negativos são: redução no conforto acústico e geração de campos eletromagnéticos, acidentes com a fauna alada e alteração da paisagem, sendo que os mesmos possuem menor significância se comparados aos impactos da etapa de instalação. Já o impacto de melhoria no fornecimento de energia é de grande significância principalmente para a população afetada.

10.3.4 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 138 kV Joinville SC. A LD que possui extensão de aproximadamente 30 km, tem origem no município de Araquari e término em São Francisco do Sul, município no qual nomeia a Substação, de propriedade da Celesc Distribuição S.A.

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.

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.

10.3.4.1 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 relevância, 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							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AII	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Baixa	Baixa

-	2	1	1	1	3	1	1
Valor Atribuído ao Impacto				**-6**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT. Programa de Supervisão Ambiental.
Medidas Ambientais Propostas: Umectação de vias de trafego de veículos, nas proximidades de sedes de assentamentos, vilas e pequenos povoados. Manutenção de veículos e equipamentos instalados, visando a redução de emissões gasosas, particulados e ruídos provenientes da má combustão nos motores.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.
Cumulativo ou Sinérgico com: Efeito cumulativo ou sinergético com os aspectos socioeconômicos locais.
Locais de Relevância: Vilas e povoados existentes junto às vias secundárias que dão acesso ao traçado do empreendimento.

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							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AID	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Provável	Média	Média

-	1	1	1	1	2	2	2
Valor Atribuído ao Impacto				**-8**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Supervisão Ambiental. Programa de Controle de Processos Erosivos. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT.
Medidas Ambientais Propostas: Utilização de mantas geotêxteis no entorno dos depósitos de escavações referentes a instalação dos pés de torres, funcionando como barreiras de contenção de finos. Recuperação ambiental de áreas degradadas concomitante a implantação do empreendimento. Tratamento adequado dos efluentes gerados nas obras de implantação da LD.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Alto. Impacto de fácil mitigação.
Cumulativo ou Sinérgico com: Aumento do Escoamento Superficial e Erosão.
Locais de Relevância: Áreas com declividade maior e escoamento superficial evidente.

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 baixa importância e baixa relevância.

IMP.03 – AUMENTO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL E EROSÃO							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AID	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Provável	Baixa	Média
-	1	1	1	1	2	1	2
Valor Atribuído ao Impacto				**-4**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Controle de Processos Erosivos. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT.
Medidas Ambientais Propostas: Utilização de mantas geotêxteis no entorno das escavações de fundações das estruturas. Revegetação de locais com solo exposto ao termino das atividades. Durante as atividades de implantação da LD, 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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Ocorrência de processos erosivos.
Locais de Relevância: Praças de montagem das torres.

10.3.4.2 Impactos sobre o Meio Biótico

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 grupos com baixa capacidade de deslocamento, como por exemplo, anfíbios e répteis.

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 significativa presença de vegetação nativa e o registro de espécies ameaçadas da fauna, tal impacto pode ser caracterizado como de média importância e intensidade.

IMP.04 – REDUÇÃO DE HABITATS DA FAUNA							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AID	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	Certa	Média	Alta
-	1	3	1	2	3	2	3
Valor Atribuído ao Impacto				**-108**			

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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Deslocamento de Fauna; Supressão de Vegetação.
Locais de Relevância: Porções de Vegetação em Estágio Secundário e/ou Avançado.

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 afugentando a fauna. Porém, esse impacto será mais significativo durante a implantação do canteiro de obras, supressão da vegetação de servidão ao longo do traçado da LD e abertura de acessos, já que a fauna é dependente dessa vegetação.

Essas atividades impactam de forma mais significativo os indivíduos da herpetofauna, já que esses apresentam dificuldade na mobilidade e deslocamento. Entretanto, com a relativa alteração da área de influência direta, se caracteriza o impacto como de média importância e baixa intensidade.

IMP.05 – DESLOCAMENTO DE FAUNA							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AID	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Provável	Média	Baixa
-	1	1	1	1	2	2	1
Valor Atribuído ao Impacto				**-4**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Supervisão Ambiental Programa de Resgate Brando e Afugentamento da Fauna Programa de Controle de Supressão de Vegetação; Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores.
Medidas Ambientais Propostas:

Acompanhamento técnico das atividades de supressão de vegetação; Treinamento ambiental dos colaboradores.
Efeito Esperado: O Efeito esperado da adoção das medidas ambientais mitigadoras e programas ambientais é Médio. Impacto de difícil mitigação, porém temporário.
Cumulativo ou Sinérgico com: Deslocamento de Fauna; Supressão de Vegetação.
Locais de Relevância: Porções de Vegetação em Estágio Secundário e/ou Avançado.

IMP.06. 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.06 – FAVORECIMENTO DA PROLIFERAÇÃO DE VETORES							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância

Negativo	Localizado na AID	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Provável	Média	Baixa
-	1	1	1	1	2	2	1
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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Não ocorre efeito cumulativo ou sinérgico.
Locais de Relevância: Canteiro de Obras.

IMP.07. Aumento do Efeito de Borda

A supressão de vegetação causa aumento do efeito de borda nas áreas atingidas, alterando o micro clima 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 vegetação nativa avançada em diversos trechos do traçado, a importância deste impacto foi definida como Alta. Já a relevância foi considerada média devido a regeneração das áreas suprimidas apenas para lançamento do cabo.

IMP.07 – AUMENTO DO EFEITO DE BORDA							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AID	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	Certo	Alta	Média
-	1	3	1	2	3	3	2
Valor Atribuído ao Impacto				**-108**			

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

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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Remoção de habitats da fauna; Deslocamento de fauna; Aumento do escoamento superficial e erosão;
Locais de Relevância: Matas ciliares existentes; Porções de floresta nativa.

IMP.08. 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 com vegetação nativa, sendo em algumas partes com estágio avançado, foi considerado como alta a importância deste impacto. Com a adoção das medidas mitigadoras e evitando a supressão de indivíduos ameaçados quando não necessário para a implantação da LD, a Relevância deste impacto pode ser considerada média para este empreendimento.

IMP.08 – REDUÇÃO DA DIVERSIDADE VEGETAL							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AID	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	Certo	Alta	Média
-	1	3	1	2	3	3	2
Valor Atribuído ao Impacto				**-108**			

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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Remoção de habitats da fauna; Deslocamento de fauna; Aumento do escoamento superficial e erosão;
Locais de Relevância: Matas ciliares existentes; Porções de floresta nativa.

10.3.4.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico

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.09. Perturbação da População do Entorno do Traçado

A perturbação da população que se encontra no entorno do futuro traçado da LD, acontecerá 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. Essas perturbações são temporárias 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.09 – PERTURBAÇÃO DA POPULAÇÃO DO ENTORNO DO TRAÇADO

Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AID	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certo	Baixa	Baixa
-	1	1	1	2	3	1	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 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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Alteração da qualidade do ar; Supressão de Vegetação;

Alteração do uso do solo/redução de áreas produtivas; Pressão sobre a infraestrutura e serviços básicos; Geração de expectativas da população do entorno; Alteração da paisagem local.
Locais de Relevância: Adensamentos populacionais – em função da movimentação de maquinário e pessoal.

