



RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

**LINHA DE TRANSMISSÃO 230 KV
CGE FRONTEIRA SUL – SE LIVRAMENTO 03
SANT’ANA DO LIVRAMENTO/RS
FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA.**

PARTE 1/2

CONSULTORIA CONTRATADA:



PORTO ALEGRE, SETEMBRO DE 2021

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
Índice de Figuras	9
Índice de Tabelas	13
I. APRESENTAÇÃO	17
1 IDENTIFICAÇÃO	19
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	19
1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS ..	19
1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA	20
2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	21
3 ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	22
3.1 Alternativas locacionais dos traçados	22
3.1.1 Alternativas de diretrizes de traçado analisadas	24
3.2 Localização do empreendimento	27
3.3 Estabelecimento do traçado	28
4 CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA E ASPECTOS CONSTRUTIVOS DA LINHA DE TRANSMISSÃO	30
4.1 Caracterização técnica da Linha de Transmissão	30
4.2 Traçado e levantamento topográfico	31
4.3 Faixa de servidão	31
4.3.1 Desmatamento e limpeza de Faixa	31
4.4 Características dos Cabos Condutores	31
4.4.1 Cal Flint	31
4.5 Características dos Cabos Para-Raios	31
4.5.1 OPGW	31
4.5.2 CAA DOTTEREL	32
4.6 Isolamento 230 kV	32
4.7 Arranjos de cadeias, conjuntos e acessórios	32
4.7.1 Condutor	32
4.7.2 Para-Raios	33

4.8	Sistema de amortecimento	34
4.9	Estruturas	34
4.10	Fundações	34
4.11	Aterramento	34
4.11.1	Seccionamento e aterramento de cercas	35
4.12	Sinalização da LT.....	35
4.12.1	Esferas de sinalização.....	35
4.12.2	Placas de sinalização, advertência e numeração	35
4.12.3	Sinalizadores de avifauna.....	35
4.13	Projetos de travessias	36
4.14	Condições de Projeto	36
4.14.1	Condições de governo específicas do Cabo Para-Raios.....	36
4.15	Distâncias elétricas de segurança	37
4.16	Características elétricas.....	38
4.16.1	Capacidade de transporte de energia.....	38
4.17	Normas aplicáveis	38
4.18	Características básicas da Subestação	39
4.18.1	Identificação da titularidade e regularidade ambiental	39
4.19	Distúrbios e interferências das Linhas de Transmissão	39
4.20	Medidas de segurança	40
4.20.1	Restrições de uso e ocupação do solo na fase de operação	40
4.20.2	Sistema de aterramento de estruturas e cercas.....	45
4.20.3	Sistema de sinalização	45
4.21	Tipos de acidentes relacionados ao empreendimento	45
4.22	Etapas e atividades de planejamento e implantação	47
4.22.1	Levantamento topográfico e cadastral.....	47
4.22.2	Estabelecimento da faixa de servidão	47
4.22.3	Mobilização de mão-de-obra.....	48
4.22.4	Abertura de estradas de acesso.....	48
4.22.5	Supressão de vegetação	48

4.22.6	Implantação das praças de montagem e das torres.....	50
4.22.7	Implantação das praças e lançamento dos cabos condutores	50
4.22.8	Revisão final e comissionamento.....	50
4.22.9	Desmobilização das estruturas provisórias	51
4.22.10	Recuperação de áreas degradadas	51
4.22.11	Cronograma de atividades	51
4.23	Etapas e atividades de operação e manutenção	52
4.23.1	Manutenção de vias de acesso.....	52
4.23.2	Inspeções periódicas.....	52
4.23.3	Manejo da vegetação.....	53
4.23.4	Verificação do uso e ocupação da faixa de servidão	54
4.23.5	Manutenção da Linha de Transmissão	54
4.24	Canteiro de Obras e estruturas associadas.....	54
5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE ESTUDO DAS DIRETRIZES PREFERENCIAIS	55
5.1	Definição da Área de Estudo (AE) e da Área Diretamente Afetada (ADA)	55
5.1.1	Área Diretamente Afetada	55
5.1.2	Área de Estudo	55
5.2	Caracterização dos aspectos do Meio Físico.....	56
5.2.1	Meteorologia e climatologia	56
5.2.2	Geologia.....	63
5.2.3	Geomorfologia.....	67
5.2.4	Solos.....	70
5.2.5	Recursos hídricos.....	73
5.2.6	Vulnerabilidade geotécnica	84
5.2.7	Paleontologia	85
5.2.8	Recursos minerais.....	87
5.3	Caracterização dos aspectos do Meio Biótico	89
5.3.1	Caracterização dos ecossistemas	89
5.3.2	Flora	97

5.3.3	Fauna	113
5.4	Caracterização dos aspectos do Meio Socioeconômico	184
5.4.1	Caracterização da população	184
5.4.2	Saúde	194
5.4.3	Educação.....	199
5.4.4	Estrutura viária	201
5.4.5	Comunicação e informação.....	204
5.4.6	Aspectos econômicos	204
5.4.7	Uso e ocupação do solo.....	211
5.4.8	Comunidades indígenas	213
5.4.9	Comunidades quilombolas	213
5.4.10	Patrimônio histórico, cultural, arqueológico e paisagístico	214
6	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	218
6.1	Critérios e valoração para avaliação dos impactos ambientais	218
6.1.1	Fase de planejamento	218
6.1.2	Fase de implantação.....	218
6.1.3	Fase de operação.....	218
6.1.4	Metodologia	219
6.2	Impactos sobre o Meio Físico.....	224
6.2.1	Desenvolvimento de processos erosivos	224
6.2.2	Contaminação do solo	225
6.2.3	Assoreamento de corpos hídricos	226
6.2.4	Alteração da qualidade das águas superficiais.....	227
6.2.5	Poluição sonora	228
6.2.6	Alteração na qualidade do ar	229
6.3	Impactos sobre o Meio Biótico	230
6.3.1	Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa	230
6.3.2	Substituição de espécies e invasão de flora exótica	232
6.3.3	Descaracterização e perda de habitats para a fauna	233
6.3.4	Aumento na taxas de mortalidade de fauna silvestre	235

6.3.5	Redução da biodiversidade, inclusive espécies de interesse especial para a conservação	236
6.4	Impactos sobre o Meio Socioeconômico	238
6.4.1	Geração de expectativas na população.....	238
6.4.2	Geração de conflitos com a população	239
6.4.3	Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno	240
6.4.4	Alteração na saúde humana	242
6.4.5	Geração de empregos	243
6.4.6	Dinamização da economia local	244
6.4.7	Desvalorização de propriedades	246
6.4.8	Restrição de uso do solo e perda de áreas produtivas na área da faixa de servidão 247	
6.4.1	Degradação de áreas nas propriedades	248
6.4.1	Aumento da oferta e confiabilidade no Sistema Elétrico a partir de fontes renováveis.....	249
6.4.1	Risco de acidente elétrico	250
6.4.1	Sobrecarga na infraestrutura de serviços públicos	251
6.4.2	Alteração da paisagem	252
6.4.3	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos	253
7	ANÁLISE INTEGRADA	255
7.1	Relações de causa e efeito.....	255
7.2	Matriz de Impactos	261
8	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) E INDIRETA (AII)	267
8.1	Área de Influência Direta (AID)	267
8.2	Área de Influência Indireta (AII)	267
9	MEDIDAS DE CONTROLE E PROGRAMAS AMBIENTAIS	269
9.1	Proposição das medidas de controle	269
9.1.1	Desenvolvimento de processos erosivos	269
9.1.2	Contaminação do solo	270
9.1.3	Assoreamento de corpos hídricos.....	270

9.1.4	Alteração na qualidade das águas superficiais.....	271
9.1.5	Poluição sonora	272
9.1.6	Alteração na qualidade do ar	272
9.1.7	Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa	272
9.1.8	Substituição de espécies e invasão de flora exótica	273
9.1.9	Descaracterização e perda de habitats para a fauna	274
9.1.10	Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre	274
9.1.11	Redução da biodiversidade, inclusive espécies de interesse para a conservação 275	
9.1.12	Geração de expectativas na população	276
9.1.13	Geração de conflitos com a população.....	277
9.1.14	Interferências no cotidiano das populações e comunidades do entorno	277
9.1.15	Alteração na saúde humana	278
9.1.16	Geração de empregos	278
9.1.17	Dinamização da economia local.....	279
9.1.18	Desvalorização de propriedades	279
9.1.19	Restrição de uso do solo e perda de áreas agriculturáveis na área da faixa de servidão 279	
9.1.20	Degradação de áreas nas propriedades	280
9.1.21	Aumento da oferta e confiabilidade no Sistema Elétrico a partir de fontes renováveis.....	280
9.1.22	Risco de acidentes elétricos.....	281
9.1.23	Sobrecarga na infraestrutura de serviços públicos	281
9.1.24	Alteração da paisagem.....	281
9.1.25	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos	281
9.2	Descrição dos Programas Ambientais	282
9.2.1	Plano Ambiental para a Construção – PAC.....	283
9.2.2	Programa de Supervisão Ambiental	283
9.2.3	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.....	284
9.2.4	Programa de Comunicação Social – PCS.....	285

9.2.5	Programa de Educação Ambiental – PEA.....	285
9.2.6	Programa de Negociação e Indenização para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos.....	286
9.2.7	Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal.....	286
9.2.8	Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal	287
9.2.9	Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni	288
9.2.10	Programa de Monitoramento de Colisão da Avifauna nas Linhas de Transmissão 288	
9.2.11	Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna	289
9.3	Quadro síntese das medidas de controle e programas ambientais	289
10	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	303
10.1	Não implantação do empreendimento.....	303
10.2	Instalação e operação do empreendimento, com a implementação das medidas e programas ambientais	304
11	CONCLUSÃO.....	308
12	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	311
II.	ANEXOS.....	338

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sinalizador SWAN-FLIGHT™ Diverter (sinalizador SFD), modelo sugerido para uso na Linha de Transmissão. Foto: SWAN-FLIGHT™.	36
Figura 2. Divisão de áreas para uso na faixa de servidão. Fonte: Eletrosul, 2015.	41
Figura 3. Exemplo de local com permissão para permanência de árvores na condição “adulta”. Fonte: Eletrosul, 2015.	43
Figura 4. Temperatura Média Anual do Rio Grande do Sul. O círculo em azul indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: SPGG-RS,2020.	56
Figura 5. Precipitação Média Anual do Rio Grande do Sul. O círculo em azul indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: (SPGG-RS,2020).	58
Figura 6. Localização da Estação pluviométrica ANA da Usina eólica Cerro Chato e Estação Meteorológica Santana do Livramento – INMET (ícones amarelos), em relação à AE (buffer preto) do empreendimento (LT em verde e CGE em branco).	59
Figura 7. Média climatológica da temperatura máxima da estação, baseada em 30 anos de dados (1981-2010). Fonte: https://clima.inmet.gov.br/prec	60
Figura 8. Média climatológica da temperatura mínima da estação, baseada em 30 anos de dados (1981-2010). Fonte: https://clima.inmet.gov.br/prec	60
Figura 9. Velocidade dos ventos da área denominada de Área 3: Coxilha de Santana. O círculo em azul indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (2014), pag.92.	61
Figura 10. Mapa de Direção dos ventos anuais. O círculo em azul indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (2014), pag. 68.	62
Figura 11. Área de ocorrência das unidades geológico-ambientais do domínio do vulcanismo fissural mesozóico do tipo plateau no estado do Rio Grande do Sul. O círculo em vermelho indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: Viero & Silva (2010).	65
Figura 12. Afloramento de rocha vulcânica em corte de estrada.	66
Figura 13. Afloramento de rocha vulcânica em leito de rio.	66
Figura 14. Afloramento de rocha vulcânica em corte de estrada.	66
Figura 15. Dobras de fluxo e disjunção placóide em chapas regulares em afloramento de corte de estrada.	66
Figura 16. Relevo plano associado a morros, nas proximidades da SE Livramento 03.	68
Figura 17. Relevo mais dissecado nas proximidades do vale fluvial do Arroio Espinilho.	68
Figura 18. Morfologia associada à forma de relevo do tipo coxilha.	69
Figura 19. Morfologia suavemente ondulada que ocorre de forma predominante na Área de Estudo.	69
Figura 20. Perfil de Neossolo localizado nas proximidades do Arroio Espinilho.	72
Figura 21. Neossolo com horizonte A incipiente assentado diretamente sobre a rocha.	72
Figura 22: Vertissolo encontrado nas proximidades da SE Livramento 03.	73
Figura 23: Perfil de corte de estrada de Vertissolo encontrado nas proximidades da SE Livramento 03.	73
Figura 24. Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul. O círculo em azul indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: SEMA/RS.	74
Figura 25. Localização dos cursos hídricos, áreas úmidas e açudes inseridos na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. O polígono preto corresponde à ADA, o traçado em verde refere-se à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o traçado em azul aos cursos hídricos e os pontos em amarelo à ID, conforme apresentado na Tabela 15. Detalhes em escala 1: 10.000.	79
Figura 26. Localização dos cursos hídricos, áreas úmidas e açudes inseridos na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. O polígono preto corresponde à ADA, o traçado em verde refere-se à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o traçado em azul aos cursos hídricos e os pontos em amarelo à ID, conforme apresentado na Tabela 15. Detalhes em escala 1: 10.000.	80
Figura 27. Localização dos cursos hídricos, áreas úmidas e açudes inseridos na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. O polígono preto corresponde a ADA, o traçado em verde refere-se à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o traçado em azul aos cursos hídricos e os pontos em amarelo à ID, conforme apresentado na Tabela 15. Detalhes em escala 1: 10.000.	81
Figura 28. Localização dos cursos hídricos, áreas úmidas e açudes inseridos na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. O polígono preto corresponde à ADA, o traçado em verde refere-se à LT	