IMP.010. Aumento na Oferta de Empregos

A obra de implantação da LD 138 kV Joinville SC – São Francisco do Sul 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.09 – AUMENTO NA OFERTA DE EMPREGOS							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Positivo	Estratégico	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certo	Alta	Alta
+	3	1	1	1	3	3	3
Valor Atribuído ao Impacto				**+ 81**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Supervisão Ambiental
Medidas Ambientais Propostas: Visar a contratação e aproveitamento de mão-de-obra local, em parte das atividades 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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Geração de expectativas da população do entorno; Pressão sobre a infraestrutura e serviços básicos.
Locais de Relevância: Municípios de Araquari, São Francisco do Sul e Joinville.

IMP.011. 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, as principais atividades realizadas na região e que 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.10 – ALTERAÇÃO DO USO DO SOLO/REDUÇÃO DE ÁREAS PRODUTIVAS							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AID	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	Certo	Média	Baixa
-	1	3	1	2	3	2	1
Valor Atribuído ao Impacto				**-36**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados: Programa de Supervisão Ambiental

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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Geração de expectativas na população do entorno; Supressão de vegetação.
Locais de Relevância: Travessia da linha de Distribuição sobre áreas de atividade agropecuária e de silvicultura.

IMP.012. 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 relaciona-se 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.12 – PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS BÁSICOS							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AII	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Baixa	Média
-	2	1	1	1	3	1	2
Valor Atribuído ao Impacto				**-12**			

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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Geração de expectativas da população do entorno; Aumento na oferta de empregos (impacto positivo).
Locais de Relevância: Municípios de Araquari, São Francisco do Sul e Joinville.

IMP.013. 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.13 – GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO DO ENTORNO							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AII	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Provável	Baixa	Baixa
-	2	1	1	1	2	1	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.
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,

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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Pressão sobre a infraestrutura e serviços básicos; Perturbação da população do entorno do traçado.
Locais de Relevância: Toda a extensão da linha de Distribuição.

10.3.5 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.

10.3.5.1 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.15 – REDUÇÃO NO CONFORTO ACÚSTICO E GERAÇÃO DE CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AID	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	Provável	Baixa	Baixa

-	1	3	1	2	2	1	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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Não ocorre efeito cumulativo ou sinérgico.
Locais de Relevância: Toda a extensão do empreendimento.

10.3.5.2 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.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 ao choque elétrico no contato entre animais e torres mal aterradas, e choque físico de aves contra as estruturas. 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.16 – ACIDENTES COM A FAUNA ALADA							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Não ocorre efeito cumulativo ou sinérgico.
Locais de Relevância: Porções de Vegetação em Estágio Secundário e/ou Avançado

10.3.5.3 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.17 – MELHORIA NO FORNECIMENTO DE ENERGIA							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Positivo	Estratégico	Permanente	Curto Prazo	Reversível	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 138 kV Joinville SC.
Efeito Esperado: Não se aplica a este caso.
Cumulativo ou Sinérgico com: Não ocorre efeito cumulativo ou sinérgico.
Locais de Relevância: Extrapola as áreas de influência, possuindo um caráter estratégico.

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.18 – ALTERAÇÃO NA PAISAGEM LOCAL							
Natureza do Impacto	Área de Influência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Probabilidade	Importância	Relevância
Negativo	Localizado na AID	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	Certo	Baixa	Baixa
-	1	3	1	2	3	1	1
Valor Atribuído ao Impacto				**-18**			

Ações Recomendadas:
Programas Ambientais Relacionados:
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.
Cumulativo ou Sinérgico com: Redução no conforto acústico.
Locais de Relevância: Travessias das linhas de Distribuição sobre propriedades e em toda a extensão do empreendimento.

10.3.5.4 Matriz de Impactos Ambientais

Para melhor visualização e apoio a tomada de decisão, foi elaborada uma Matriz Síntese dos Impactos Ambientais, que ilustra a ocorrência dos impactos por meio que atingem, associados aos aspectos ambientais das atividades e respectivas formas de mitigação e/ou controle relacionadas à adoção de programas ambientais.

ETAPA	MEIO	IMPACTO	NATUREZA DO IMPACTO		ÁREA DE INFLUÊNCIA		DURAÇÃO		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		PROBABILIDADE		IMPORTÂNCIA		RELEVANCIA		PONTUAÇÃO	PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	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
IMPLANTAÇÃO	Físico	Alteração da Qualidade do Ar	Negativo	-	Localizado na AII	2	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Certo	3	Baixo	1	Baixa	1	6								
		Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	Negativo	-	Localizado na AID	1	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Média	2	Média	2	8								
		Aumento do Escoamento Superficial e Erosão	Negativo	-	Localizado na AID	1	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Baixo	1	Media	2	4								
	Biótico	Redução de Habitats da Fauna	Negativo	-	Localizado na AID	1	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Média	2	Alta	3	108								
		Deslocamento de Fauna	Negativo	-	Localizado na AID	1	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Média	2	Baixa	1	4								
		Favorecimento a proliferação de vetores	Negativo	-	Localizado na AID	1	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Média	2	Baixa	1	4								
		Aumento do Efeito de Borda	Negativo	-	Localizado na AID	1	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Alta	3	Média	2	108								
		Redução da Diversidade Vegetal	Negativo	-	Localizado na AID	1	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Alta	3	Média	2	108								
	Socioeconômico	Perturbação da População do Entorno do Traçado	Negativo	-	Localizado na AID	1	Temporário	1	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Baixo	1	Baixa	1	6								
		Aumento na Oferta de Empregos	Positivo	+	Estratégico	3	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Certo	3	Alta	3	Alta	3	**81**								
		Alteração do uso do solo/ Redução de Áreas Produtivas	Negativo	-	Localizado na AID	1	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Média	2	Baixa	1	36								
		Pressão sobre a infraestrutura e serviços básicos	Negativo	-	Localizado na AII	2	Temporário	1	Curto Prazo	1	Reversível	1	Certo	3	Baixa	1	Média	2	12								

ETAPA	MEIO	IMPACTO	NATUREZA DO IMPACTO		ÁREA DE INFLUÊNCIA		DURAÇÃO		TEMPORALIDADE		REVERSIBILIDADE		PROBABILIDADE		IMPORTÂNCIA		RELEVANCIA		PONTUAÇÃO	PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS	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
		Geração de Expectativas da população do entorno	Negativo	-	Localizado na AII	2	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	Negativo	-	Localizado na AID	1	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Provável	2	Baixa	1	Baixa	1	12								
	Biótico	Acidentes com fauna alada	Negativo	-	Localizado na AID	1	Permanente	3	Longo Prazo	3	Irreversível	2	Provável	2	Média	2	Baixa	1	72								
	Socioeconômico	Melhoria no fornecimento de energia	Positivo	+	Estratégico	3	Permanente	3	Curto Prazo	1	Reversível	1	Provável	2	Alta	3	Alta	3	**162**								
		Alteração da paisagem local	Negativo	-	Localizado na AID	1	Permanente	3	Curto Prazo	1	Irreversível	2	Certo	3	Baixa	1	Baixa	1	18								

10.4 ANÁLISE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

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.

Um dos principais objetivos do projeto proposto está relacionado ao fornecimento de energia para a região, que tem passado por constante 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.

10.5 RECATEGORIZAÇÃO DE RISCO SOCIOECONOMICO

A 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, obtidos através de consulta se fontes secundárias, avaliando parâmetros como: 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 e Necessidade de Reassentamento Involuntário físico ou econômico de população.

Levando em conta estes critérios, o empreendimento foi caracterizado como de Médio Risco Socioambiental, na Categoria “B”, categoria que indica que o empreendimento é de risco médio para o meio, ou de impactos de fácil mitigação.