230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o traçado em azul aos cursos hídricos e os pontos em amarelo à ID, conforme apresentado na Tabela 15. Detalhes em escala 1: 10.000.	82
Figura 29. Localização dos cursos hídricos, áreas úmidas e açudes inseridos na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. O polígono preto corresponde à ADA, o traçado em verde refere-se à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o traçado em azul aos cursos hídricos e os pontos em amarelo à ID, conforme apresentado na Tabela 15. Detalhes em escala 1: 10.000.	83
Figura 30. Localização do polígono do processo minerário n° 810.167/2016 (em roxo) a ser interceptado pela ADA do empreendimento (linha amarela). Área de Estudo indicada em preto. Fonte: SIGMINE (2021).....	88
Figura 31. Unidades fisionômicas do Bioma Pampa. O círculo em vermelho indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: Adaptado de Hasenack et al., 2010.	90
Figura 32. Distância entre a APA do Ibirapuitã (polígono branco) e a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Polígono da ADA em amarelo, e da AE em preto.	96
Figura 33. Localização da Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade PA027 (em roxo) em relação à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Polígono da ADA em amarelo, e da AE em preto.	97
Figura 34. <i>Pouteria salicifolia</i> (mata-olho).	110
Figura 35. <i>Celtes iguanaea</i> (taleira).	110
Figura 36. <i>Styrax leprosus</i> (carne-de-vaca).	110
Figura 37. <i>Schinus lentiscifolius</i> (aroeira).	110
Figura 38. <i>Scutia buxifolia</i> (coronilha).	111
Figura 39. <i>Schinus cf. engleri</i> (molho-rasteiro).	111
Figura 40. <i>Lithraea molleoides</i> (aroeira).	111
Figura 41. <i>Eugenia uniflora</i> (pitanga).	111
Figura 42. <i>Ocotea acutifolia</i> (canela branca).	111
Figura 43. <i>Allophylus edulis</i> (chal-chal).	111
Figura 44. Indivíduo de <i>Parodia</i> sp. encontrada nas atividades de campo.	111
Figura 45. Vista do afloramento com alto grau de antropização; local de registro do indivíduo da Figura 46.	111
Figura 46. Ambiente florestal no entorno do arroio Espinilho.	112
Figura 47. Interior de mata na margem do arroio Espinilho.	112
Figura 48. Vista do arroio Espinilho com sua vegetação florestal incidente.	112
Figura 49. Vista da vegetação florestal associada ao arroio Espinilho.	112
Figura 50. Vista da vegetação florestal associada ao arroio Espinilho.	112
Figura 51. Vista (Vante) após o arroio Espinilho com os indivíduos arbóreos na matriz campestre.	112
Figura 52. Indivíduo de ema (<i>Rhea americana</i>) na Área de Estudo.	113
Figura 53. Indivíduo de arapaçu-platino (<i>Drymornis bridgesii</i>) na Área de Estudo.	132
Figura 54. Indivíduos de marreca-parda (<i>Anas georgica</i>) na Área de Estudo.	134
Figura 55. Indivíduos de caturrita (<i>Myiopsitta monachus</i>) na Área de Estudo.	135
Figura 56. Área de alimentação de avifauna identificada durante o monitoramento pré-instalação do Parque Eólico Fronteira Sul (ENGEMAB, 2015).	136
Figura 57. Bando de urubus na Área de Estudo.	137
Figura 58. Indivíduo de gaviãozinho (<i>Accipiter striatus</i>) na Área de Estudo.	138
Figura 59. Campos úmidos com formações rochosas na Área de Estudo.	139
Figura 60. Indivíduo de gecko-do-campo (<i>Homonota uruguayensis</i>) na Área de Estudo.	146
Figura 61. Indivíduo de lagartixa-listrada (<i>Contomastix lacertoides</i>) na Área de Estudo.	147
Figura 62. Indivíduo de rã-manteiga (<i>Leptodactylus latrans</i>).	148
Figura 63. Indivíduo de papa-pinto (<i>Philodryas patagoniensis</i>) na Área de Estudo.	149
Figura 64. Área úmida utilizado para reprodução de anuros na Área de Estudo.	150
Figura 65. Serpente encontrada atropelada em estrada na Área de Estudo.	151
Figura 66. Mosaico de ambientes encontrados na região, uma transição entre formações de galeria, campo, afloramentos rochosos e áreas úmidas.	152
Figura 67. <i>L. geoffroyi</i> (gato-do-mato-grande) registrado em armadilha fotográfica na Área de Estudo (ENGEMAB, 2015).	161
Figura 68. <i>N. nasua</i> (quati) registrado em armadilha fotográfica na Área de Estudo (ENGEMAB, 2015).	162
Figura 69. Indivíduo de lebre-européia (<i>Lepus europaeus</i>) na Área de Estudo.	163

Figura 70. <i>Sus scrofa</i> (javali) registrada em armadilha fotográfica na Área de Estudo (ENGEMAB, 2015).	164
Figura 71. Áreas úmidas (AU - ícones azuis) interceptadas pelo traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde), e área de ocorrência confirmada da espécie <i>A. periodicus</i> (RIV - ícone laranja). Lagoas, açudes e áreas úmidas representadas em azul, roxo e marrom, respectivamente. Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.	169
Figura 72. Bando de marrecos pousando em área úmida, local utilizado para alimentação da avifauna na Área de Estudo.	170
Figura 73. Indivíduo de carcará (<i>Caracara plancus</i>) utilizando capões de eucalipto na Área de Estudo.	171
Figura 74. Mapa das principais rotas migratórias de aves neárticas no Brasil (Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio. 2016). Ponto vermelho = localização do empreendimento.	172
Figura 75. Principais direções de voo realizados pela comunidade de aves registrada durante o monitoramento da avifauna pré-instalação da Central Gerado Eólica Fronteira Sul (ENGEMAB, 2015), situado em Santana do Livramento, RS.	173
Figura 76. Principais direções de voo realizados pela comunidade de aves registrada durante o monitoramento da avifauna pré-instalação do Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2015), situado em Santana do Livramento, RS.	173
Figura 77. Áreas de concentração de avifauna (ícones brancos), de acordo com os estudos de Hidrobrasil (2013), ENGEMAB (2015), Celtes (2015) e Ardea (2019), e que estão próximas ao traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Lagoas, açudes e áreas úmidas representadas em azul, roxo e marrom, respectivamente. Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.	178
Figura 78. Florestas de galeria interceptadas (ícones amarelos) pelo traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Recursos hídricos em azul. Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.	179
Figura 79. Capões de eucalipto (ícones rosa) próximos do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.	181
Figura 80. Áreas sensíveis para a avifauna ao longo do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Áreas de concentração de avifauna (ícones brancos), florestas de galeria (ícones amarelos), capões de eucalipto (ícones rosa). Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.	182
Figura 81. Identificação (círculos vermelhos) dos trechos sugeridos para instalação dos sinalizadores de avifauna ao longo do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Áreas de concentração de avifauna (ícones brancos), florestas de galeria (ícones amarelos), capões de eucalipto (ícones rosa). Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.	183
Figura 82. Aglomerados populacionais próximos à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Polígonos vermelhos representam área urbana de alta densidade de edificações no perímetro urbano; Polígonos rosas simbolizam área urbana de baixa densidade de edificações no perímetro urbano; Polígonos brancos representam a situação dos setores censitários incidentes na região, conforme dados disponíveis na Malha Municipal Digital (2020). Ao extremo sul, na divisa com o Uruguai está representado o povoado de Thomaz Alborno (em vermelho). Região em branco representa o município de Sant’Ana do Livramento; linha verde representa o traçado da LT.	193
Figura 83. Estratégia da Saúde da Família – ESF Jovelino Santana. Fonte: Jornal A Plateia (Reportagem de 27 de abril de 2019).	196
Figura 84. Santa Casa de Misericórdia de Sant’Ana do Livramento. Fonte: Jornal A Plateia (Reportagem de 01 de outubro de 2018).	196
Figura 85. Acessos existentes em propriedades rurais a serem impactadas pela LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.	203
Figura 86. Acessos existentes em propriedades rurais a serem impactadas pela LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.	203
Figura 87. Acesso municipal existente na região de instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT).	203

<i>Figura 88. Acesso municipal existente na região de instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT).....</i>	<i>203</i>
<i>Figura 89. Acesso municipal existente na região de instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT).....</i>	<i>204</i>
<i>Figura 90. Trilhos a serem considerados como alternativas de acesso à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, visto que são utilizados nas atividades agropecuárias. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT).</i>	<i>204</i>
<i>Figura 91. Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, com presença de lavouras nas propriedades rurais. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT). ...</i>	<i>208</i>
<i>Figura 92. Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, com presença de lavouras nas propriedades rurais. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT). ...</i>	<i>208</i>
<i>Figura 93. Criação de gado bovino na Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	<i>208</i>
<i>Figura 94. Criação de gado equino na Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	<i>208</i>
<i>Figura 95. Objetos arqueológicos líticos da indústria Catalanense, lasca de debitage (CELTES, 2018).</i>	<i>214</i>
<i>Figura 96. Objeto lítico da indústria Catalanense, boleadeira (CELTES, 2018).</i>	<i>214</i>
<i>Figura 97. Localização dos sítios arqueológicos, cercas de pedra e ocorrência arqueológicas na região do empreendimento, na zona rural ao extremo sul do município de Sant’Ana do Livramento. Polígono branco representa os limites do município de Sant’Ana do Livramento, Área de Estudo para o meio socioeconômico; linha verde representa a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, e vértices representados pelos losangos verdes. Marcadores em amarelo representam os sítios arqueológicos cadastrados; marcadores em rosa ilustram as cercas de pedra e marcadores em azul sinalizam a localização dos registros arqueológicos encontrados.</i>	<i>216</i>
<i>Figura 98. Muro de taipa encontrado na AE da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (CELTES, 2018).....</i>	<i>217</i>
<i>Figura 99. Cerca de Pedra CP1 encontrado na ADAs da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (CELTES, 2018).</i>	<i>217</i>

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1. Identificação do empreendedor responsável pela LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	19
<i>Tabela 2. Identificação da empresa responsável pela elaboração dos estudos ambientais.</i>	19
<i>Tabela 3. Identificação da equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos ambientais.</i>	20
<i>Tabela 4. Aspectos ambientais avaliados no estudo de alternativas locais.</i>	22
<i>Tabela 5. Dados comparativos das alternativas locais para o traçado da Linha de Transmissão entre a SE CGE Fronteira Sul e SE Livramento 03. As cores visam facilitar a identificação de cada traçado nos mapas do Anexo 2 e Anexo 3.</i>	24
<i>Tabela 6. Matriz de avaliação das alternativas locais para o traçado da Linha de Transmissão entre a SE CGE Fronteira Sul e a SE Livramento 03. Legenda: * Alternativa escolhida e otimizada.</i>	25
<i>Tabela 7. Uso do solo na Alternativa 2 da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	26
<i>Tabela 8. Maiores potenciais eólicos do Estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Atlas Eólico do Rio Grande do Sul.</i>	27
<i>Tabela 9. Empreendimentos eólicos em operação em Sant’Ana do Livramento.</i>	28
<i>Tabela 10. Resumo das informações técnicas da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	30
<i>Tabela 11. Possíveis acidentes relacionados à operação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	46
<i>Tabela 12. Dados históricos de precipitação mensal total (mm) em Sant’Ana do Livramento, da estação pluviométrica Usina Eólica Cerro Chato. Fonte: HidroWeb, 2021.</i>	59
<i>Tabela 13. Definição das classes de declividade conforme as recomendações do uso e restrições e/ou problemas esperados. Fonte: Araújo (2011).</i>	69
<i>Tabela 14. Áreas e porcentagem das sub-bacias hidrográficas na AE, em território brasileiro.</i>	75
<i>Tabela 15. Corpos d’água identificados na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	77
<i>Tabela 16. Processos minerários na ADA do Linha de Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (adaptado de ANM, 2021).</i>	87
<i>Tabela 17. Pontos de interceptação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 em áreas de proteção permanente (APPs).</i>	94
<i>Tabela 18. Lista de espécies da flora amostradas e de ocorrência esperada (incluindo arbóreas e arbustivas, subarbustivas, herbáceas, epífitas e lianas) para a região da AE. Habitat: BA – banhado; CA – campo; MG – floresta de galeria; CR – campo rupestre; Hábitos: AB – arbusto; ER – erva; AQ – erva aquática; EP – erva epífita; AR – arvoreta; AV – árvore; SU – suculenta); Ocorrência: EOC - espécie com ocorrência confirmada em campo, EOP - espécie com ocorrência potencial pela literatura; Valor econômico/medicinal/ornamental (*); dados secundários extraídos de ENGEMAB, 2013; e ARDEA, 2019.</i>	99
<i>Tabela 19. Lista de espécies amostradas no levantamento quantitativo das espécies arbóreas e arbustivas para a região da AE (ordem decrescente de maior densidade e frequência). Legenda: NI – número de indivíduos; DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta e Abm – área basal média.</i>	106
<i>Tabela 20. Espécies de interesse especial para a conservação diagnosticadas na AE. Ocorrência: espécie com ocorrência confirmada (EOC); espécie com ocorrência potencial (EOP). Endemismo: espécie endêmica do Bioma Pampa (P); endêmica do RS (RS); endêmica do sul do Brasil (SB). Status RS (DECRETO ESTADUAL Nº 52.109/2014): criticamente em perigo (CR); em perigo (EN); vulnerável (VU); Status BR (PORTARIA MMA Nº 443/2014): criticamente em perigo (CR); em perigo (EN); vulnerável (VU).</i>	108
<i>Tabela 21. Estimativa de supressão associada à instalação das torres de transmissão e praças de lançamento dos cabos nos ecossistemas da ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	109
<i>Tabela 22. Lista de espécies de avifauna com potencial de ocorrência na AE da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Legenda: Status = RS (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/214), BR (PORTARIA MMA Nº 444/2014), GL (IUCN, 2021), QA = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável, EM = Em Perigo, CR = Criticamente ameaçada; Endem.= Endêmica do Pampa; Ocorr. = Potencial de ocorrência na região; Hab. = Habitat, C = Campesre, A = Aquático, F = Florestal; Migr. = Status migratório (BENCKE, 2001), R = Residente anual, M = Residente de primavera/verão migratório (nidifica no RS), S = Visitante migratório vindo do cone sul do continente, N = Visitante migratório vindo do hemisfério norte, D = Status desconhecido, V = Vagante; Pot. impacto = aves com potencial de risco de colisão em Linhas de Transmissão. Fonte Bibliográfica: 1</i>	