Conforme metodologia estabelecida, após a realização do diagnóstico e levantamento dos impactos ambientais associados a instalação do empreendimento, a categoria deve ser reavaliada levando em conta estes levantamentos.

Conforme levantamentos de dados inseridos nos capítulos anteriores, os impactos ambientais e sociais negativos relacionados a instalação e operação do empreendimento são locais e de curta duração e para os quais existam medidas conhecidas e efetivas de mitigação, com exceção para os impactos relacionados a supressão nativa que abrange grande extensão do traçado. Assim, a atividade segue inserida na Categoria “B”, com Risco Socioambiental Médio, conforme tabela a apresentada a seguir.

Tabela 108: Categorias de enquadramento de Risco Socioambiental.

Risco Socioambiental	**Categorização de Risco Socioambiental**
Médio	Categoria “B”

11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Através dos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico foi possível a avaliação da atual situação do ambiente onde se prevê a instalação do empreendimento LD Joinville SC – São Francisco do Sul (trecho II). Assim, através 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.

11.1 CENÁRIO TENDENCIAL SEM O EMPREENDIMENTO

O local onde se prevê a instalação do empreendimento já se encontra alterado por interferências antrópicas, tendo estas alterações já interferido sobre os três meios avaliados, alterando a dinâmica natural.

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 instalação. As principais interferências que ocorrem no meio físico, observadas durante o diagnóstico, está relacionado a qualidade dos recursos hídricos. Conforme avaliado nas análises de água realizadas, a qualidade da água no rio Miranda se apresenta alterado sendo associados diretamente a despejos sanitários, uma vez que o curso d'água cruza diferentes núcleos habitacionais e industriais.

O meio biótico nas áreas de influência direta apresenta forte pressão antrópica, em especial nas áreas de maiores adensamentos populacionais. A supressão vegetal ilegal foi observada ao longo de todo o traçado, através da extração seletiva de espécies arbóreas e introdução do gado para raleio do sub-bosque. Estes impactos da supressão vegetal também impactam diretamente a fauna, podendo levar a extinção local de espécies que necessitam do sub-bosque, seja para forrageio ou para nidificação. A presença de trilhas ao longo dos fragmentos florestais também indica a pratica de atividade de caça no local, outro fator impactante, em especial para a mastofauna de médio e grande porte. A longo prazo se prevê uma maior alteração na vegetação nativa local, sendo influenciada pela pressão imobiliária observada com mais intensidade em regiões litorâneas.

Com relação ao meio socienonômico, a não instalação do empreendimento pode gerar instabilidade no fornecimento de energia para a população em geral, além de 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.

11.2 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 grachas 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, conforme apresentado na tabela de impactos, os positivos são mais relevantes. Durante a instalação do empreendimento a maior oferta de empregos para a obra é um impacto de alta importância, e durante a operação do empreendimento, 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.

Quanto aos impactos negativos, podemos citar a alteração do uso de solo e redução das áreas produtivas na faixa de servidão do empreendimento, como atividade de silvicultura ou alguns tipos de agricultura, este impacto pode ser mitigado através do esclarecimento aos proprietários sobre os usos permitidos nestas áreas. Durante a fase de operação do empreendimento também podemos citar a alteração na paisagem local, entretanto, as paisagens naturais já se apresentam modificadas em grande parte do traçado, e este impacto pode ser reduzido buscando informar a comunidade dos efeitos positivos garantidos pela implantação do empreendimento.

12 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 PREVENÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS
- PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
- PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS
- PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO
- PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE BRANDO DE FAUNA
- PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES – PEAT
- PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
- PROGRAMA DE INSTITUIÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO

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 109: 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

12.1 PROGRAMA DE SUPERVISÃO AMBIENTAL

12.1.1 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.

12.1.2 Natureza

Preventiva.

12.1.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação do empreendimento.

12.1.4 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.

12.1.5 Responsável

A responsabilidade da execução deste programa será da Celesc Distribuição S.A., podendo ser raelizado através de empresa consultora contratada.

12.2 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

12.2.1 Justificativa e Objetivos

Durante a fase de implantação da Linha de Distribuição em 138 kV Joinville SC, 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.

12.2.2 Natureza

Mitigadora.

12.2.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação do empreendimento.

12.2.4 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.

12.2.5 Responsável

O responsável pela implantação deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada por ela.

12.3 PROGRAMA DE ENGAJAMENTO COM PARTES INTERESSADAS

12.3.1 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.

12.3.2 Natureza

Mitigadora.

12.3.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação do empreendimento.

12.3.4 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 se localizar a SE.
- 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 da SE. 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.

12.3.5 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.

12.4 PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

12.4.1 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.

12.4.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

12.4.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação do empreendimento.

12.4.4 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.

12.4.5 Responsável

O responsável pela execução deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada por ela.

12.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

12.5.1 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.

12.5.2 Natureza

Mitigadora

12.5.3 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.

12.5.4 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.

12.5.5 Responsável

O responsável pela execução deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada por ela.

12.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUIDOS

12.6.1 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.

12.6.2 Natureza

Preventivo

12.6.3 Etapa de implantação do Programa

Durante as obras de implantação.

12.6.4 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, seis 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.

12.6.5 Responsável

O responsável pela execução deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada.

12.7 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE BRANDO DE FAUNA

12.7.1 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.

12.7.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

12.7.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação da obra, durante atividades de supressão de vegetação.

12.7.4 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.

12.7.5 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.

12.7.6 Subprograma de Instalação de Sinalizadores Para Avifauna

12.7.6.1 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.

12.7.6.2 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.

12.7.6.3 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.

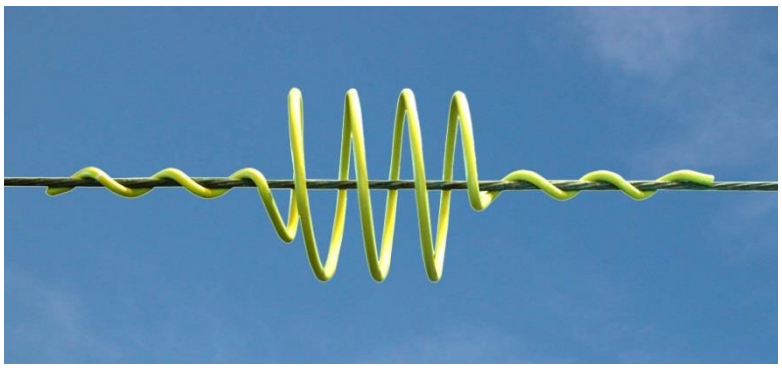


Figura 291: Modelo de sinalizador para avifauna

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.

12.7.6.4 Responsáveis Técnicos

O responsável pela execução deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada.

12.8 PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO VEGETAL

12.8.1 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.

12.8.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

12.8.3 Etapa de implantação do Programa

Implantação e Operação do empreendimento

12.8.4 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.

12.8.5 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.

12.9 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES – PEAT

12.9.1 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.

12.9.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

12.9.3 Etapa de implantação do Programa

Durante a implantação do empreendimento, principalmente no início das obras.

12.9.4 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.

12.9.5 Responsável

O responsável pela elaboração deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada por ela.

12.10 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

12.10.1 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.

12.10.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

12.10.3 Etapa de implantação do Programa

Durante a implantação do empreendimento.

12.10.4 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.

12.10.5 Responsável

O responsável pela elaboração deste programa será a CELESC Distribuição S.A. ou empresa contratada por ela.

12.11 PROGRAMA DE INSTITUIÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO

12.11.1 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.

12.11.2 Natureza

Preventiva e Mitigadora

12.11.3 Etapa de implantação do Programa

As atividades se iniciam anterior a implantação do empreendimento, e avançam até a etapa de implantação.

12.11.4 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.

12.11.5 Responsável

O responsável pela elaboração deste programa será a CELESC Distribuição S.A.

13 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 supressão de vegetação arbórea para utilização agrossilvipastoril, identificando-se a presença de vegetação nativa principalmente nos locais de maior declividade do terreno, margens de cursos d'água e áreas de baixada com acúmulo de água.

Um dos principais objetivos do projeto proposto está relacionado ao fornecimento de energia para a região, que tem passado por constante 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.

14 BIBLIOGRAFIA

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.

ACIAA, Associação Comercial, Industrial e Agrícola de Araquari. Disponível em: Acesso em: 06/08/2017.

ACHAVAL, F., CLARA, M.; OLMOS, M.C. Mamíferos de la República Oriental del Uruguay, guia fotográfica. Montevideo: Zonalibro. 216 p. 2007.

ALVES-COSTA, C. P. 1998. Frugivoria e dispersão de sementes por quatis (Procyonidae: Nasua nasua) no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte, MG. Dissertação de Mestrado. Campinas: Unicamp. 85p.

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.

AMPHIBIAWEB: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2017. Berkeley, California: AmphibiaWeb. Available: http://amphibiaweb.org/. (Accessed: Sep 12, 2017).

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.

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.

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.

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.

AYOADE, J.O. Introdução a climatologia para os trópicos. Editora Bertrand Brasil – Rio de Janeiro, 4 ed., 1996.

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.

AZEVEDO, M. A. G. Contribuição de estudos para licenciamento ambiental ao conhecimento da avifauna de Santa Catarina, Sul do Brasil. Biotemas, 19 (1): 93-106. 2006.

BECKER, M; DALPONTE, J. C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Brasilia: Ed. Unb. 180p. 1991.

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.

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.; 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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, Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: SVS, 2011

BRASIL. Resolução CONAMA nº3 de 28 de junho de 1990. - "Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR" - Publicação DOU, de 22/08/1990, págs. 15937-15939

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. 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: 19 de outubro de 2015.

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: 19 de outubro de 2015.

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.

BRITTO, Fabiane Pereira et al. Distribuição espaço-temporal da precipitação pluvial no Estado do Rio Grande do Sul. 2004.

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.

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.

CARVALHO-E-SILVA, S. P.; PAVAN, D. 2010. Bokermannohyla hylax. In: IUCN 2014.

CASTRO, E. R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto-teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). Pap. Avulsos. Zool. (São Paulo), v. 44, n. 6, 2004.

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.

CHEREM, J. J. Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação ambiental no sul do Brasil. Biotemas, v.18, n.2, p.169-202, 2005.

CHEREM, J. J. et al. Mastofauna terrestre do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. SC, Biotemas, 24 (3): 73-84, 2011.

CNCFlora. Araucaria angustifolia in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Araucaria angustifolia>. Acesso em 13 abril 2017.

CNCFlora. Cedrela fissilis in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Cedrela fissilis>. Acesso em 13 abril 2017.

CNCFlora. Podocarpus lambertii in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Podocarpus lambertii>. Acesso em 13 abril 2017.

CNCFlora. Myrocarpus frondosus in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Myrocarpus frondosus>. Acesso em 13 abril 2017.

CNCFlora. Inga lentiscifolia in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Inga lentiscifolia>. Acesso em 13 abril 2017.

CNCFlora. Myrcianthes pungens in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Myrcianthes pungens>. Acesso em 13 abril 2017.

COELHO, J. O. M. Mapeamento geológico-geotécnico pelo método de detalhamento progressivo: aplicação no planejamento e gestão de obras rodoviárias. Rio Claro, 2015 141f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

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.

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.

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.

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.

CONTE, C. E.; NOMURA, F.; MACHADO, R. A.; KWET, A.; LINGNAU, R.; ROSSA-FERES, D. C. 2010. Novos Registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta com Araucária e considerações sobre suas vocalizações. *Biota Neotrop*., vol. 10, no. 2.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. Acta Botanica Brasilica. São Paulo, v. 20, n. 1, p. 13-23, 2006.

COSTA, H. C. (org) & BÉRNILS, R. S. 2015. Répteis brasileiros: Lista de espécies. Versão 2015. Disponível em http://www.sbherpetologia.org.br/. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessada em 13 de setembro de 2017.

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.

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.

DEIQUES, C. H. et al. Guia ilustrado: anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. Pelotas: USEB, 120p. 2007.

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.

DI-BERNARDO, M.. História natural de uma comunidade de serpentes da borda oriental do planalto das araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. Tese (Doutorado em zoologia), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 123p. 1998.

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].

DUELLMAN, W.E.; TRUEB, L. Biology of Amphibians. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1994. 670p.

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.

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.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 13 Abr. 2017

FARIAS, Deise Scuderlick Elói de e Kneip Andreas, Mapa arqueológico de Santa Catarina – Palhoça: Ed Unisul, 2010. 306 p.

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.; FERREIRA, T. G. 2002. Descrição de uma nova espécie de Thamnodynastes Wagler, 1930 (Serpentes, Colubridae) do nordeste brasileiro, com comentários sobre o gênero. Phyllomedusa.

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.

FROST, D. R. 2017 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. 2016. Acesso em 12 de setembro de 2017.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidades quilombolas em análise. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/COMUNIDADES-EM-AN%C3%81LISE.pdf- > Acesso em: outubro de 2017.

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 NACIONAL DO ÍNDIO – FUNAI. Terras Indígenas. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas> Acesso em: outubro de 2017.

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.

GADELHA DE LIMA, José Ossian. Os sólidos totais dissolvidos (STD) e a Condutividade Elétrica (CE) nas águas de poços do município de Crateús-CE. In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2012.

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.

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.

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.

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.

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

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.

GONZÁLEZ, E.M. Guía de campo de los Mamíferos de Uruguay. Introducción al estudio de los mamíferos. Vida Silvestre, Sociedad Uruguaya para la conservación de la Naturaleza. Graphis Ltda, Montevideo. 339p. 2001.

GRUENER, C. G. Diagnóstico da Mastofauna do Parque Nacional das Araucárias, Estado de Santa Catarina, Brasil. p. 35. 2009.

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. Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. São Paulo. Editora Neotropica. 2008.

HADDAD, C. F. B., TOLEDO, L. F., PRADO, C. P. A., LOEBMANN, D., GASPARINI, J. L., SAZIMA, I. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia = 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. Variation and systematics of frogs of the genus *Cycloramphus* (Amphibia, Leptodactylidae). Arquivos de Zoologia, São Paulo. 1983.

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.

IFFSC, Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – Alexander Christian Vibrans et all. – Blumenau: Edifurb, v. 1-2-3-4, 2012.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2003. *100 of the word's worst invasive alien species*. Published by the Invasive Species Specialist Grup, Aukcland, New Zeland.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA). Disponível em: <http://www.iphan.gov.br/pagina/detalhes/236> Acesso em: outubro de 2017.

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.

IUCN 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 Agosto 2017.