(ENGEMAB, 2015), 2 (ENGEMAB, 2013), 3 (CELTES, 2015), 4 (ELETROSUL, 2012), 5 (ARDEA, 2019) e 6 (MMA/IBAMA, 1999).....	116
<i>Tabela 23. Lista de espécies de herpetofauna com potencial de ocorrência na AE do empreendimento. Legenda: Status = RS (DECRETO Nº 51.797/2014), BR (PORTARIA MMA Nº 444/2014), GL (IUCN, 2021), QA = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável, EM = Em Perigo, DI = Dados insuficientes; Endem. = Endêmica do Pampa; Ocorr. = Potencial de ocorrência na região; Locom. = Locomoção; Pot. impacto = Potencial de impacto em relação à Linha de Transmissão. Fonte Bibliográfica: 1 (ENGEMAB, 2015), 2 (ENGEMAB, 2013), 3 (CELTES, 2015), 4 (ELETROSUL, 2012), 5 (ARDEA, 2019) e 6 (MMA/IBAMA, 1999).</i>	
<i>Tabela 24. Lista de espécies de mastofauna com potencial de ocorrência na AE do empreendimento. Legenda: Status = RS (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014), BR (PORTARIA MMA Nº 444/2014), GL (IUCN, 2021), QA = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável, EM = Em Perigo, DI = Dados insuficientes, CR = criticamente ameaçada; Endem. = Endêmica do Pampa; Ocorr. = Potencial de ocorrência na região; Locom. = Locomoção, V = Voador, A = Arborícola, C = Cursorial, E = Escansorial, F = Fossorial, SA = Semiaquático, SF = Semi-fossorial; Migr. = Status migratório, R = Residente, M = Migratória; Pot. impacto = potencial de impacto em relação à Linha de Transmissão. Fonte Bibliográfica: 1 (ENGEMAB, 2015), 2 (ENGEMAB, 2013), 3 (CELTES, 2015), 4 (ELETROSUL, 2012), 5 (ARDEA, 2019) e 6 (MMA/IBAMA, 1999).</i>	154
<i>Tabela 25. Áreas úmidas interceptadas pelo traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (AU) e com ocorrência confirmada de rivulídeos (RIV – ARDEA, 2018), consideradas áreas sensíveis para este grupo.</i>	168
<i>Tabela 26. Espécies com potencial de ocorrência na região e que apresentam risco de colisão.</i>	174
<i>Tabela 27. Áreas de concentração de avifauna, de acordo com os estudos de Hidrobrasil (2013), ENGEMAB (2015), Celtes (2015), e Ardea (2019), e que estão próximas ao traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	177
<i>Tabela 28. Florestas de galeria transpassadas pelo traçado da LT 230 kV EOL FS – SE Livramento 03.</i>	179
<i>Tabela 29. Capões de eucalipto próximos ao traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	180
<i>Tabela 30. Sugestão de trechos para instalação de sinalizadores de avifauna ao longo do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, com base na identificação das áreas sensíveis para este grupo.</i>	182
<i>Tabela 31. Principais conflitos militares envolvendo o município de Sant’Ana do Livramento no século XIX (HEYDT, 2016).</i>	186
<i>Tabela 32. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) conforme os dados dos últimos Censos Demográficos do IBGE (1991; 2000; 2010) para o município de Sant’Ana do Livramento, onde está localizado o empreendimento (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, PN UD).</i>	188
<i>Tabela 33. População residente na Área de Estudo do empreendimento e no Rio Grande do Sul conforme a situação domiciliar e gênero da população, em 2010 (Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010).</i>	190
<i>Tabela 34. Comparativo da taxa de crescimento anual da população urbana, rural e total na Área de Estudo do empreendimento e no Rio Grande do Sul (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, PN UD).</i>	191
<i>Tabela 35. Estabelecimentos de saúde para AE do empreendimento, o município de Sant’Ana do Livramento (Fonte: CNES, 2020; DATASUS, 2021).</i>	195
<i>Tabela 36. Estabelecimentos de saúde para a AE do empreendimento, o município de Sant’Ana do Livramento (Fonte: CNES, 2020; DATASUS, 2021).</i>	197
<i>Tabela 37. Taxa de Mortalidade Infantil para AE do empreendimento, o município de Sant’Ana do Livramento (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013; DATASUS, 2013-2017).</i>	198
<i>Tabela 38. Índices de escolaridade no município de Sant’Ana do Livramento comparado aos parâmetros adotados para o Rio Grande do Sul e para o Brasil (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, PN UD).</i>	200
<i>Tabela 39. Principais meios de comunicação e divulgação da informação no município de Sant’Ana do Livramento).</i>	204
<i>Tabela 40. Aspectos econômicos do município de Sant’Ana do Livramento em comparação aos índices obtidos para o Rio Grande do Sul e Brasil (Fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2017; IBGE, 2010; 2018).</i>	205
<i>Tabela 41. Atividades econômicas do setor primário para a AE do empreendimento, o município de Sant’Ana do Livramento (Fonte: IBGE, produção agrícola de 2007; 2010 e 2019).</i>	206

Tabela 42. Atividades econômicas do setor secundário para a AE do empreendimento, o município de Sant'Ana do Livramento (Fonte: MTE/Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho – PDET, 2018).....	209
Tabela 43. Atividades econômicas do setor terciário para a AE do empreendimento, o município de Sant'Ana do Livramento (Fonte: MTE/Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho – PDET, 2018).....	210
Tabela 44. Principais usos do solo na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.	212
Tabela 45. Localização dos sítios arqueológicos, cercas de pedra e ocorrência arqueológicas na região do empreendimento, na zona rural ao extremo sul do município de Sant'Ana do Livramento.	215
Tabela 46. Valoração do grau de significância dos impactos ambientais.	223
Tabela 47. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “desenvolvimento de processos erosivos”.....	224
Tabela 48. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “contaminação do solo”.	225
Tabela 49. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “assoreamento de corpos hídricos”.	226
Tabela 50. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “alteração da qualidade das águas superficiais”.	228
Tabela 51. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “poluição sonora”.	229
Tabela 52. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “alteração na qualidade do ar”.	230
Tabela 53. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa”.	231
Tabela 54. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “substituição de espécies e invasão de flora exótica”.	233
Tabela 55. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “descaracterização e perda de habitats para a fauna”.	234
Tabela 56. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “aumentos nas taxas de mortalidade da fauna silvestre”.	236
Tabela 57. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “redução da biodiversidade, inclusive espécies de interesse especial para a conservação”.	237
Tabela 58. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “geração de expectativas na população”.	239
Tabela 59. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “geração de conflitos com a população”.	240
Tabela 60. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno”.	241
Tabela 61. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “alteração na saúde humana”.	243
Tabela 62. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “geração de empregos”. ..	244
Tabela 63. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “dinamização da economia local”.	245
Tabela 64. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “desvalorização de propriedades”.	246
Tabela 65. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “restrição de uso do solo e perda de áreas agriculturáveis na área da faixa de servidão”.	248
Tabela 66. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “degradação de áreas nas propriedades”.	249
Tabela 67. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “aumento da oferta e confiabilidade no Sistema Elétrico a partir de fontes renováveis”.	250
Tabela 68. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “risco de acidente elétrico”.	251
Tabela 69. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “sobrecarga na infraestrutura de serviços públicos”.	252
Tabela 70. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “alteração da paisagem”.	253

<i>Tabela 71. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos”</i>	254
<i>Tabela 72. Relação de ações transformadoras e seus respectivos impactos ambientais possíveis</i>	255
<i>Tabela 73. Matriz de Impactos Ambientais para a Linha de Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03</i>	262
<i>Tabela 74. Síntese das medidas de controle e programas ambientais para a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03</i>	290

I. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Relatório Ambiental Simplificado – RAS da Linha de Transmissão 230 kV conectando a Central Geradora Eólica Fronteira Sul – Módulos I, II e III e a Subestação Livramento 03, a ser instalada no município de Sant’Ana do Livramento, Estado do Rio Grande do Sul. O projeto do empreendimento é desenvolvido pela Fronteira Sul Energia Ltda., e o licenciamento ambiental conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

O relatório considera os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos que podem ser afetados pelo empreendimento ao longo de sua extensão, graduando e classificando os impactos quanto aos riscos de danos ao meio ambiente, visando, no final, avaliar a viabilidade ambiental do projeto. Nesse sentido, o RAS tem como objetivo apresentar subsídios suficientes relacionados às questões técnicas, socioeconômicas e ambientais de implantação do empreendimento ao órgão ambiental licenciador, configurando-se como um instrumento de apoio à tomada de decisão para a implantação de medidas de gestão ambiental que sejam capazes de mitigar e controlar possíveis impactos ambientais do empreendimento.

O RAS buscou no seu escopo, caracterizar o empreendimento e o seu ambiente de entorno (meio físico, meio biótico e meio socioeconômico) nos aspectos essenciais à análise dos impactos ambientais, focando na identificação e valoração dos mesmos. Sendo assim, este documento estrutura-se da seguinte forma:

- 1) Informações gerais;
- 2) Análise comparativa de alternativas locacionais;
- 3) Caracterização técnica e aspectos construtivos da Linha de Transmissão;
- 4) Diagnóstico ambiental, descrevendo os principais aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico da Área de Estudo do empreendimento, com base em dados secundários e estudos executados de campo;
- 5) Identificação e avaliação de impactos ambientais do empreendimento, com prognóstico e valoração dos impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico em cada etapa do empreendimento, considerando os seguintes atributos: fase, natureza, incidência, duração, temporalidade, reversibilidade, ocorrência, magnitude, cumulatividade e sinergia, importância e significância;
- 6) Definição da Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII);

- 7) Identificação das medidas de controle que venham a prevenir, mitigar, compensar e monitorar os impactos negativos do empreendimento, bem como as medidas que possam potencializar os impactos positivos;
- 8) Proposição de planos e programas socioambientais, descrevendo de forma conceitual as ações socioambientais necessárias ao controle ambiental do empreendimento;
- 9) Considerações finais descrevendo as principais conclusões do relatório, apontando recomendações a serem consideradas pelo empreendedor e demais partes interessadas do projeto.

A energia transmitida pelo empreendimento será disponibilizada ao Sistema Interligado Nacional – SIN por meio da Subestação Livramento 03, a qual integrou o Leilão ANEEL nº 004/2018, que encontra-se sob licenciamento ambiental pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM.

O presente documento, elaborado por equipe multidisciplinar, apresenta ao corpo técnico do IBAMA as informações estipuladas no Termo de Referência para Elaboração do Relatório Ambiental Simplificado relativo à Linha de Transmissão em 230 kV conectando a Central Geradora Eólica Fronteira Sul e a Subestação Livramento 03 nº10532931, emitido pelo IBAMA em agosto de 2021.

Destaca-se que grande parte da extensão da Linha de Transmissão está inserida sobre as áreas de influência de empreendimentos em operação ou em fase de estudo/instalação, como o Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra e as respectivas linhas de transmissão associadas. Portanto, tendo as características ambientais similares aos empreendimentos mencionados, ressalta-se que parte considerável dos dados secundários utilizados no RAS foi obtida a partir da consulta e pesquisa bibliográfica na documentação do processo licenciatório dos mesmos. Ainda assim, foram realizadas vistorias ambientais em campo para obtenção de dados primários, especialmente visando as alternativas locais de instalação das estruturas da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, bem como detalhamento da Área de Estudo (AE) do empreendimento.

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Tabela 1. Identificação do empreendedor responsável pela LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Razão Social	Fronteira Sul Energia Ltda.
CNPJ	15.615.775/0001-49
CTF IBAMA	5648785
Endereço/Contato	Rua Padre Carapuceiro, nº 910, sala 1501, Torre Acácio Gil Borsoi, bairro Boa Viagem, Recife/PE, CEP 51.020-280 Telefone: +55(81) 3464-1000 Email: financeiro@grml.com.br
Representante legal	Augusto Alberto Salazar Gomes CPF: 101.904.304-00 Telefone: (81) 3464-1000
Profissional para contato	Karina Sampaio Telefone: (81) 3464-1000 Email: Karina.sampaio@grml.com.br



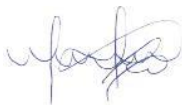


1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS

Tabela 2. Identificação da empresa responsável pela elaboração dos estudos ambientais.

Empreendedor	Celtes Ambiental Ltda.
CNPJ	09.364.499/0001-90
CTF IBAMA	5458945
Endereço/Contato	Avenida Taquara, nº 98, sala 504, Bairro Petrópolis, Porto Alegre/RS, CEP 90.460-210 Telefone: +55(51) 3023-6393 Email: carlos@celtes.com.br
Representante legal e profissional para contato	Carlos Kaminski Schwingel - CRBio 58260-03 Endereço: Avenida Alegrete, nº 468, Apto. 202, Bairro Petrópolis, Porto Alegre/RS, CEP 90.460-100 Telefone: +55(51) 98600-2684 Email: carlos@celtes.com.br CTF IBAMA: 2398147

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

Tabela 3. Identificação da equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos ambientais.

Nome	Formação Acadêmica	Responsabilidade	Conselho de Classe	CTF/AIDA	Assinatura
Carlos Kaminski Schwingel	Biólogo	Coordenação Geral	CRBio 058260/03	2398147	
Nathália Rodrigues	Bióloga	Coordenação técnica	CRBio 118195/03	7927193	
Clóvis Augusto Pereira Azambuja	Biólogo	Meio Biótico - Flora	CRBio 085639/03	507688	
Mariana Pereira Giozza	Bióloga	Meio Biótico - Fauna	CRBio 118195/03	5314681	
Maria Tarciana Pereira da Cruz	Geóloga	Meio Físico e Geoprocessamento	CREA/RS 233558	7554198	
Ivy Rebeschini	Arquiteta e Urbanista	Meio Socioeconômico	CAU/RS A604887	6461540	

2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

A implantação da presente Linha de Transmissão tem como principal finalidade transmitir e ampliar a oferta de energia, visando a integração da Central Geradora Eólica Fronteira Sul – Módulos I, II e III à Subestação (SE) Livramento 03, no município de Sant’Ana do Livramento, Estado do Rio Grande do Sul, conectando o empreendimento Eólico ao Sistema Integrado Nacional de energia elétrica.

3 ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS LOCAIONAIS

3.1 Alternativas locais dos traçados

Para o estudo de alternativas locais do empreendimento, foi desenvolvida uma análise em sistema de informações geográficas (SIG), visando comparar, a partir de critérios espaciais, três (03) possibilidades de traçado para a Linha de Transmissão, onde buscou-se verificar práticas aplicáveis e que visem minimizar os impactos socioambientais.

Em empreendimentos lineares, especialmente linhas de transmissão, o aspecto central para a determinação da melhor alternativa de localização é a interligação e passagem pelos pontos obrigatórios como, por exemplo, as subestações. Considerado esse fator, a direção mais atrativa e recomendada do ponto de vista do custo de instalação, é o percurso que possui menor extensão. A exceção é para percursos com declive/active acentuados e travessias com cursos d'água, que exigem estruturas, fundações e logísticas de instalação específicas que, por vezes, demandam o estabelecimento de diretriz alternativa, a fim de evitar a passagem por áreas de grande sensibilidade ou a adoção de alternativas tecnológicas menos impactantes. Um exemplo são modelos de torres que auxiliem para menor intervenção em fragmentos florestais relevantes.

Para fins de desenvolvimento das análises em ambiente de SIG, foram avaliados os pontos de saída e chegada da LT, sendo a Subestação da CGE Fronteira Sul e a Subestação Livramento 03; e os projetos existentes ou conhecidos a instalar, como o traçado das Linhas de Transmissão do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, em licenciamento junto ao IBAMA, e demais parques eólicos já em operação na região, utilizando o Software Google Earth e suas imagens de satélites disponíveis. Com a avaliação e escolha de três (03) alternativas, foi realizada a comparação com base na avaliação das interferências da faixa escolhida de cada traçado, verificando aspectos ambientais disponíveis na base cartográfica digital do estudo, conforme listados na Tabela 4. Os aspectos adotados para esta avaliação comparativa procuraram avaliar informações que caracterizem a região em que a Linha de Transmissão será implantada.

Tabela 4. Aspectos ambientais avaliados no estudo de alternativas locais.

Aspecto	Critério
Extensão da LT	Valores relacionados à extensão do traçado (menores extensões lineares têm, a priori, menor impacto financeiro) (km)
Vegetação florestal	Vegetação florestal no traçado estudado (ha)
Áreas de especial interesse para conservação	Presença ou ausência

Aspecto	Critério
Área com registro no DNPM	Presença ou ausência
Unidades de Conservação	Distância de Unidade de Conservação mais próxima (km)
Edificações	Número de edificações interceptadas
Recursos hídricos	Número de recursos hídricos interceptados
Declividade	Número de áreas com declividade >45° interceptadas
Sítios paleontológicos cadastrados	Distância de sítios paleontológicos cadastrados mais próximos (km)
Acessos existentes	Extensão de acessos existentes com potencial utilização na fase construtiva (km)

Para a avaliação comparativa das interferências das alternativas consideradas sobre os aspectos considerados, adotou-se uma abordagem matricial em que se atribuíram pesos aos graus de interferência verificados e posteriormente uma operação de soma, visando selecionar a alternativa de menor impacto, a partir dos critérios estabelecidos. Os graus de interferência foram assim definidos:

- 0 = sem interferência;
- 1 = menor interferência;
- 2 = maior interferência.