JORDANO, P., GALETTI, M., PIZO, M.A., SILVA, W.R. Ligando Frugivoria e Dispersão de sementes à biologia da conservação. In: Rocha, C. F. D., Bergallo, H.G., Sluys, M.V., Alves, M.A.S. (eds.). Biologia da conservação: Essências. São Carlos: RiMA. 411 – 436. 2006.

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.; 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.

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.

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.

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.; 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.

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.

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.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. Natural History of Snakes in Forest of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetological Natural History. 1998.

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.

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.

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]

MENEGUÊS, G. Estudo Qualitativo Da Água Em Alguns Trechos Do Rio Itapocu E Seus Afluentes. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Oceanografia). Universidade do Vale do Itajaí. 64 p., 2011.

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.

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.

Ministério do Meio Ambiente (MMA), 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.

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. 2006.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2014.
Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/especies-ameacadas-destaque.html. Acesso em 11 de abr de 2017.

MIRANDA, J. M. D.; BERNARDI, I. P.; PASSOS, F. C. Chave ilustrada para determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil. Curitiba. 2011.

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: 25 de julho de 2017.

MONTECHIARO, L. 2008. Biologia de Ophiodes fragilis (Squamata: Anguidae): dieta e reprodução, no sul do Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, RS.

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.

MORATO, S. A. A. Herpetofauna. Plano de manejo do Parque Estadual do Acaraí. São Francisco do Sul, SC. Maio/2009.

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.

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.

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.

PERINI, B. L. B., KROHL, D. R., ZIERHUT, E. J., & SELLIN, N. Índice De Qualidade De Água–Iqa De Bacias Hidrográficas Do Município De São Francisco Do Sul-SC. 2012.

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.

PIZZATTO, L. 2005. Reproductive Biology of the glass snake Ophiodes fragilis (Squamata: Anguidae) in south-east Brazil. Herpetological Journal, vol. 15, pp. 9 – 13.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; MESER, J. B. A vida dos vertebrados. São Paulo: Atheneu Editora, 2003. 699 p.

POTSCH, S. C. S.; TELLES, A. M. 2010. *Flectonotus fissilis*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 December 2012.

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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAQUARI. Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: diagnóstico socioeconômico, cultural, ambiental e de infraestrutura, volume 6. UNESC/Iparque, 123 p., 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAQUARI. Lei nº 694 de 16 de maio de 1985. Institui o código de obras do município de Araquari. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/a1/codigo-de-obras-araquari-sc > Acesso em: Agosto de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAQUARI. Lei Complementar nº 50 de 11 de outubro de 2006. Dispõe sobre o plano diretor participativo de desenvolvimento territorial de Araquari. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-araquari-sc > Acesso em: Agosto de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAQUARI. Lei Complementar n° 17 de fevereiro de 2009. Institui o Código Municipal do Meio Ambiente. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/a1/sc/a/araquari/lei-complementar/2009/8/73/lei-complementar-n-73-2009-institui-o-codigo-municipal-do-meio-ambiente?q=73%2F2009 > Acesso em: Agosto de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAQUARI. Disponível em: < http://www.araquari.sc.gov.br/ > Acesso em: agosto de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. Disponível em: < http://www.joinville.sc.gov.br/ > Acesso em: agosto de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. Cidade em dados 2015. Disponível em: < https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uplads/2016/01/joinville.cidade-em-dados.2015.pdf. > Acesso em: junho de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. Cultura e Turismo. Disponível em: < https://www.joinville.sc.gov.br/assunto/cultura-e-turismo/pontos-de-visitacao/ > Acesso em junho de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL. Lei complementar nº 17, de 13 de Dezembro de 2006. Institui o plano diretor municipal de São Francisco do Sul e dá outras providências. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-sao-francisco-do-sul-sc > Acesso em: Agosto de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO SUL. Disponível em: < http://www.saofranciscodosul.sc.gov.br/acesso> Acesso em: agosto de 2017.
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.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A; LIMA, I.P. (Eds.). Mamíferos do Brasil. Londrina. 2 ed. 439p. 2011.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos Répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. Megadiversidade, USP, São Paulo, SP. 2005.

ROHE, F., SOUZA, S. M., SILVA, C. R., BOUBLI, J. P. 2011.New Vertebrate Species In: Yearbook of Science & Technology. McGraw-Hill, New York.

ROSÁRIO, L. A. As aves de Santa Catarina: Distribuição geográfica e meio ambiente. FATMA, Florianópolis, Brasil, 1996. 326p.

ROSSA-FERES, D, C,; SAWAYA, R. J.; FAIVOVICH, J.; GIOVANELLI, J. G. R.; BRASILEIRO, C. A.; SCHIESARI, L.; ALEXANDRINO, J.; HADDAD, C. F. B. 2011. Anfíbios do estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. Biota Neotropica. Campinas, v. 11, Suplemento 1, p. 47-66.

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. 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.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável. Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina. Florianópolis, 2006. Disponível em: Acesso em: 28 de julho de 2016.

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: 03 de agosto de 2016.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Bacias Hidrográficas de Santa Catarina: Diagnóstico Geral. Florianópolis, 2015.

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.

SAUERESSIG, D. Plantas do Brasil: árvores nativas. Editora plantas do Brasil, V.1, 432 p.: il. Irati, PR, 2014.

SAZIMA, I. & HADDAD, C. F. B. Répteis da Serra do Japi: Notas sobre História Natual. IN: L. P. C. MORELATTO (ED.). História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área Florestal no sudeste do Brasil. Campinas, Editora da Unicamp/ FAPESP, 321. 1992.

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.

SCHMOELLER, F. Caracterização da qualidade da água do Rio Parati em Araquari – SC. Joinville: UNIVILLE. Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de Joinville). 85 p., 2017.

SCOLFORO, J. R. S. ; MELLO, J. M. Inventário florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 341 p.

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: 12 de setembro de 2017.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa em São Francisco do Sul. 2016.

SICK, H. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira. 1997, 912 p.

SIGRIST, T. Guia de Campo Avisbrasilis: Avifauna Brasileira. Editora Avis Brasilis. 3º edição. São Paulo. 594 p. 2013.

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.

SILVA, F. Mamíferos Silvestres do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 2° Edição. 244p. 1994.

STCP ENGENHARIA DE PROJETOS. Fundação do Meio Ambiente (FATMA). Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina: Plano de Manejo do Parque Estadual Acaraí. São Francisco do Sul/SC. 232 p. 2009.

STOTZ, D. et al. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press. 502 p. 1996.

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.

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. Zoological Museum Hamburg (new species and updates). Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. Acesso em 04 de janeiro de 2014.

UETZ, P.; HOSEK, J. Zoological Museum Hamburg (new species and updates). (The URL of this page is http://www.reptile-database.org). Copyright © 1995-2017. Acesso em 13 de setembro de 2017.

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.

VIEIRA, Celso Vôos et al. Caracterização morfosedimentar e setorização do complexo estuarino da Baía da Babitonga/SC. Boletim Paranaense de Geociências, v. 62, 2008.

Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. 2017. Disponível em: <http://www.wikiaves.com> Acesso em: 04 out 2017.

WILLRICH, G.; VIEIRA, B.P.; DA ROSA, D.S.X. Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico Costeira de Zimbros. Diagnóstico Faunístico. Prefeitura de Bombinhas. P. 99-129. 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.

WILSON, D. E.; REEDER, D.M. (Eds.). Mammal species of the world: taxonomic and geographic reference. 3. Ed. Baltimore: johns Hopkins University Press, 2005, 2181p.