Além dos aspectos ambientais da Tabela 4, para avaliação das alternativas dos traçados da Linha de Transmissão, também foram avaliados os seguintes dados:

- Layout dos aerogeradores previstos para a CGE Fronteira Sul, considerando a altura média das estruturas e um buffer de segurança (+- 240 m);
- Layout dos aerogeradores previstos para o PE Coxilha Negra, considerando a altura média das estruturas e um buffer de segurança (+- 210 m);
- Projeto disponibilizado das LTs do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, sendo inclusive avaliada a possibilidade de compartilhamento de estruturas de parte do trecho, o que foi inviabilizado por questões de cronogramas diferentes de implantação, além do caráter público do empreendedor Eletrosul Centrais Elétricas S.A., com diferentes formas de negócios, e sendo o projeto específico para o atendimento do PE Coxilha Negra;
- Áreas sensíveis para a fauna diagnosticadas nos estudos prévios de licenciamento ambiental da CGE Fronteira Sul e PE Coxilha Negra e demais parques em operação, com extrapolação da sua abrangência, quando possível. A extrapolação considerou cursos d'água com mata ciliar, capões de eucalipto e alguns açudes e lagos naturais de maior porte, seguindo as distâncias previamente estabelecidas;

- Base cartográfica consultada nos estudos de licenciamento ambiental do PE Coxilha Negra e suas LTs, da empresa Eletrosul Centrais Elétricas S.A., disponibilizados de forma pública junto ao processo no IBAMA, avaliando dados referentes a residências, hidrografia (cursos d'água, lagoas, açudes e áreas úmidas), APPs, áreas florestais e cactáceas;
- Informações constantes nos estudos de arqueologia dos empreendimentos eólicos em projeto ou operação na região.

3.1.1 Alternativas de diretrizes de traçado analisadas

No Anexo 2 e Anexo 3 são apresentados o Mapa de Alternativas de Traçado e Mapa de Uso do Solo para o traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, que partirá da Subestação da CGE Fronteira Sul até a Subestação Livramento 03.

A Tabela 5 apresenta a síntese das informações originadas a partir do cruzamento das faixas de servidão das alternativas avaliadas para este estudo, sendo, *a priori*, inviabilizado o compartilhamento de estruturas com as LTs do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, tendo em vista riscos de incompatibilidade de cronogramas e caráter público da empresa empreendedora. No entanto, a avaliação de implantação com paralelismo foi uma alternativa priorizada, devido a uma possível otimização na abertura de acessos e de pontos próximos de cruzamentos em cursos hídricos de maior porte.

Tabela 5. Dados comparativos das alternativas locais para o traçado da Linha de Transmissão entre a SE CGE Fronteira Sul e SE Livramento 03. As cores visam facilitar a identificação de cada traçado nos mapas do Anexo 2 e Anexo 3.

Aspecto	Alternativa		
	1 (vermelho)	2 (verde)	3 (azul)
Extensão da LT (km)	26,13	26,43	30,13
Vegetação Florestal na faixa de servidão (ha)	4,35	2,96	5,21
Áreas de interesse para conservação	1	1	1
Área com registro no DNPM	1	1	1
Distância de Unidade de Conservação mais próxima (km)	2,31	2,31	2,22
Edificações	0	0	0
Recursos hídricos (APPs)	10,46	10,87	8,72
Extensão de acessos existentes na AID (km)	42,82	50,38	59,46
Aerogeradores PE Coxilha Negra – ADA – Buffer 210 m (ha)	1,21	0,37	4,95
Aerogeradores PE Fronteira Sul – ADA – Buffer 240 m (ha)	2,28	0,32	1,90
Áreas de restrição e amortecimento para fauna (ha) ADA	10,06	5,20	25,02
Interferência com patrimônio arqueológico -reconhecido IPHAN	0	0	0

Aspecto	Alternativa		
	1 (vermelho)	2 (verde)	3 (azul)
Declividade > 45°	0	0	0

Após a comparação originada a partir do cruzamento das faixas de servidão das alternativas sobre os aspectos considerados, foi gerada uma matriz onde se atribuíram pesos aos graus das interferências verificadas, visando a seleção da alternativa de menor impacto (Tabela 6).

Tabela 6. Matriz de avaliação das alternativas locais para o traçado da Linha de Transmissão entre a SE CGE Fronteira Sul e a SE Livramento 03. Legenda: * Alternativa escolhida e otimizada.

Aspecto	Alternativa		
	1 (vermelho)	2 (verde)*	3 (azul)
Extensão da LT (km)	1	1	2
Vegetação Florestal na faixa de servidão (ha)	1	1	2
Áreas de interesse para conservação	1	1	1
Área com registro no DNPM	1	1	1
Distância de Unidade de Conservação mais próxima (km)	2	1	1
Edificações	0	0	0
Recursos hídricos (APPs)	1	2	1
Extensão de acessos existentes na AID (km)	2	1	1
Aerogeradores PE Coxilha Negra – ADA – Buffer 204 m (ha)	1	1	2
Aerogeradores PE Fronteira Sul – ADA – Buffer 240 m (ha)	2	1	1
Áreas de restrição para fauna (ha) ADA	1	1	2
Interferência com patrimônio arqueológico -reconhecido IPHAN	0	0	0
Declividade > 45°	0	0	0
Nota	14	12	16

A escolha da alternativa foi estabelecida mediante avaliação socioambiental, sendo que determinados aspectos analisados podem ser considerados como de maior relevância em comparação com os demais. São exemplos a presença de vegetação florestal, áreas de interesse para conservação e presença de acessos existentes na Área de Estudo, sendo esse de grande relevância devido às características construtivas desse tipo de empreendimento linear.

Na avaliação realizada para os traçados da LT entre a SE CGE Fronteira Sul e a SE Livramento 03, a alternativa denominada como “2” apresenta melhor nota nos aspectos avaliados, principalmente os citados acima, interceptando os *buffers* gerados de forma

menos agravante (com relação a possíveis impactos relacionados à operacionalidade e segurança), com 240 metros para os aerogeradores da Central Geradora Eólica Fronteira Sul (CGE FS) e 210 metros para os aerogeradores do Parque Eólico Coxilha Negra (PE CN), e sendo menos impactante na interceptação das áreas de restrição para a fauna. Ainda, a alternativa “2” é a que possui a segunda maior extensão de acessos existentes na Área de Estudo e a de menor impacto na vegetação florestal na faixa de servidão.

Alternativa 2 – LT 230 kV SE CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

A **Alternativa 2** possui 26,43 km de extensão e 91,51% do eixo da diretriz e faixa de servidão presente em áreas de vegetação campestre; 7,89% em áreas de agricultura; seguida por 2,96% em áreas sobre floresta de galeria.

Assim como as outras alternativas de traçado, ela está parcialmente inserida sobre a Área Prioritária para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira denominada PA027 (MMA, 2018). Ainda, os limites da APA do Ibirapuitã estão a 2,31 km da porção norte do traçado, bem como da SE Livramento 03, e a alternativa intercepta 10,87 ha de APPs. A região próxima à SE Livramento 03 apresenta área com processo minerário em fase de Autorização de Pesquisa (Área com registro no DNPM).

O eixo da diretriz e faixa de servidão, partindo da Central Geradora Eólica Fronteira Sul, não intercepta os aerogeradores da CGE Fronteira Sul ou do Parque Eólico Coxilha Negra. As áreas de restrição para fauna são interceptadas em aproximadamente cinco (05) ha, no entanto, sendo a de menor impacto quando comparada com as demais alternativas.

A alternativa 2 intercepta trechos de acessos municipais, sendo a região próxima da SE Livramento 03, a mais próxima da rodovia federal BR-293. No total, a alternativa apresenta 50,38 km de acessos existentes, entre municipais e de acesso local dentro das propriedades.

Os adensamentos populacionais representativos não estão presentes nas adjacências da alternativa, e as atividades produtivas da região, com destaque para a pecuária e algumas áreas de cultura de arroz próximo à SE Livramento 03, podem coexistir com a Linha de Transmissão, não sendo esperadas grandes interferências sobre elas. A Tabela 7 apresenta os principais usos do solo para a faixa de servidão ao longo do traçado da **alternativa 2** para a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Tabela 7. Uso do solo na Alternativa 2 da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Uso do solo	Área (ha)	%
Acesso	0,32	0,30
Açude	0,50	0,48

Uso do solo	Área (ha)	%
Agricultura	7,89	7,45
Área úmida	2,28	2,16
Curso Hídrico	0,34	0,32
Floresta de Galeria	2,96	2,80
Reflorestamento	0,00	0,00
Vegetação Campestre	91,51	86,48
Total	105,82	100

Não existem terras indígenas ou quilombolas próximas ao empreendimento, e de acordo com os estudos arqueológicos existentes para os empreendimentos da região, os remanescentes históricos ou pré-históricos já identificados estão afastados do eixo dessa alternativa.

Por fim, a interceptação da LT nos canais fluviais mais representativos não representa interferência em áreas com declividades superiores a 45°. A região não apresenta trechos associados a vulnerabilidade geotécnica e as técnicas construtivas convencionais são aplicáveis.

A alternativa 2 é a de menor impacto durante a instalação, após as análises comparativas dos aspectos considerados.

3.2 Localização do empreendimento

A Linha de Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 localiza-se integralmente no município de Sant’Ana do Livramento, onde também está situada a Central Geradora Eólica Fronteira Sul (CGE FS) – Módulos I, II e III. Este município figura entre os cinco (05) do Estado do Rio Grande do Sul com maior potencial eólico (Tabela 8).

Tabela 8. Maiores potenciais eólicos do Estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Atlas Eólico do Rio Grande do Sul.

Ranking de potencial eólico	Município	Potencial eólico (GW)*
1	Santa Vitória do Palmar	9,9
2	Uruguaiana	7,24
3	Alegrete	7,05
4	Sant’ana do Livramento	7,03
5	Rio Grande	5,74

*Considera os locais com velocidades maiores que 7,0 m/s, a 100 m de altura.

De acordo com o Relatório Ambiental Simplificado do Parque Eólico Coxilha Negra (ELETROSUL, 2012), a região é ideal para aproveitamentos eólicos por reunir diversos fatores favoráveis, como: extensas áreas com excelente recurso eólico; baixa rugosidade e pouquíssimos obstáculos; conexão elétrica relativamente próxima; solo firme, o que facilita a construção das fundações e acessos; e terrenos com interesse imobiliário relativamente baixo, reduzindo o valor do arrendamento. Atualmente, o município de Sant’Ana do Livramento apresenta 11 empreendimentos eólicos em operação, totalizando 215 MW de potência instalada (Tabela 9).

Tabela 9. Empreendimentos eólicos em operação em Sant’Ana do Livramento.

Parque Eólico	Potência (MW)	Órgão licenciador	Empreendedor
Cerro Chato I	30	FEPAM*	Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Cerro Chato II	30	FEPAM	Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Cerro Chato III	30	FEPAM	Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Capão do Inglês	10	DEMA**	Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Coxilha Seca	30	FEPAM	Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Galpões	8	DEMA	Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Cerro Chato IV	8	DEMA	Eólica Cerro Chato IV S.A.
Cerro Chato V	12	FEPAM	Eólica Cerro Chato V S.A.
Cerro Chato VI	24	FEPAM	Eólica Cerro Chato VI S.A.
Ibirapuitã I	25,2	FEPAM	Eólica Ibirapuitã S.A.
Cerro dos Trindade	8	DEMA	Eólica Cerro dos Trindade S.A.

*Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler

**Departamento de Meio Ambiente/Prefeitura Municipal de Sant’Ana do Livramento

A CGE Fronteira Sul possuirá 21 aerogeradores com potência nominal unitária de 6 MW e capacidade total de 126 MW, composta por três (03) usinas eólicas (Fronteira Sul I, II e III), 24,9 km de circuitos de rede subterrânea de média tensão (RMT) em 34,5 kV e uma (01) subestação coletora-elevadora 34,5 kV - 230 kV, de onde partirá a LT em tela, seguindo até a Subestação Livramento 03, de responsabilidade da empresa Sant’Ana Transmissora de Energia Elétrica S.A.

3.3 Estabelecimento do traçado

A Linha de Transmissão será projetada e construída em acordo com técnicas e procedimentos usuais do Setor Elétrico, procurando obedecer, em especial, aos critérios e requisitos aplicáveis das especificações técnicas emitidas pelas concessionárias de energia elétrica da região.

Na definição das diretrizes do traçado, foram verificadas em campo as principais interferências encontradas dentro do corredor avaliado preliminarmente. No processo de avaliação das diretrizes foram considerados como determinantes os aspectos ambientais, técnicos e socioeconômicos, optando-se pela alternativa que apresentasse o menor impacto possível.

Dentro das limitações de deflexão para estruturas metálicas, carregamento mecânico que as estruturas de vértice permitem, e limitações da Linha de Transmissão com as travessias sobre rodovias, ferrovias e rios, procurou-se evitar ao máximo fragmentos florestais de maior porte e melhor estado de conservação, além de áreas de preservação permanente (APPs).

Quando da necessidade de travessia sobre matas ciliares ou APPs, no desenvolvimento da etapa de definição de localização de torres, serão avaliados pontos mais favoráveis topograficamente e que permitam a passagem dos cabos com a utilização da série normal das estruturas.

Quanto aos aspectos socioambientais, foram observadas as seguintes recomendações:

- Utilizar áreas existentes no corredor de estudo que já tenham sido caracterizadas como de utilidade pública;
- Mínima interferência com a população e com suas atividades produtivas;
- Assegurar uma distância adequada em relação a quaisquer cursos d'água, lagos e nascentes, procurando garantir a proteção deles durante a implantação do projeto, evitando a poluição/contaminação superficial e subterrânea desses recursos por eventuais resíduos e efluentes, quando da operação e manutenção do empreendimento;
- Evitar espaços abertos de água (brejos), particularmente aqueles utilizados por aves aquáticas migratórias e que são usados como corredores por outras aves, se for o caso;
- Respeitar as áreas legalmente protegidas;
- Nas áreas administradas por agências governamentais ou organizações privadas, consultá-las para coordenar a localização das LTs com seus planos e programas de desenvolvimento setorial e dos Governos Federal, Estaduais e Municipais e com Planos Diretores que orientam a organização do espaço urbano e rural.

A diretriz do traçado, com 26,43 km de extensão, aqui denominada de preferencial, ainda poderá sofrer alguns ajustes em seu Projeto Executivo, a partir do detalhamento das estruturas e acessos a serem utilizados para a fase construtiva das mesmas.

4 CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA E ASPECTOS CONSTRUTIVOS DA LINHA DE TRANSMISSÃO

As informações a seguir têm como objetivo descrever o anteprojeto da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, para a interligação das futuras Centrais Geradoras Eólicas Fronteira Sul - Módulos I e II e III ao Sistema Integrado Nacional - SIN.

4.1 Caracterização técnica da Linha de Transmissão

Para conexão das futuras Centrais Geradoras Eólicas Fronteira Sul I e II e III ao Sistema Integrado Nacional - SIN, com capacidade máxima de geração de 126 MW, será construída uma Linha de Transmissão de 230 kV com 26,43 km, no município de Sant’Ana do Livramento, com as características descritas na Tabela 10 a seguir.

Tabela 10. Resumo das informações técnicas da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Denominação resumida	LT 230 kV CGE Fronteira Sul - Livramento 3
Origem	CGE Fronteira Sul
Destino	SE Livramento 03
Extensão da LT	26,43 km
Faixa de servidão	40 metros (20 para cada lado do eixo principal)
Tensão entre fases	230 kV
Número de fases	3
Número de circuitos	Simplex trifásico
Número estimado de torres	59
Distância média dos vãos	500 metros
Quantidade de cabos por fase	1
Quantidade de cabos para-raios	2
Cabo condutor	CAL FLINT – 740,8 MCM
Cabos para-raios	OPGW e CAA DOTTEREL
Temperatura de projeto	60°C / 74°C (emergência)
Isoladores	Vidro
NBI	1050 kV
Tipo de estrutura	Metálica, dos tipos “GZ, GN, GM e GL”
Tipo de fundação	Sapata / Tubulão
Disposição	Horizontal
Metodologia de projeto estrutural	Estados Limites (IEC 60.826)
Risco de falha estrutural (Metálico)	≤ 0,00667 (T ≥ 150 anos) - (rug B)

4.2 Traçado e levantamento topográfico

O traçado do anteprojeto da LT foi elaborado com base no software Google Earth, sendo em fase posterior à aprovação da faixa de servidão, realizados os levantamentos topográficos e planta perfil, necessários ao Projeto Executivo.

4.3 Faixa de servidão

A LT 230 kV terá a faixa de servidão de 40 metros, com semi-faixas de 20 metros para cada lado do eixo da LT. A área total será de 105,82 hectares.

4.3.1 Desmatamento e limpeza de Faixa

A limpeza da faixa de servidão da LT deverá ser feita de acordo com os requisitos do projeto ambiental e ABNT NBR 5422, que contemplam limpeza dentro da faixa ocupada pela LT e, quando necessário, poda ou supressão de espécies que coloquem em risco a integridade física da LT, devido à altura elevada, fora da faixa.

4.4 Características dos Cabos Condutores

4.4.1 Cal Flint

O cabo condutor é do tipo CAL, constituído por 37 fios de Alumínio Liga, com as seguintes características:

Código	FLINT
Bitola	740,8 kcmil
Diâmetro total	25,16 mm
Seção total	375,4 mm ²
Carga de ruptura (classe A)	11.041 kgf
Peso	1,0299 kg/m
Resistência Elétrica CA a 75°C	0,1075 Ω/km
Raio Médio Geométrico (RMG)	0,00966 m
Ampacidade	887 A (75°C)

4.5 Características dos Cabos Para-Raios

4.5.1 OPGW

Cabo para-raios do tipo OPGW ϕ 14,10 mm (115 mm²) com as seguintes características:

Diâmetro total	14,10 mm
Seção total	115,00 mm ²
Carga de ruptura	7.687 kgf
Peso	0,608 kg/m
Resistência elétrica CC a 20°C	0,4535 Ω/km
Capacidade de curto circuito	97,00 kA ² .s (13,93 kA em 0,5 s)

4.5.2 CAA DOTTEREL

Cabo para-raios do tipo CAA, constituído por 12 fios de Alumínio e sete (07) fios de Aço, com as seguintes características:

Código	DOTTEREL
Bitola	176,9 KCMIL
Seção	89,64 mm ²
Diâmetro Total	15,42 mm
Peso	0,6568 kgf/m
Carga Ruptura	7857 kgf
Resistência CC	0,2989 Ω/km (20°C)
Resistência CA (60 Hz)	0,413 Ω/km (50°C)
RMG	0,00662 m
Capacidade de Curto-circuito	19 kA (em 0,5 s)

4.6 Isolamento 230 kV

Deverão ser empregadas cadeias com 14 discos isoladores de vidro nas suspensões, 15 discos nas ancoragens.

4.7 Arranjos de cadeias, conjuntos e acessórios

4.7.1 Condutor

Arranjos de cadeias

Os condutores serão fixados aos suportes metálicos através de cadeias (cujas ferragens deverão sofrer processo de galvanização especial para LT), dos seguintes tipos:

- **SI** - Cadeia de suspensão para cabo FLINT, com isoladores de vidro para 230 kV, conforme desenho do fornecedor;
- **SJ** - Cadeia de suspensão jumper para cabo FLINT, com isoladores de vidro para 230 kV conforme desenho do fornecedor;

- **AI** - Cadeia de ancoragem para cabo FLINT, com isoladores de vidro para 230 kV, conforme desenho do fornecedor.

Todas essas cadeias deverão atender aos requisitos das normas e ou especificações. Ressalta-se a necessidade de o fornecimento estar adequado às correntes de curto-circuito da LT.

Luvras de Emenda

Não deverão ser utilizadas luvas de emenda, por se tratar de vãos entre torres de ancoragem.

Luvras de Reparo

Se necessário, serão utilizadas luvas de reparo à compressão, devendo ser empregadas quando ocorrerem danos no cabo que não excedam ao rompimento de um tento do cabo. Caso o dano seja maior, deverão ser empregadas luvas de emenda. Para a compressão das mesmas, deverão ser empregadas as ferramentas e matrizes especificadas no desenho do fabricante.

Conectores Tipo Cunha

Nas passagens das cadeias de ancoragem, preferencialmente não deverão ser seccionados os cabos condutores, mas, caso necessário, serão utilizados para sua conexão conectores tipo cunha. A montagem dos conectores deverá ser feita conforme especificado pelo fabricante, no desenho/manual do componente.

4.7.2 Para-Raios

Conjuntos

- **CS** – Conjunto de suspensão para suporte metálico (cabo OPGW / CAA DOTTEREL), conforme desenho do fornecedor;
- **CA** – Conjunto de ancoragem para suporte metálico (cabo OPGW / CAA DOTTEREL), conforme desenho do fornecedor;
- **CAT** – Conjunto de ancoragem terminal para suporte metálico/concreto (cabo OPGW / CAA DOTTEREL), conforme desenho do fornecedor.

Luvras de Emenda

Não deverão ser utilizadas luvas de emenda, por se tratar de vãos entre torres de ancoragem.

Materiais para instalação do Cabo OPGW

O cabo para-raios tipo OPGW será fixado nos suportes pelos conjuntos apresentados acima. Na saída das SEs, nos suportes onde forem indicados no futuro projeto, as descidas e emendas do cabo OPGW deverão ser instaladas para emenda do cabo.

4.8 Sistema de amortecimento

É necessário que, para a definição da quantidade de amortecedores a ser aplicada na LT, seja feito um estudo, pelo fornecedor do material, da aplicação de seus amortecedores, considerando que durante toda a vida útil prevista para a LT (50 anos), os cabos condutores e para-raios não devem apresentar problemas de resistência mecânica devido à fadiga do material. Será exigida garantia de seu funcionamento, conforme consta na Especificação Técnica.

4.9 Estruturas

Posteriormente, em etapa de elaboração de Projeto Executivo, serão definidos os tipos de estruturas, no entanto, são previstas torres em circuito simples de 230 kV, códigos GZ, GN, GM e GL, constituídas por perfis tipo cantoneiras, de aço laminado, zincados a quente por imersão, com uma estimativa de aproximadamente 59 torres com altura média de 40 metros e 100 m² de área da base.

4.10 Fundações

Nas torres metálicas deverão ser utilizadas fundações do tipo sapata e tubulão.

Caso encontre-se rocha a uma profundidade em que não compense o uso de explosivos durante a escavação, as fundações definidas poderão ser alteradas pelo projetista para fundação engastada ou chumbada em rocha, desde que sejam informadas as cotas do nível e a qualidade da rocha no local. Caso seja encontrada rocha sã, será empregada fundação chumbada; caso seja encontrada rocha fendilhada será empregada fundação engastada.

4.11 Aterramento

Os aterramentos dos suportes deverão feitos a partir de sistemas modulares, aplicáveis de acordo com a resistividade do solo encontrada, de acordo com a Especificação Técnica para Execução de Aterramentos, devendo ser atingida uma resistência de pé de torre no valor de 15 ou inferior.

4.11.1 Seccionamento e aterramento de cercas

O seccionamento e aterramento de cercas deverão ser executados de acordo com a especificação de projeto de linhas de transmissão.

4.12 Sinalização da LT

Os materiais de sinalização e sua instalação deverão atender primeiramente aos requisitos das seguintes normas:

- **NBR 6535** - Sinalização de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea – Procedimento;
- **NBR 7276** – Sinalização de Advertência em Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica – Procedimento;
- **NBR 8664** – Sinalização para Identificação de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica – Procedimento.

4.12.1 Esferas de sinalização

As Esferas de Sinalização, com diâmetro de 60 cm, cor laranja 2.5 – YR – 6/14 (referência Munsell), deverão ser instaladas nos locais indicados conforme as normas citadas acima.

4.12.2 Placas de sinalização, advertência e numeração

As placas de sinalização, advertência e numeração deverão ser instaladas de acordo com as normas citadas acima.

4.12.3 Sinalizadores de avifauna

Para a sinalização de avifauna sugere-se a utilização do sinalizador tipo SWAN-FLIGHT™ Diverters com diâmetro de 20 centímetros e instalados nos cabos para-raios, em distâncias a serem avaliadas e definidas no Projeto Executivo da LT.



Figura 1. Sinalizador SWAN-FLIGHT™ Diverter (sinalizador SFD), modelo sugerido para uso na Linha de Transmissão. Foto: SWAN-FLIGHT™.

4.13 Projetos de travessias

Todos os projetos de travessias que a LT faz, ao longo de seu percurso, sob ou sobre outras LTs, rodovias, ferrovias, etc., serão realizados quando do Projeto Executivo. Porém, com base no software Google Earth, preliminarmente não foram identificadas travessias.

4.14 Condições de Projeto

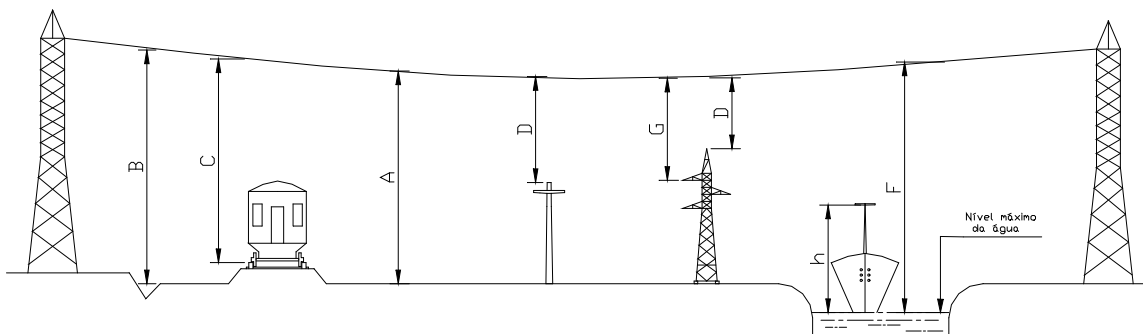
- CONDIÇÃO DE INVERNO: temperatura de -5°C , sem vento, com 33% da tração de ruptura;
- CONDIÇÃO DE EDS: temperatura de 20°C , sem vento, 18% da tração de ruptura do cabo condutor.
- CONDIÇÃO DE VENTO MÁXIMO: temperatura coincidente de 15°C :
 - a) Para o Geral da LT: período de retorno = 50 anos, 50% da tração de ruptura;
 - b) Para ventos de alta intensidade: período de retorno = 150 anos, 70% da tração de ruptura;
 - c) Período de retorno = 10 anos, para cálculo da faixa de passagem e balanço das cadeias de isoladores;
 - d) Período de retorno = 3 anos, para hipótese de cabo rompido.

4.14.1 Condições de governo específicas do Cabo Para-Raios

- a) Para vãos onde a flecha do condutor na condição EDS (inicial) $\leq 10\text{ m}$ \rightarrow 90% da flecha do condutor na condição EDS (inicial);

- b) Para vãos onde a flecha do condutor na condição EDS (inicial) > 10 m flecha → limita-se a 1 m de diferença.

4.15 Distâncias elétricas de segurança



Item	DIM.	Distâncias Verticais Mínimas para	Valores Mínimos	Ver Nota
1	A	Locais acessíveis a pedestres	6,9	-
2	A	Locais acessíveis a máquinas agrícolas, estradas de fazenda e carroçáveis	7,4	-
3	B	Ruas, avenidas e estradas principais	8,9	1 e 2
4	B	Rodovias federais e municipais	8,9	1, 2 e 3
5	C	Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	9,9	1 e 2
6	C	Ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis	12,9	1 e 2
7	D	Linhas pertencentes a ferrovias	4,9	1 e 2
8	D	Linhas de telecomunicações	2,7	1 e 2
9	E	Edificações	4,9	1 e 2
10	A	Futuras linhas de distribuição ou comunicação (s/ indicação de altura no perfil)	3,9	1 e 2
11	D	Suportes, cabos e carros de funiculares e teleféricos	3,9	1 e 2
12	F	Águas navegáveis	2,9 + h	-
13	F	Águas não navegável	6,9	-
14	G	Linhas de transmissão 525 kV	4,63	1 e 2
15	G	Linhas de transmissão 230 kV	2,99	1 e 2
16	G	Linhas de transmissão 138 kV	2,43	1 e 2
17	D	Linha de distribuição / transmissão até 88 kV ou até cabo Para-raios da LT inferior.	2,1	1 e 2

Notas:

1 – Quando o vão das travessias for de suspensão em ambos os lados, os valores indicados nos itens 3 a 8 (exceto para estradas municipais) deverão ser acrescidos de $0,02xb$, onde “b” é a distância horizontal, em metros, do eixo do obstáculo atravessado ao centro da estrutura de suspensão mais próxima;

2 – Quando o vão das travessias for ancorado em apenas uma das extremidades, a os valores indicados nos itens 3 a 8 (exceto para estradas municipais) deverá ser somado o decréscimo do espaçamento vertical devido à ruptura de uma fase no vão adjacente à estrutura de suspensão;

3 – Em travessias sobre rodovias federais e estaduais este espaçamento deverá ser mantido em toda a faixa de servidão da rodovia.

4.16 Características elétricas

4.16.1 Capacidade de transporte de energia

A capacidade térmica da Linha de Transmissão é de 263 MVA, para uma temperatura de operação do condutor de 60°C a uma temperatura ambiente de 30°C e brisa de 1 m/s.

Para capacidade máxima de geração da CGE Fronteira Sul – Módulos I, II e III, total de 126 MW, as perdas estimadas serão de 0,73% e regulação de tensão de 1,80%.