WITTENBERG, R., COCK, M. J. W. InvasiveAlien Species: A Toolkit for Best Prevention and Management Practices. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, 228 pp. 2001

15 ANEXOS

ANEXO 1: ARTs dos Profissionais Envolvidos

ANEXO 2: Relatório de Analises de Agua.

ANEXO 3: Autorização de Captura e Coleta de Fauna;

ANEXO 1: ARTs dos Profissionais Envolvidos

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
6358980-6

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 LT
Endereço: RODOVIA ALFREDO ANACLETO DA SILVA
Complemento:
Cidade: TUBARAO
Bairro: SERTAO DOS CORREIAS
UF: SC
CPF/CNPJ: 00.141.979/0001-18
Nº: 1424
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 5.000,00
Ação Institucional:
CEP: 88703-610

3. Dados Obra/Serviço
Proprietário: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
Endereço: MUNICIPIOS DE ARAQUARI E SÃO FRANCISCO DO SU
Complemento:
Cidade: ARAQUARI
Bairro: ZONA RURAL
UF: SC
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: S/N
Data de Início: 01/06/2017
Data de Término: 01/11/2017
Coordenadas Geográficas:
CEP: 89245-000

4. Atividade Técnica

Levantamento
Inventário Florestal

Levantamento
Inventário Florístico

Dimensão do Trabalho:
Da Mitigação Impac.Amb. 30,00 Quilômetros(s)

Dimensão do Trabalho:
30.00 Quilômetros(s)

5. Observações
PARTICIPAÇÃO NA EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E INVENTÁRIO FLORESTAL PARA A LT 138KV JOINVILLE SANTA CATARINA - SÃO FRANCISCO DO SUL (2º TRECHO)

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 24/10/2017 NO VALOR DE R$ 81,53
. 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, 24 de Outubro de 2017

Luiara H. da Rosa
LUIARA HEERDT DA ROSA
088.494.349-60

Contratante: GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LT
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
6359094-2

1. Responsável Técnico

INDYAMARA BORGES PEREIRA
Título Profissional: Técnica em Agrimensura

Empresa Contratada:

RNP: 2509975390
Registro: 109206-0-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LT
Endereço: RODOVIA ALFREDO ANACLETO DA SILVA
Complemento:
Cidade: TUBARAO
Bairro: SERTAO DOS CORREIAS
UF: SC
CPF/CNPJ: 00.141.979/0001-18
Nº: 1424
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 5.000,00
Ação Institucional:
CEP: 88703-610
Registro:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
Endereço: MUNICÍPIOS DE ARAQUARI E SÃO FRANCISCO DO SU
Complemento:
Cidade: ARAQUARI
Bairro: ZONA RURAL
UF: SC
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: S/N
Data de Início: 01/06/2017
Data de Término: 01/11/2017
Coordenadas Geográficas:
CEP: 89245-000

4. Atividade Técnica

Elaboração				
Geoprocessamento	Estudo			
Levantamento		Dimensão do Trabalho:	30,00	Quilômetros(s)
Topografia - levantamento planialtimétrico	Desenho Técnico			
		Dimensão do Trabalho:	30,00	Quilômetros(s)

5. Observações

PARTICIPAÇÃO NA EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS PARA A LT 138KV JOINVILLE SANTA CATARINA - SÃO FRANCISCO DO SUL (2ºTRECHO)

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 24/10/2017 NO VALOR DE R$ 81,53

. 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, 24 de Outubro de 2017

INDYAMARA BORGES PEREIRA
077.996.319-96

Eridani Oliveira
Biólogo
CRBio 081432-03D

Contratante: GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LT
00.141.979/0001-18

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2016/13912**

CONTRATADO

2.Nome: FABIO HAMMEN LLANOS

4.CPF: 052.420.429-23 | 5.E-mail: fhbio@gmail.com | 3.Registro no CRBio: 063723/03-D

7.End.: RUA SENADOR PAULO SARAZATE Nº353 | 6.Tel: (48)3433-9258

9.Bairro: MICHEL | 10.Cidade: CRICIUMA | 8.Compl.:

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 TRANSMISSÃO EM 138 KV JOINVILLE SC SÃO FRANCISCO DO SUL (2º TRECHO), DE PROPRIEDADE DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

25.Município de Realização do Trabalho: JOINVILLE

27.Forma de participação: EQUIPE | 28.Perfil da equipe: BIOLOGOS, ENGENHEIROS, GEOLOGOS E GEOGRAFOS | 26.UF: SC

29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia; | 30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : LEVANTAMENTO DE HERPETOFAUNA COMPONENTE DO EIA/RIMA DA LINHA DE TRANSMISSÃO EM 138 KV JOINVILLE SC SÃO FRANCISCO DO SUL (2º TRECHO), DE PROPRIEDADE DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

32.Valor: R$ 1.800,00 | 33.Total de horas: 150 | 34.Início: AGO/2016 | 35.Término: AGO/2017

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

13/9/16

Data: 05-09-2016

Assinatura do Profissional

Fabio Hammen Llanos

00141979/0001-18

Data:

GEO-CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.

ROD. ALFREDO ANACLETO, KM 1,5

SERTÃO DOS CORREAS - CEP 88703-61

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: / /

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: 8442.3150.6288.9739

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: **2016/13908**

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: 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: 88703610	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 AVIFAUNA COMPONENTE DO EIA/RIMA DA LINHA DE TRANSMISSÃO EM 138 KV JOINVILLE SC - SÃO FRANCISCO DO SUL (2º TRECHO), DE PROPRIEDADE DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

25.Município de Realização do Trabalho: JOINVILLE	26.UF: SC
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIOLOGOS, ENGENHEIROS, GEOLOGOS E GEOGRAFOS
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 TRANSMISSÃO EM 138 KV JOINVILLE SC - SÃO FRANCISCO DO SUL (2º TRECHO), DE PROPRIEDADE DA CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.

32.Valor: R$ 2.000,00	33.Total de horas: 150	34.Início: AGO/2016	35.Término: AGO/2017

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima 13/9/16

Data: 05-09-2016

Assinatura do Profissional

Roberto Buss Stringari

Data: 00 141 979/0001-18

Assinatura e Carimbo do Contratante

GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA. -
ROD. ALFREDO ANACLETO, KM 1,5
SERTÃO DOS CORREAS - CEP 88703-610
TUBARÃO - SC

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: 3583.1115.4566.8018

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Scanned by CamScanner

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

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2017/17768**

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			
17.Compl.:	18.Bairro: ITACORUBI	19.Cidade: FLORIANOPOLIS	
20.UF: SC	21.CEP: 88034-400	22.E-mail/Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros; Emissão de laudos e pareceres;

24.Identificação : PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ESTUDOS AMBIENTAIS NA LT 138 KV JOINVILLE SANTA CATARINA - SÃO FRANCISCO DO SUL (2º TRECHO), CONFORME CONTRATO 054404 E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COM 30 KM DE EXTENSÃO, ABRANGENDO OS MUNICÍPIOS DE ARAQUARI E SÃO FRANCISCO DO SUL

25.Município de Realização do Trabalho: ARAQUARI		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 NA LT 138 KV JOINVILLE SANTA CATARINA - SÃO FRANCISCO DO SUL (2º TRECHO), CONFORME CONTRATO 054404 E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COM 30 KM DE EXTENSÃO, ABRANGENDO OS MUNICÍPIOS DE ARAQUARI E SÃO FRANCISCO DO SUL