4.17 Normas aplicáveis

O projeto será desenvolvido atendendo as Normas da ABNT e IEC em suas últimas revisões, conforme segue, sendo as mais importantes citadas abaixo:

- IEC 60826 – Loading and Strength of Overhead Transmission Lines;
- **NBR 5422** – Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão e Sub-transmissão de Energia Elétrica;
- **NBR 6118** – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento;
- **NBR 6122** – Projeto e Execução de Fundações;
- **NBR 6484** – Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio;
- **NBR 6502** – Rochas e Solos;
- **NBR 6535** - Sinalização de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea – Procedimento;
- **NBR 7095** – Ferragens Eletrotécnicas para Linhas de Transmissão e Subestações de Alta Tensão e Extra Alta Tensão;
- **NBR 7276** – Sinalização de Advertência em Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica – Procedimento;
- **NBR 8664** – Sinalização para Identificação de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica – Procedimento;
- **NBR 9603** – Sondagem a Trado - Procedimento.

4.18 Características básicas da Subestação

4.18.1 Identificação da titularidade e regularidade ambiental

Subestação Geral da Central Geradora Eólica

A Subestação Geral da Central Geradora Eólica faz parte da Central Geradora Eólica Fronteira Sul – Módulo I, II e III, e o empreendedor responsável é a Fronteira Sul Energia Ltda. O licenciamento ambiental está sendo conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, e atualmente, está em vigência a Licença de Instalação – 1º Renovação RLI Nº 1147/2017.

A SE CGE Fronteira Sul possui área total de 1,5 hectares, e a tensão nominal é de 34,5 kV - 230 kV. Se tratando de uma subestação coletora-elevadora, ainda possui um transformação de tensão, de 50/68 MVA – 230 ± 8x1,25 kV.

Não serão necessárias eventuais ampliações ou modificações de arranjo e sistema para acesso da nova LT, visto que o Projeto Executivo já foi projetado com a existência dessa estrutura.

Subestação Livramento 03

A disponibilização da energia proveniente da Central Geradora Eólica Fronteira Sul no Sistema Interligado Nacional – SIN se dará por meio da Subestação Livramento 3 (SE LIV3), a qual integrou o Lote 12 do Leilão ANEEL nº 004/2018. O empreendedor responsável é a Sant'Ana Transmissora de Energia Elétrica S.A. O licenciamento ambiental está sendo conduzido pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM, e atualmente, está em vigência a Licença Prévia e de Instalação Unificadas (LPI) Nº 00152/2019.

A tensão nominal da SE LIV3 é de 230 kV e o terreno possui área total de 6,8 hectares, com área útil de aproximadamente 3,1 hectares.

4.19 Distúrbios e interferências das Linhas de Transmissão

Para a elaboração do Projeto Executivo da LT, deverão ser atendidos valores limites para a rádio interferência, o ruído audível, corona visual e campo elétrico e magnético, de acordo com critérios técnicos, sendo basicamente:

- Rádio interferência: Para o nível mínimo de sinal definido pelo DENTEL, a relação sinal/ruído no limite da faixa de segurança deve ser no mínimo igual a 24 dB, para 50% das condições atmosféricas que ocorrem no ano.
- Ruído audível: Durante chuva fina (< 0,00148 mm/min) ou durante névoa de 4 horas de duração ou durante os primeiros 15 minutos após a ocorrência de

chuva (condições não simultâneas), o ruído audível no limite da faixa de segurança deve ser, no máximo, igual a 58 dBA.

- **Gradiente Superficial:** o gradiente superficial máximo deve garantir que os condutores e as ferragens das cadeias de isoladores não apresentem corona visual em 90% do tempo para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pela LT.
- **Campo Elétrico e Magnético:** Para o carregamento máximo do condutor para os regimes de operação (longa duração) e emergência (curta duração), no interior e no limite da faixa de servidão, a 1,5 m de altura do nível do solo, os níveis de referência para os campos elétricos e magnéticos devem respeitar a Resolução Normativa ANEEL 616/2014.

4.20 Medidas de segurança

A operação de Linhas de Transmissão pode trazer riscos elétricos associados aos cabos energizados, e por isso, devem ser adotadas algumas medidas de segurança, como a restrição do uso do solo ao longo da faixa de servidão, e sistemas de aterramento de estruturas e cercas.

4.20.1 Restrições de uso e ocupação do solo na fase de operação

Em áreas rurais, é assegurada a convivência do proprietário com a faixa de servidão, desde que definidas medidas e procedimentos que limitem a faixa de servidão e os acessos somente a atividades que sejam compatíveis com a eficiência da operação, manutenção e segurança dos envolvidos.

Os diversos tipos de uso na faixa de servidão são divididos nas seguintes áreas (Figura 2):

- **Área “A”:** área circular em torno das torres da Linha de Transmissão, de raio igual à metade da largura da faixa (20 metros para o empreendimento);
- **Área “B”:** definida por uma área da faixa ao longo da linha, de largura igual a quatro vezes a distância horizontal máxima entre o centro da torre e a fase lateral;
- **Área “C”:** área da faixa de Servidão, excluídas as áreas “A” e “B”.

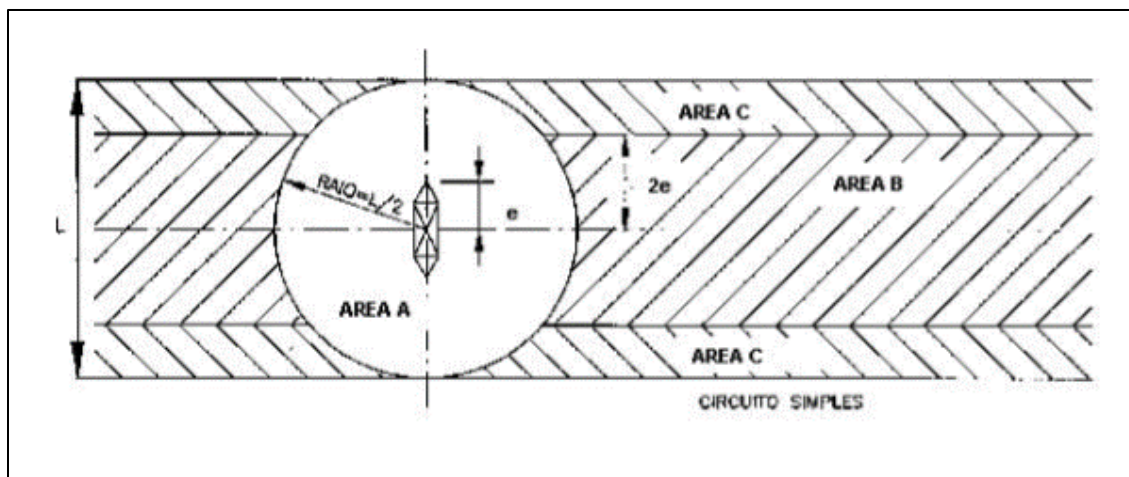


Figura 2. Divisão de áreas para uso na faixa de servidão. Fonte: Eletrosul, 2015.

A seguir, o detalhamento das formas de utilização da faixa de servidão:

- **Benfeitorias utilizadas como moradia**

São construções de madeira, de alvenaria ou de outro material, que mantém pessoas de forma permanente ou temporária. Não é permitida a sua permanência ou sua construção nas áreas A, B e C.

- **Áreas de recreação, industrial, comercial e cultural**

São atividades como parques de diversões, quadras de esporte, estacionamentos, campo de futebol, feiras de uma forma geral, pistas para motocross, circos, exposições de gado e outras do gênero. Estes tipos de benfeitorias não são permitidos nas áreas A, B e C.

- **Benfeitorias associadas às atividades agrícolas e pecuárias**

São benfeitorias para uso rural e podem ser classificadas em três (03) tipos, a saber:

- Benfeitorias rústicas de pequeno porte: construídas com materiais como madeira, bambu, alvenaria. Poderá ser permitida nas áreas B e C, ou somente C. A definição da permanência será feita após avaliação técnica e autorização expressa da equipe técnica.
- Benfeitorias de porte médio a grande: normalmente de alvenaria. Não são permitidas nas áreas A, B ou C.
- Benfeitorias de madeira, de alvenaria ou de outro material: sanitários, paióis, estufas, onde a utilização por pessoas é de forma esporádica. Essas poderão permanecer na área C, após avaliação técnica e autorização expressa da equipe técnica.

- **Atividades agrícolas**

Atividades como floricultura, fruticultura, plantação de milho, trigo, soja, café, arroz, etc., são caracterizadas por serem culturas de porte médio e baixo que, via de regra, não interferem na operação ou manutenção das linhas. Dessa forma, esses tipos de culturas (com altura máxima de 3m) são permitidos nas áreas C e B, desde que os processos de colheita não violem as distâncias de segurança.

Plantações deste tipo feitas na área A, estão sujeitas a amassamentos pelos veículos utilizados nas inspeções de rotina e de manutenção. Por isso, plantações de baixo porte (altura máxima de um metro), tais como feijão, batata, etc., até poderão permanecer na área “A”, desde que não impeça o acesso de veículos de manutenção e que seja interdito o uso de máquinas agrícolas na área.

Para o caso de plantação de erva mate, planta que é explorada através da poda, poderá permanecer na faixa nas áreas B e C, ou somente na área C, desde que seja feita uma análise do local e autorizado tecnicamente, de forma expressa, pela equipe técnica.

Para os casos de culturas que utilizam máquinas de médio e grande porte, na plantação e colheita, a altura dessas máquinas deve ser avaliada, relativamente à altura dos cabos no(s) vão(s) onde está sendo utilizada.

Salienta-se que as máquinas agrícolas vêm sendo construídas com aumento de porte e altura, podendo atingir vãos cuja altura do cabo ao solo não foi prevista em projeto para essa atividade.

- **Hortas comunitárias**

As chamadas “hortas comunitárias” poderão ser instaladas na faixa de servidão, nas áreas B e C, desde que seja apresentado um projeto para a análise da equipe técnica do empreendedor e tenha uma autorização expressa deste.

- **Cultura de cana de açúcar**

Os canaviais, principalmente aqueles de exploração industrial, caracterizam-se por estarem periodicamente sujeitos a queimadas, intencionais ou não, que podem provocar desligamentos das linhas, bem como sérios riscos às instalações. Não é permitida a permanência desse tipo de cultura nas faixas de servidão das linhas de transmissão.

- **Árvores dentro e fora da faixa de servidão**

As árvores cujo porte e altura põem em risco o desempenho da LT, tais como eucaliptos, pinheiros, árvores nativas de crescimento rápido, bambus, taquaras, etc., devem ser erradicadas das áreas A, B e C. Esses tipos de árvores, mesmo fora da faixa, mas que em caso de tombamento venham a atingir a linha, devem ser removidos. Essa erradicação deverá ser feita quando as árvores ainda estiverem em período de crescimento.

É permitida a permanência de árvores na condição “adulta”, em locais semelhantes ao exemplo da Figura 3 (grotas profundas), quando os cabos condutores estão muito altos.

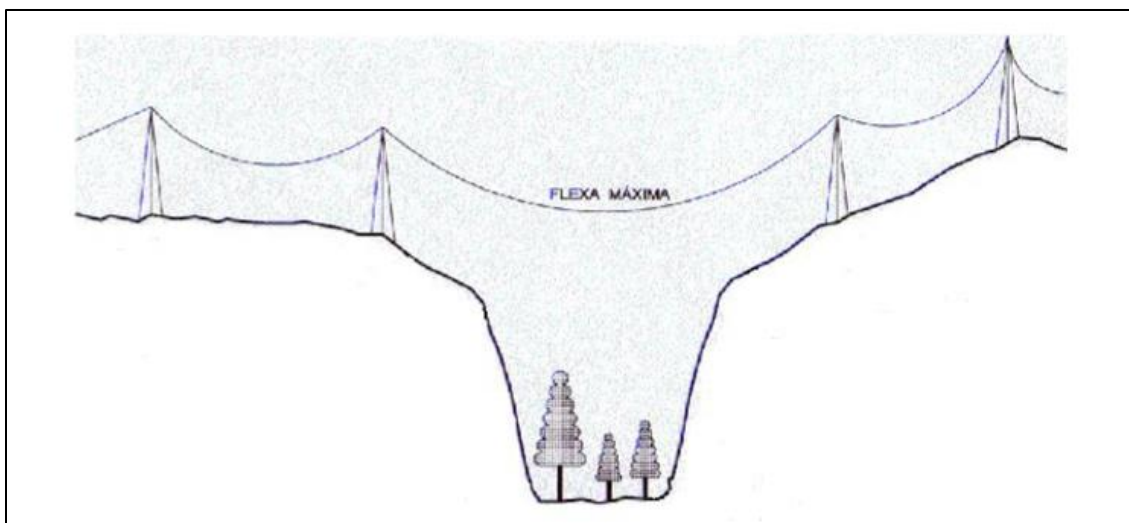


Figura 3. Exemplo de local com permissão para permanência de árvores na condição “adulta”.
Fonte: Eletrosul, 2015.

- **Instalações elétricas e mecânicas em propriedades rurais**

Caracterizam-se como os conjuntos de equipamentos e/ou acessórios que compõem uma determinada instalação (casas de bombas, pequenas usinas, motores, etc.). Essas benfeitorias somente são permitidas nas áreas “C” e “B”, ou somente C. A permissão desse tipo de benfeitorias somente será possível, após análise técnica e autorização expressa da equipe técnica do empreendedor.

- **Depósito de materiais inflamáveis e/ou explosivos**

Não é permitida dentro da faixa, a deposição de materiais inflamáveis como: lenha, pilhas de madeiras beneficiadas ou brutas, serragem, materiais recicláveis, carvão, papelão, papéis, combustíveis, lixo, bem como a existência de posto de gasolina, depósito de pólvora, pedreiras com uso de explosivos etc., devido aos riscos em potencial para o público em geral, bem como para as instalações.

- **Loteamentos**

A área da faixa de servidão das LTs é considerada área não edificável, para fins habitacionais, comerciais, industriais, recreativos, entre outras. Os loteamentos nas áreas laterais às faixas de servidão das linhas de transmissão poderão existir, desde que seus projetos sejam previamente analisados e expressamente aprovados pela equipe técnica, e a sua implantação e manutenção sejam acompanhadas.

- **Áreas verdes**

As chamadas “áreas verdes”, exigência legal quando da construção de loteamentos, podem ser implantadas nas faixas de servidão das linhas de transmissão, desde que se constituam em locais com finalidade exclusivamente paisagística e subdividida de tal forma que não atraia pessoas e nem transforme o local em área de esporte e/ou lazer.

- **Delimitadores de áreas**

A construção de delimitadores como muros, cercas de arame e cercas metálicas, entre outros, é permitida desde que a altura de segurança em relação aos cabos condutores seja mantida. A altura máxima de muros e de outros tipos de delimitadores deverá ser definida caso a caso, pois depende das distâncias do cabo ao solo no local.

O delimitador não pode impedir a entrada do pessoal nem a execução da manutenção.

- **Redes de água e esgoto, rede elétrica, redes de comunicação, ruas e avenidas**

Travessia ou paralelismos de redes elétricas e de comunicação com a faixa de servidão das LTs, são permitidos desde que analisados e aprovados expressamente pela área técnica. Cercas elétricas não são permitidas na faixa de servidão.

As redes de água e esgoto subterrâneas são permitidas na faixa de servidão, desde que não interfiram com os sistemas de aterramento das torres e não coloquem em risco as fundações das torres.

- **Atividades de “Pesque e Pague”**

As atividades de “pesque e pague” geram aglomerações de pessoas, bem como há o perigo no lançamento do fio da vara de pescar (molhado) próximo, ou nos próprios cabos. Por isso, esse tipo de benfeitoria não é permitido na faixa de servidão.

- **Açudes**

A existência de açudes sob as linhas de transmissão é permitida desde que haja distância de segurança entre os cabos, na condição de máxima temperatura e a lâmina d’água na condição de maior cheia. Os açudes não poderão ser alvo de atividades de pesca.

- **Exploração de jazidas e execução de serviços de terraplenagem**

A exploração de jazidas de solo ou de materiais, bem como serviços de terraplenagem na faixa de servidão, somente serão autorizados mediante a apresentação de projeto específico, que deverá ser analisado e aprovado pela equipe técnica do empreendedor.

- **Instalações especiais**

As benfeitorias ou instalações que não se enquadrem nos critérios expostos deverão ser analisadas caso a caso pela equipe técnica.

Existem ainda algumas atividades proibidas nas proximidades e dentro da faixa de servidão, que jamais poderão ser executadas pela população:

- Subir nas torres;
- Soltar balão;
- Abastecer veículos;
- Empinar pipa;
- Atirar em direção às torres;
- Permanecer próximo à linha de transmissão em dias chuvosos;
- Danificar cabos enterrados;
- Realizar queimadas.

4.20.2 Sistema de aterramento de estruturas e cercas

O Sistema de aterramento de estruturas e cercas será implementado conforme indicado no Item 4.11 “Aterramento”.

4.20.3 Sistema de sinalização

O Sistema de sinalização da Linha de Transmissão será implementado conforme indicado no Item 4.12 “Sinalização da LT”.

4.21 Tipos de acidentes relacionados ao empreendimento

Em geral, os riscos de acidentes durante a operação de linhas de transmissão são: falhas em equipamentos de aterramento; acidentes com terceiros; rompimento de cabos e queda de estruturas. A fim de evitar acidentes, o empreendedor deve realizar manutenções periódicas na LT, manter o treinamento intensivo e constante das equipes de manutenção, seguir todas as normas de segurança e, em caso de acidentes, seguir as diretrizes do Plano de Ação de Emergência, previsto no Plano Ambiental para Construção - PAC.

A Tabela 11 apresenta os possíveis acidentes relacionados ao empreendimento na fase de operação, suas consequências, métodos e meios de intervenção.

Tabela 11. Possíveis acidentes relacionados à operação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Acidente	Causa	Consequência	Recomendação
Danos nos para-raios e sistemas de aterramento	Descargas atmosféricas	Lesões, queimaduras ou morte	Avaliar a necessidade de estudos de incidência de descargas atmosféricas para a área; otimizar os sistemas de para-raios, o Sistema de Proteção por Descargas Atmosféricas e aterramento de cercas, a fim de minimizar o risco
	Ações do tempo ou vida útil	Falha de proteção do sistema	Monitorar, inspecionar e promover ação preventiva de manutenção dos sistemas
Oxidação e presença de corrosão da superfície metálica ao pé da torre	Queda da torre e/ou dos cabos, provocada pelo colapso devido ao desgaste da oxidação/corrosão	Acidentes com terceiros, provocados pela queda da torre e dos cabos da LT	Executar a manutenção urgente nas torres que apresentarem este dano. Promover ações de inspeção periódica e contínua, quando for o caso, nas torres
Benfeitorias na Faixa de servidão	Rompimento de cabos energizados	Lesões, queimaduras e morte	Prover gestão de riscos e ações integradas para a desocupação da faixa de servidão
	Queda de equipamentos e peças	Danos materiais ao sistema e às benfeitorias na faixa	Prover gestão de riscos e ações integradas para a desocupação da faixa de servidão
	Queda de torres	Lesões, queimaduras e morte, além de danos materiais	Promover ações junto à população e escolas da região, a fim de alertá-las para o controle de risco
	Obstrução de acesso às torres	Falta de acesso para inspeção e manutenção	Promover a desocupação, principalmente ao pé da torre, para garantir o acesso. Prover gestão de risco e ações integradas imediatas para a desocupação da faixa de servidão
Empinar pipas, inclusive com o uso de cerol	Linha se enrolar aos fios e causa curto-circuito, com rompimento dos cabos	Queda dos cabos, provocando lesões, queimadura e morte	Promover ações com campanhas publicitárias em rádio, internet e televisão; reuniões e palestras com distribuição de panfletos, informando sobre os riscos, além de instalar placas de advertência e proibitivas nas torres
Falha nos estais (bambeamento, rompimento por vandalismo na solda das conexões e dos cabos)	Rompimento e queda dos cabos	Lesões, queimaduras e morte	Prover gestão de riscos e ações integradas para a desocupação imediata da faixa de servidão
	Flambagem da torre	Danos materiais ao sistema e às ocupações na faixa de servidão	Ação imediata após detectar o ponto da torre flambada, para isolar o risco e providenciar a manutenção

Acidente	Causa	Consequência	Recomendação
	Queda da torre	Lesões, queimaduras, morte e danos materiais	Promover ações junto à população e escolas da região, a fim de alertá-los do risco
Vandalismo por escalar as torre	Desconhecimento do risco	Queda da estrutura, fraturas, lesões, choque elétrico, queimaduras e morte	Promover ações (reuniões, palestras e distribuição de panfletos) junto à população e escolas da região, a fim de alertá-los do risco, além de instalar placas de advertência e proibitivas nas torres

4.22 Etapas e atividades de planejamento e implantação

4.22.1 Levantamento topográfico e cadastral

O estudo inicial do traçado foi realizado com o emprego de imagem e cartas, com apoio de GPS, com base na diretriz definida como preferencial, com posterior reconhecimento em campo e ajustes necessários, visando melhorias de cunho ambiental, social, técnica e econômica.

Em fase posterior, a elaboração do Projeto Executivo da LT necessitará de levantamento planialtimétrico com elaboração de planta perfil e cadastro de propriedades, altura da vegetação, cursos hídricos e outros elementos naturais. O georreferenciamento do traçado será realizado com base nos marcos e referências de nível (SAT/RN) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), localizados na região do empreendimento.

4.22.2 Estabelecimento da faixa de servidão

A partir da definição da largura da faixa de servidão, sendo 40 metros de largura total (20 m para cada lado do eixo principal), serão realizadas vistorias e levantamentos para confirmação de inexistência de edificações ou outras estruturas.

Antes da realização de qualquer obra para a implantação da LT, deve ser feita a liberação fundiária da faixa de servidão. Para tanto, serão realizados os levantamentos cadastrais prévios dos proprietários cujas terras encontram-se dentro da faixa de servidão. Esse trabalho será feito com apoio da equipe de topografia e complementado por equipe específica que será responsável por conduzir as negociações das indenizações com os proprietários. Essa equipe irá gerar a ficha cadastral de cada propriedade, que conterá todas as informações e dados sobre o bem e os proprietários (matrículas, impostos pagos, nomes e documentos dos proprietários, etc.).

As indenizações serão realizadas a partir de memoriais de avaliação de cada propriedade, considerando seu uso do solo, benfeitorias e demais quesitos de cunho econômico, incluindo a questão de acessos aos locais das futuras torres.

Para cada propriedade, será elaborado um documento específico intitulado Licença de Passagem, onde constarão, de forma sucinta, as características do empreendimento, a necessidade de remoção de benfeitorias, as restrições de uso a serem impostas na faixa de servidão e a consequente indenização pelos danos causados. A Licença de Passagem propriamente dita ocorrerá com a obtenção da autorização expressa do proprietário do imóvel, consentindo com a execução dos serviços. Uma vez aceitos os valores apresentados e a documentação estando em ordem, será procedida a indenização, que consiste no pagamento dos valores devidos aos proprietários, junto com a competente assinatura de recibos e da escritura de Instituição de Servidão Perpétua, ou Contrato.

4.22.3 Mobilização de mão-de-obra

A mobilização de mão-de-obra será realizada após contratação da empreiteira responsável pela sua execução, e contará com equipes administrativas, de terraplanagem, de montagem e lançamento de cabos, assim como de apoio geral. Serão oferecidas vagas a moradores da região, por meio de divulgação em meios de comunicação, redes sociais e apoio junto à Prefeitura Municipal de Sant'Ana do Livramento.

É esperada a mobilização de aproximadamente 100 funcionários, durante o pico da obra, com equipes trabalhando em diversas frentes simultâneas.

4.22.4 Abertura de estradas de acesso

Para acesso às frentes de obra, serão utilizadas estradas já existentes e caminhamento na própria faixa de servidão. Se houver necessidade, serão feitos melhoramentos nas estradas de acesso e uso de trilhas em áreas de campo, com a respectiva anuência dos proprietários, com melhorias com tubos de drenagem e cortes aterros. Ao final, não devem ser deixados passivos nas propriedades, sendo avaliada cada situação e aplicadas ações de recuperação das áreas degradadas.

4.22.5 Supressão de vegetação

A supressão de vegetação na etapa de implantação de empreendimentos de transmissão de energia ocorre basicamente nas atividades de topografia (abertura de picada); abertura de acessos, praças de instalação das torres e lançamento dos cabos; instalação de canteiros e estruturas auxiliares; e limpeza da faixa de servidão.

Devido à composição essencialmente campestre da Área de Estudo, com formações florestais associadas aos vales de recursos hídricos, a abertura de picada para as atividades de topografia ocorrerá apenas em trechos pontuais, caso sejam necessárias.

Considerando também a grande probabilidade das torres não atingirem maiores fragmentos florestais, a supressão de vegetação arbórea para a abertura dos acessos tende a ser minimizada. Ressalta-se que, na praça de montagem das torres, a supressão será realizada apenas onde for necessário.

No eixo da Linha de Transmissão, caso necessário, poderá ser realizada a supressão de vegetação em uma largura aproximada de 3 metros, suficiente para trânsito de veículos, transporte de materiais e lançamento de cabos pilotos e condutores. Nesse caso, o procedimento padrão é a realização do corte raso da vegetação, sendo sempre preferível, entretanto, limitar o corte à retirada de árvores e arbustos com motosserra, o que facilita a rebrota dos indivíduos. Em Áreas de Preservação Permanente que fiquem dentro do eixo, o desmatamento deverá ser restrito, procurando-se utilizar a técnica de corte seletivo de indivíduos. Para evitar a supressão nessas áreas, também poderão ser utilizadas empancaduras ou técnicas de lançamento por cima da vegetação com auxílio de corda guia.

Para fins de atendimento às distâncias operativas de segurança, será realizado o corte seletivo da vegetação na faixa de servidão, de acordo com os critérios da ABNT NBR 5422 para as alturas máximas em que a vegetação remanescente poderá ficar em relação ao cabo condutor e qualquer outra parte, energizada ou não, da Linha de Transmissão. Na área de corte seletivo, serão definidas as árvores a serem cortadas, levando em consideração o porte de cada espécie. Deverão ser marcados, de forma clara e com tinta adequada, os indivíduos a serem removidos da área, ou os que deverão permanecer, conforme a situação.

A abertura e a limpeza da faixa de servidão, tanto no que se refere ao corte raso quanto o corte seletivo, envolverá a remoção da madeira cortada do local de supressão e reposicionamento em local acessível, nas bordas da faixa suprimida, de forma que não atrapalhe as atividades de lançamento dos cabos, e permitindo a fiscalização do órgão ambiental.

Eventualmente, nos casos em que o tombamento possa causar danos à LT, pode ser necessário o corte das árvores de grande altura fora dos limites da faixa de servidão, o que será realizado somente após avaliação do empreendedor, proprietário e órgão ambiental.

Apesar dos procedimentos padrão mencionados acima, não é esperada a supressão de vegetação arbórea para implantação LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Porém, a definição precisa da necessidade de supressão da vegetação ocorrerá após a consolidação do Projeto Executivo, na fase de obtenção da Licença de

Instalação, sendo todos os procedimentos de corte e destinação do material suprimido detalhados em programa mitigatório específico.

4.22.6 Implantação das praças de montagem e das torres

As áreas para implantação das praças de montagem das estruturas serão correspondentes ao número de torres existentes ao longo da Linha de Transmissão, sempre evitando o posicionamento das torres e praças em APPs.

A implantação das torres é feita através da execução das fundações que darão suporte às estruturas. O detalhamento dessas fundações será desenvolvido na fase do Projeto Executivo, quando forem conhecidas as características exatas do solo onde serão instaladas as estruturas e definidos os métodos construtivos.

Nessa etapa, é fundamental a adoção de procedimentos que garantam a minimização dos impactos ambientais: supressão de vegetação apenas quando estritamente necessária, remoção e estocagem de camada de solo orgânico anteriormente à abertura das cavas, implantação de sistemas de drenagem quando necessário, e recuperação de áreas degradadas.

Após a implantação das fundações, a montagem das torres é feita com auxílio de guindastes e outros equipamentos.

4.22.7 Implantação das praças e lançamento dos cabos condutores

As praças de lançamentos de cabos terão caráter provisório e dentro dos limites da faixa de servidão da Linha de Transmissão. Essas praças serão instaladas em locais que causem menor impacto socioambiental ao longo do traçado. Na etapa preparativa das praças, serão tomadas as medidas preventivas para evitar que processos erosivos se iniciem, durante e após a conclusão dos trabalhos.

Nos trechos de travessias de estradas, acessos, linhas de distribuição de energia de telecomunicação e de florestas de galerias, serão instaladas estruturas de proteção denominadas empancaduras, que normalmente são cavaletes de madeira com altura adequada para evitar o contato dos cabos condutores com esses obstáculos no momento do lançamento.

4.22.8 Revisão final e comissionamento

Após o lançamento dos cabos condutores, será executada uma verificação geral em todas as etapas individuais e detalhes construtivos da Linha de Transmissão.

Depois de examinados todos os aspectos do projeto, será realizado, com apoio das construtoras, o comissionamento da obra, que consiste em conferir, testar e avaliar o

funcionamento do empreendimento, de modo que seja autorizado seu funcionamento em condições normais de operação.

4.22.9 Desmobilização das estruturas provisórias

De acordo com a finalização das atividades das empreiteiras envolvidas nas obras, serão desmobilizados os canteiros de obras e alojamentos, bem como a mão-de-obra associada. A desmobilização deverá assegurar que os locais de instalação das estruturas recuperem suas características originais, observando as diretrizes a serem apresentadas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

4.22.10 Recuperação de áreas degradadas

A implantação do empreendimento ocasionará a alteração de diversas áreas, como os locais dos canteiros e alojamentos, entorno das torres de transmissão, praças de lançamento de cabos, acessos provisórios, áreas de empréstimo ou bota-fora, entre outras. Assim, deverá ser assegurada a execução de um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, de modo que todos os locais alterados sejam recuperados e/ou restaurados, voltando a estarem aptos para algum uso produtivo ou ecológico, em condições de equilíbrio ambiental.

O Programa deverá ter como diretrizes básicas ações de armazenamento da camada orgânica do solo, reconformação da topografia, implementação de sistemas de drenagem, reestruturação do solo e recomposição vegetal. Na medida do possível, as ações deverão ser aplicadas concomitantemente às atividades de implantação.

4.22.11 Cronograma de atividades

Em consonância com as atividades de instalação da Central Geradora Eólica Fronteira Sul, e após obtenção de todas as anuências e licença ambiental de instalação, a implantação do empreendimento deverá iniciar no mês de dezembro de 2022, perdurando por 12 meses, conforme cronograma abaixo.