32.Valor: R$ 268.800,00	33.Total de horas: 300	34.Início: AGO/2016	35.Término: FEV/2018

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:	Data:
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante
Eridani Oliveira	Orlando Foes 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: / /	Assinatura do Profissional Eridani Oliveira	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante Orlando Foes Neto Engº Sanitarista e Ambiental Chefe da Divisão de Meio Ambiente da Distribuição - DVMB	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 8807.9120.9120.9434

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
6354830-8

Equipe - ART 6322610-7

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
Endereço: AVENIDA ITAMARATI 160
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: 160
Complemento:
Cidade: FLORIANOPOLIS
Bairro: CELESC - CENTRAIS EL
UF: SC
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 268.800,00
Ação Institucional:
CEP: 88034-900

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
Endereço: MUNICÍPIOS DE ARAQUARI E SÃO FRANCISCO DO SUL
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: S/N
Complemento:
Cidade: ARAQUARI
Bairro: ZONA RURAL
UF: SC
Data de Início: 22/08/2016
Data de Término: 02/02/2018
Coordenadas Geográficas:
CEP: 89245-000

4. Atividade Técnica

Estudo	Coordenação	Diagnóstico Ambiental		
Impactos sócio-econômicos em estudos Estudos Ambientais		Dimensão do Trabalho:	30.000,00	Metro(s)
Estudo	Coordenação			
Cartografia para mapeamento temático		Dimensão do Trabalho:	30,00	Quilômetros(s)
Estudo	Estudo Impacto Ambiental			
Hidrografia - bacia hidrográfica		Dimensão do Trabalho:	30,00	Quilômetros(s)
Estudo	Estudo Impacto Ambiental			
População - antropogeografia		Dimensão do Trabalho:	1.00	Unidade(s)

5. Observações

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ESTUDOS AMBIENTAIS NA LT 138kV JOINVILLE SANTA CATARINA - SÃO FRANCISCO DO SUL (2º TRECHO), CONFORME CONTRATO 054404 E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

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 24/10/2017 NO VALOR DE R$ 81,53

. 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, 19 de Outubro de 2017

Vanelli Ferreira de Oliveira

VANELLI FERREIRA DE OLIVEIRA
378.386.000-78

Contratante: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
08.336.783/0001-90

Eng. Walério S. da Costa Moreira CREA-078.120-0
Coordenador Adjunto de Relações
com o CREA-SC
Deliberação 305/2014

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
6358276-4

Equipe - ART 6322610-7

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
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: 160
Complemento:
Cidade: FLORIANOPOLIS
Bairro: CELESC - CENTRAIS EL
UF: SC
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 268.800,00
Ação Institucional:
CEP: 88034-900

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
Endereço: MUNICÍPIOS DE ARAQUARI E SÃO FRANCISCO DO SUL
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: S/N
Complemento:
Cidade: ARAQUARI
Bairro: ZONA RURAL
UF: SC
Data de Início: 22/08/2016
Data de Término: 02/02/2018
Coordenadas Geográficas:
CEP: 89245-000

4. Atividade Técnica

Estudo Impacto Ambiental
Solos

Coordenação	Estudo Impacto Ambiental	Dimensão do Trabalho:	30,00	Quilômetros(s)
Geomorfologia - análise geológica		Estudo		
Coordenação	Estudo Impacto Ambiental	Dimensão do Trabalho:	30,00	Quilômetros(s)
Mapeamento hidrogeológico		Estudo		
Coordenação	Levantamento	Dimensão do Trabalho:	30,00	Quilômetros(s)
Topografia - levantamento planialtimétrico		Memorial Descritivo		
		Dimensão do Trabalho:	30.000,00	Metro(s)

5. Observações

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ESTUDOS AMBIENTAIS NA LT 138kV JOINVILLE SANTA CATARINA - SÃO FRANCISCO DO SUL (2º TRECHO), CONFORME CONTRATO 054404 E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

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 24/10/2017 NO VALOR DE R$ 81,53

. 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, 23 de Outubro de 2017

WILSON RICARDO DE OLIVEIRA
238.702.060-04

Contratante: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
08.336.783/0001-90

Eng. Walério S. da Costa Moreira CREA-078.120-0
Coordenador Adjunto de Relações com o CREA-SC
Deliberação 305/2014

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
6322610-7

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
Endereço: AVENIDA ITAMARATI 160
Complemento:
Cidade: FLORIANOPOLIS
Bairro: CELESC - CENTRAIS EL
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: 160
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 268.800,00
Ação Institucional:
UF: SC
CEP: 88034-900

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
Endereço: MUNICÍPIOS DE ARAQUARI E SÃO FRANCISCO DO SUL
Complemento:
Cidade: ARAQUARI
Bairro: ZONA RURAL
CPF/CNPJ: 08.336.783/0001-90
Nº: S/N
Data de Início: 22/08/2016
Data de Término: 02/02/2018
UF: SC
Coordenadas Geográficas:
CEP: 89245-000

4. Atividade Técnica

Coordenação **Serviço topografico Planialtimétrico**	Levantamento	Memorial Descritivo		
Levantamento **Topografia**	Locação	Dimensão do Trabalho: Memorial Descritivo	30.000,00	Metro(s)
Estudo Impacto Ambiental **Solos**		Dimensão do Trabalho:	30,00	Quilômetros(s)
Coordenação **Inventário Florestal**	Levantamento	Dimensão do Trabalho: Execução	30,00	Quilômetros(s)
		Dimensão do Trabalho:	30.00	Quilômetros(s)

5. Observações

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E ESTUDOS AMBIENTAIS NA LT 138kV JOINVILLE SANTA CATARINA - SÃO FRANCISCO DO SUL (2º TRECHO), CONFORME CONTRATO 054404 E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

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 19/10/2017 NO VALOR DE R$ 214,82

. 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, 21 de Setembro de 2017

ALNAHAR OLIVEIRA
037.834.639-39

Contratante: CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A
08.336.783/0001-90

Eng. Walério S. da Costa Moreira CREA-078.120-0
Coordenador Adjunto de Relações com o CREA-SC
Deliberação 305/2014

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000
falecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2107

CREA-SC
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

ANEXO 2: Relatório de Analises de Agua.

INSTITUTO DE PESQUISAS QUIMICAS
BR 280 | KM 29 | nº 3.222 | Sala 05
Porto Grande | Araquari / SC
comercial@ipinstituto.com.br
(47) 3433.0221 | (47) 9693.0391
Há 15 anos oferencendo soluções!

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº: 1533.2017.B- V.2

1. Dados Solicitante:

Solicitante: GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP
Proposta Comercial: 552.2017
Endereço: Rodovia Alfredo Anacleto da Silva,1424 Sertão dos Correias Cidade: Tubarão/SC CEP: 88703610
Contato: Samara Corrêa email: samaraa.correa@gmail.com Fone: (48) 3626-5139

2. Dados da Amostragem:

Descrição do Ponto de Coleta: Ponto 01
Endereço Coleta: Rodovia Alfredo Anacleto da Silva,1424, Sertão dos Correias - Tubarão/SC CEP: 88703610
Condições Ambientais: Chuva Ausente na Coleta, Chuva Ausente nas 24h, Tempo: Sol entre nuvens, Vento ausente,
Informações Adicionais: 723428.97 m E e 7080930.26 m S
Matriz da Amostra: Água **Origem da Amostra:** Água Doce Superficial
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 29/08/2017 11:00:00 **Data de Recebimento:** 29/08/2017 11:32:49
Responsável pela Coleta: Paulo.Henrique **Data Conclusão Amostra:** 08/10/2017
Responsável pela Conferência: Paulo.Henrique **Data da Conferência:** 08/10/2017

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	CONAMA n° 357/05	Un	L.Q.	Início Ensaio
DQO (Demanda Química de Oxigênio)	147,00	N.A.	mg/L	25,00	29/08/2017
Fósforo Total	<0,050	Máximo de 0,1 (Ambiente Lótico)	mg/L	0,050	29/08/2017
Índice de Qualidade de Água (IQA)	58,8	N.A	-	-	29/08/2017
Nitrogênio Total	0,70	N.A.	mg/L	0,50	29/08/2017
Oxigênio Dissolvido	6,5	Não Inferior a 5,0	mg/L	-	29/08/2017
Sólidos Totais	115	N.A.	mg/L	10	29/08/2017
Turbidez	19,50	Máximo de 100,00	UNT	1,00	29/08/2017
pH	7,30	Entre 6,0 e 9,0	-	1,00	29/08/2017
Temperatura In Loco	21,2	N.A	ºC	-	29/08/2017
Coliformes Termotolerantes - 15 tubos (NMP)	540,00	até 1.000,0	NMP/100mL	1,80	29/08/2017
DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)	72,00	Máximo de 5,0	mg/L	2,00	29/08/2017
Óleos e Graxas	31,6	Virtualmente Ausentes	mg/L	10,0	29/08/2017

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Índice de Qualidade de Água (IQA),	A Definir
Turbidez,	SMWW 2130 B
Sólidos Totais,	SMWW 2540 B
Temperatura In Loco,	SMWW 2550 B
pH,	SMWW 4500-H B
Nitrogênio Total,	SMWW 4500-N
Fósforo Total,	SMWW 4500-P
Oxigênio Dissolvido,	SMWW 4500O G
DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio),	SMWW 5210
DQO (Demanda Química de Oxigênio),	SMWW 5220 D
Óleos e Graxas,	SMWW 5520
Coliformes Termotolerantes - 15 tubos (NMP),	SMWW 9221

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA n° 357, de 17 de Março de 2005
Referência(s) Normativa(s): A Definir,Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22ªEd,

Este relatório substitui integralmente o relatório 1533.2017.B- V.1
Legenda:
mg/L - Miligrama por Litro, UNT - Unidade Nefelométrica de Turbidez, ºC - Graus Celsius, NMP/100mL - Número mais Provável por 100 mL,
Relatório de Ensaios tipo B
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

3. Informações importantes:

Ensaio de Oxigênio Dissolvido,Turbidez,pH, executados InLoco

3. Abrangência:

3.1 . O(s) resultado(s) apresentado(s) se referem somente á(s) amostra(s) analisada(s).
3.2. Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Paulo Henrique Muller Sary
CRQ/SC nº 13302235

Código de Verificação: 00003019231758490201700002

Link para Verificação: http://www.gruposaas.com.br/

INSTITUTO DE PESQUISAS QUIMICAS
BR 280 | KM 29 | nº 3.222 | Sala 05
Porto Grande | Araquari / SC
comercial@ipinstituto.com.br
(47) 3433.0221 | (47) 9693.0391
Há 15 anos oferencendo soluções!

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº: 1534.2017.B- V.1

1. Dados Solicitante:

Solicitante: GEO CONSULTORES ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP
Proposta Comercial: 552.2017
Endereço: Rodovia Alfredo Anacleto da Silva,1424 Sertão dos Correias Cidade: Tubarão/SC CEP: 88703610
Contato: Samara Corrêa email: samaraa.correa@gmail.com Fone: (48) 3626-5139

2. Dados da Amostragem:

Descrição do Ponto de Coleta: Ponto 02
Endereço Coleta: Rodovia Alfredo Anacleto da Silva,1424, Sertão dos Correias - Tubarão/SC CEP: 88703610
Condições Ambientais: Chuva Ausente na Coleta, Chuva Ausente nas 24h, Tempo: Sol entre nuvens, Vento ausente,
Informações Adicionais: 734284.30 m E e 7082566.66 m S
Matriz da Amostra: Água **Origem da Amostra:** Água Doce Superficial
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 29/08/2017 12:00:00 **Data de Recebimento:** 29/08/2017 13:39:11
Responsável pela Coleta: Paulo.Henrique **Data Conclusão Amostra:** 08/10/2017
Responsável pela Conferência: Paulo.Henrique **Data da Conferência:** 08/10/2017

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	CONAMA n° 357/05	Un	L.Q.	Início Ensaio
DQO (Demanda Química de Oxigênio)	162,00	N.A.	mg/L	25,00	29/08/2017
Fósforo Total	<0,050	Máximo de 0,1 (Ambiente Lótico)	mg/L	0,050	29/08/2017
Índice de Qualidade de Água (IQA)	47,8	N.A	-	-	29/08/2017
Nitrogênio Total	1,70	N.A.	mg/L	0,50	29/08/2017
Oxigênio Dissolvido	5,8	Não Inferior a 5,0	mg/L	-	29/08/2017
Sólidos Totais	16.545	N.A.	mg/L	10	29/08/2017
Turbidez	8,72	Máximo de 100,00	UNT	1,00	29/08/2017
pH	7,01	Entre 6,0 e 9,0	-	1,00	29/08/2017
Temperatura In Loco	21,9	N.A	ºC	-	29/08/2017
Coliformes Termotolerantes - 15 tubos (NMP)	1.400,00	até 1.000,0	NMP/100mL	1,80	29/08/2017
DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)	81,00	Máximo de 5,0	mg/L	2,00	29/08/2017
Óleos e Graxas	<10,0	Virtualmente Ausentes	mg/L	10,0	29/08/2017

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Índice de Qualidade de Água (IQA),	A Definir
Turbidez,	SMWW 2130 B
Sólidos Totais,	SMWW 2540 B
Temperatura In Loco,	SMWW 2550 B
pH,	SMWW 4500-H B
Nitrogênio Total,	SMWW 4500-N
Fósforo Total,	SMWW 4500-P
Oxigênio Dissolvido,	SMWW 4500O G
DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio),	SMWW 5210
DQO (Demanda Química de Oxigênio),	SMWW 5220 D
Óleos e Graxas,	SMWW 5520
Coliformes Termotolerantes - 15 tubos (NMP),	SMWW 9221

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA n° 357, de 17 de Março de 2005
Referência(s) Normativa(s): A Definir,Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22ªEd,

Este relatório substitui integralmente o relatório 1534.2017.B- V.0

Legenda:
mg/L - Miligrama por Litro, UNT - Unidade Nefelométrica de Turbidez, ºC - Graus Celsius, NMP/100mL - Número mais Provável por 100 mL,
Relatório de Ensaios tipo B
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

3. Informações importantes:

Ensaio de Oxigênio Dissolvido,Turbidez,pH, executados InLoco

3. Abrangência:

3.1 . O(s) resultado(s) apresentado(s) se referem somente á(s) amostra(s) analisada(s).
3.2. Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Paulo Henrique Muller Sary
CRQ/SC nº 13302235

Código de Verificação: 00003019231758500201700001

Link para Verificação: http://www.gruposaas.com.br/

ANEXO 3: Autorização de Captura e Coleta de Fauna;