Atividade	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mobilização e Instalação de Canteiro de Obras	■											
Topografia		■										
Melhoria de Acessos		■	■									
Fundação			■	■	■	■	■					
Concretagem e Montagem de Torres				■	■	■	■	■	■			
Lançamento de Cabos							■	■	■	■	■	

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Comissionamento													
Desmobilização e recuperação de áreas degradadas													

4.23 Etapas e atividades de operação e manutenção

A seguir, serão descritas as principais atividades a serem realizadas durante a operação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

4.23.1 Manutenção de vias de acesso

As atividades de manutenção de vias de acesso estão relacionadas à trafegabilidade dos veículos/pessoas para acessar as estruturas implantadas, tanto na região do vão entre as torres, como nas próprias torres. Tais atividades estão relacionadas a medidas corretivas, quando os acessos às estruturas estiverem com impedimentos, seja pelo crescimento da vegetação, deformações na pista ou processos erosivos, possibilitando que as equipes de manutenção possam transitar para a realização das manutenções necessárias.

As atividades de manutenção dos acessos podem incluir a remoção de vegetação, limpeza de dispositivos de drenagem, dissipadores de energia, recuperação de taludes e reconstituição do piso.

4.23.2 Inspeções periódicas

As inspeções periódicas visam diminuir interrupções e aumentar a confiabilidade do sistema de transmissão. Na manutenção de linhas de transmissão, as inspeções são ações preventivas para verificação das condições das torres, cabos, isoladores, acessórios, sinalização e da faixa de servidão, visando garantir a disponibilidade das instalações e a segurança de terceiros.

Considerando as características do empreendimento, a área de manutenção definirá a periodicidade e os tipos de inspeção a serem empregadas. Tais inspeções podem ser terrestres ou aéreas, e são relativas à estrutura instalada (torres, cabos, conectores, entre outros equipamentos constituintes).

Nas inspeções, percorre-se toda a extensão da faixa de servidão visualizando quaisquer impeditivos relacionados que possam interferir na transmissão de energia e segurança dos equipamentos. Os impeditivos, de forma geral, podem estar relacionados a anomalias no solo (erosão) ou crescimento da vegetação adjacente.

4.23.3 Manejo da vegetação

O manejo da vegetação deve se restringir apenas ao necessário para garantir as condições operativas da Linha de Transmissão. As técnicas utilizadas são as seguintes:

- Limpeza seletiva (ou corte seletivo): consiste no corte de árvores e/ou arbustos que por ventura ponham em risco a transmissão de energia elétrica devido à sua proximidade com os cabos condutores e/ou que estão tornando intrafegável o acesso às torres. As ações de corte seletivo podem ser mais ou menos restritivas dependendo das condições de segurança necessárias à operacionalidade do empreendimento. O corte de árvores também poderá ocorrer 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;
- Roçada: é a técnica de supressão da vegetação caracterizada pela retirada da vegetação a uma altura de corte de aproximadamente 50 cm do solo. Essa técnica deverá ser utilizada prioritariamente em locais onde a distância cabo-solo não permite o desenvolvimento de vegetação florestal, e em trechos de acessos para permitir a entrada de luz e criar condições mais seguras para o tráfego de veículos;
- Corte raso: o corte raso está relacionado ao corte de pequenas áreas de vegetação onde não é possível reestabelecer as condições de segurança e operação da Linha de Transmissão sem a remoção total da vegetação florestal. Essa atividade está relacionada à construção de novos acessos (quando não há alternativa técnica ou locacional que permita sua construção em áreas desprovidas de vegetação nativa) e limpeza da base das torres. Em casos específicos, a abertura de novos acessos poderá requerer uma largura superior aos 3 metros, visando atender condições técnicas e de segurança, principalmente em relação às curvas e locais de corte.

Durante as fases de implantação e operação de linhas de transmissão de energia, o impacto mais nítido e significativo sobre a flora local é a redução da cobertura vegetal nativa, tanto campestre como florestal. A remoção da vegetação, o decapeamento e terraplanagem são atividades transformadoras obrigatórias, levando em consideração as necessidades construtivas, abertura de vias de acesso, entre outras ações voltadas à instalação dos empreendimentos.

A manutenção da faixa de servidão da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, com periodicidade a ser definida, será executada pelo empreendedor e deverá ser acompanhada por profissional habilitado, que indicará a forma de manejo adequada (poda ou corte) das árvores selecionadas.

4.23.4 Verificação do uso e ocupação da faixa de servidão

As verificações realizadas são relativas ao uso e ocupação da faixa de servidão, podendo ser inspeções terrestres e aéreas, ou ainda através de outras técnicas, como por exemplo, a utilização de imagens aéreas obtidas com auxílio de VANT.

4.23.5 Manutenção da Linha de Transmissão

As atividades de manutenção podem envolver torres, cabos condutores, cabos para-raios, cadeia de isoladores, sinalização e outras estruturas associadas à Linha de Transmissão. Devem ser realizadas por equipes especializadas e instrumentos adequados, podendo ser atendimentos programados ou emergenciais.

4.24 Canteiro de Obras e estruturas associadas

O canteiro de obras é o espaço físico com toda infraestrutura para atendimento técnico, administrativo e logístico da obra. Este espaço físico será avaliado quando da definição do Projeto Executivo da obra, mas sendo priorizadas áreas já em uso ou degradadas, e distantes de APPs, áreas alagadas, recursos hídricos, vegetação florestal ou áreas de restrição ou amortecimento, conforme estudo das áreas sensíveis do programa de monitoramento de fauna pré-instalação da Central Geradora Eólica Fronteira Sul.

A implantação do canteiro de obras será executada de acordo com os padrões usuais da empreiteira contratada para os serviços, atendendo, porém, às exigências constantes nas especificações técnicas do empreendedor, no que diz respeito a instalações e interferências com as áreas e comunidades adjacentes, bem como as exigíveis atividades de licenciamento na Prefeitura Municipal.

As estruturas associadas ao canteiro de obras e respectivo layout, como usina de concreto, oficinas, armazenamento de combustíveis, sistemas de tratamento de efluentes, áreas de armazenamento temporário de combustíveis, entre outras, serão detalhadas e especificadas no Projeto Executivo, na etapa de solicitação de Licença de Instalação.

Considerando que toda a logística de obra está associada ao planejamento de cada empreiteira envolvida no projeto, a definição exata da localização do canteiro ocorrerá anteriormente à implantação do empreendimento, a partir da execução do Diagnóstico de Vizinhança da Área de Influência dos Canteiros de Obras, que contemplará a identificação e mapeamento de áreas habilitadas para a sua instalação, buscando preferencialmente áreas de zoneamento industrial ou uso semelhante, e considerando restrições como remanescentes florestais, APPs, cursos hídricos, áreas com declividade, proximidade com escolas e áreas exclusivamente residenciais. O Plano de Trabalho para execução deste estudo é apresentado no Anexo 4.

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE ESTUDO DAS DIRETRIZES PREFERENCIAIS

5.1 Definição da Área de Estudo (AE) e da Área Diretamente Afetada (ADA)

5.1.1 Área Diretamente Afetada

De acordo com o Termo de Referência para Elaboração do Relatório Ambiental Simplificado relativo à Linha de Transmissão 230 kV conectando a Central Geradora Eólica Fronteira Sul – Módulos I, II e III e a Subestação Livramento 03, emitido pelo IBAMA em agosto de 2021, a Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde à área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo faixa de servidão, acessos às frentes de obra, canteiro, áreas de empréstimo e bota-fora.

Porém, nesta etapa do licenciamento ainda não estão definidas as áreas exatas de incidência dos acessos ou estruturas associadas. Desta forma, para efeitos de diagnóstico ambiental, foi considerada como ADA apenas a faixa de servidão da Linha de Transmissão, definida em 20 metros para cada lado do eixo ao longo do traçado. Dessa forma, a área total da ADA é de 105,82 hectares.

5.1.2 Área de Estudo

A Área de Estudo (AE) é a área necessária para a realização do diagnóstico ambiental, e na qual serão coletadas informações para caracterização da situação ambiental atual da região de inserção do empreendimento, identificação e avaliação dos impactos ambientais diretos e indiretos decorrentes da instalação e operação da Linha de Transmissão, para os três meios (físico, biótico e socioeconômico).

A AE é definida tendo como referência a Área Diretamente Afetada, e considerando a extensão necessária para caracterização da situação ambiental da região do empreendimento e os potenciais impactos diretos e indiretos relacionados, incluindo as restrições estabelecidas em estudos de licenciamentos realizados anteriormente, entre eles, o RAS da Central Geradora Eólica Fronteira Sul (ENGEMAB, 2013) e o RAS do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra (ARDEA, 2019).

O presente estudo considera como AE, para os meios físico e biótico, uma faixa de 5 km a partir do limite externo da faixa de servidão da Linha de Transmissão, resultando em uma área de 34.319,45 hectares. Para o meio socioeconômico, foi considerada como AE o município de Sant'Ana do Livramento (sendo o único interceptado pelos corredores estudados do empreendimento).

5.2 Caracterização dos aspectos do Meio Físico

5.2.1 Meteorologia e climatologia

Caracterização regional

O clima do Estado do Rio Grande do Sul é temperado do tipo Subtropical, classificado como Mesotérmico Úmido. Em termos de classificação climática geral, de acordo com Köppen (1931) é do tipo Cfa (Clima temperado chuvoso com nenhuma estação seca, verão quente e mês mais quente com temperatura média maior do que 22°C e a do mês mais frio superior a 3°C) e Cfb (Clima temperado chuvoso com nenhuma estação seca, temperatura média do ar no mês mais quente é menor que 22°C e a temperatura média do ar nos 4 meses mais quentes é superior a 10°C) (Figura 4).

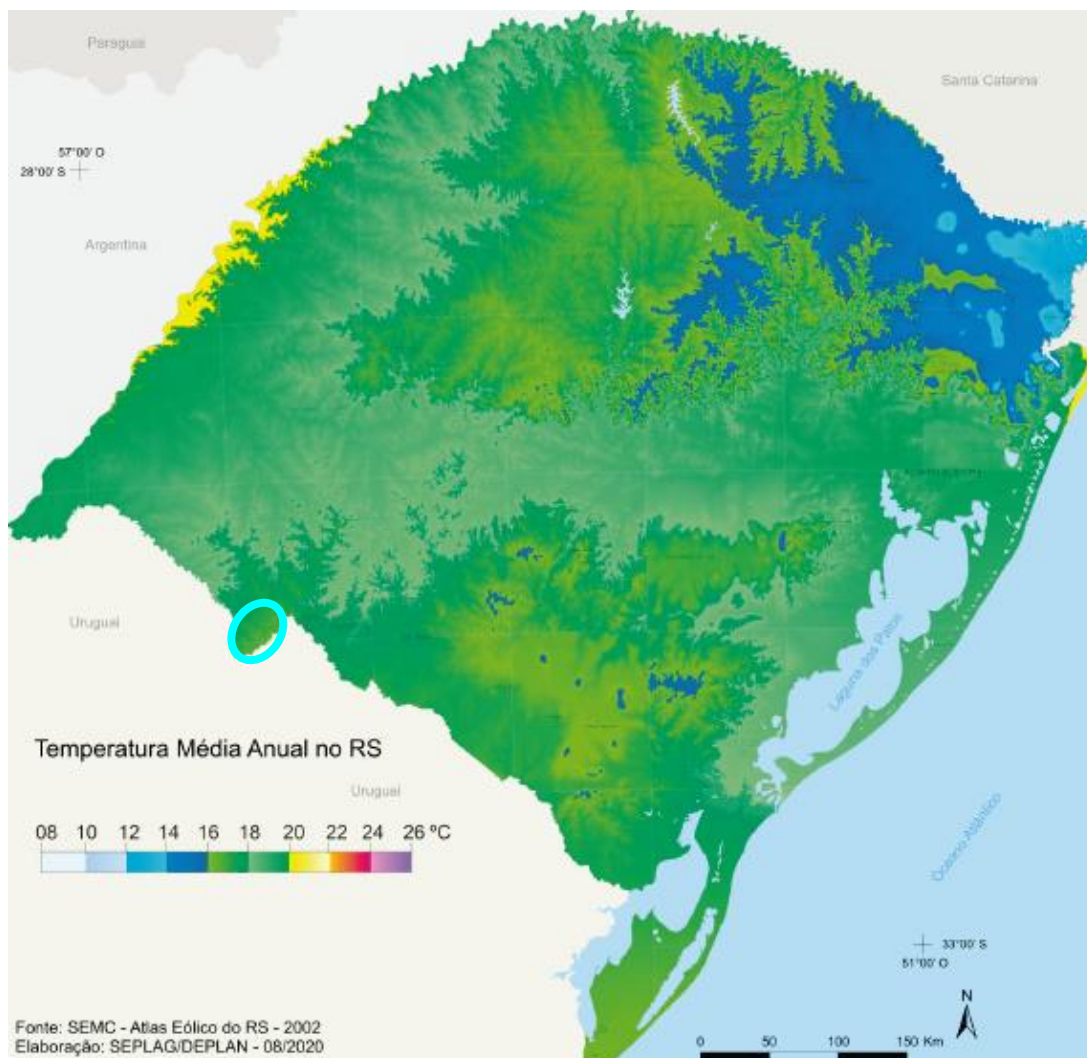


Figura 4. Temperatura Média Anual do Rio Grande do Sul. O círculo em azul indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: SPGG-RS,2020.

Devido à sua posição geográfica entre os paralelos 27°03'42" e 33°45'09" de latitude Sul, e 49°42'41" e 57°40'57" de longitude Oeste, o Estado apresenta grandes diferenças climáticas em relação ao resto do Brasil, com a latitude reforçando as influências das massas de ar oriundas da região Polar e das zonas Tropical Continental e Atlântica, fazendo com que o Rio Grande do Sul seja influenciado pelas massas e frentes polares (WOLLMANN & GALVANI, 2012; SPGG-RS, 2020).

Situado em uma zona subtropical na costa leste da América do Sul, o Estado caracteriza-se por paisagens contrastantes e que expressam, fundamentalmente, os grande domínios morfoestruturais que promovem significativas variações no clima. Ainda, possui uma grande área com altitudes altas seccionadas por uma grande depressão de sentido predominantemente leste-oeste, além das áreas de planície litorânea, onde a influência marinha se faz importante. Essas diferenças orográficas implicam em distribuições diferenciadas da precipitação e da temperatura. As áreas que estão em cotas mais altas, localizadas no nordeste do Estado, são onde concentram-se as menores temperaturas no verão e maiores índices pluviométricos, contrastando com a região da Campanha Gaúcha, onde, no mês mais quente, as temperaturas são altas e o índice de precipitação menor (MORENO, 1961).

Em relação às precipitação, o regime de chuvas do Estado é caracterizado por índices pluviométricos que variam entre 1.299mm e 1.500mm na região sul, e ao norte a média fica entre 1.500mm e 1.800mm, com maior intensidade de chuvas registradas à norte e nordeste do Estado, especialmente na encosta do Planalto (Figura 5) (SPGG-RS, 2020).

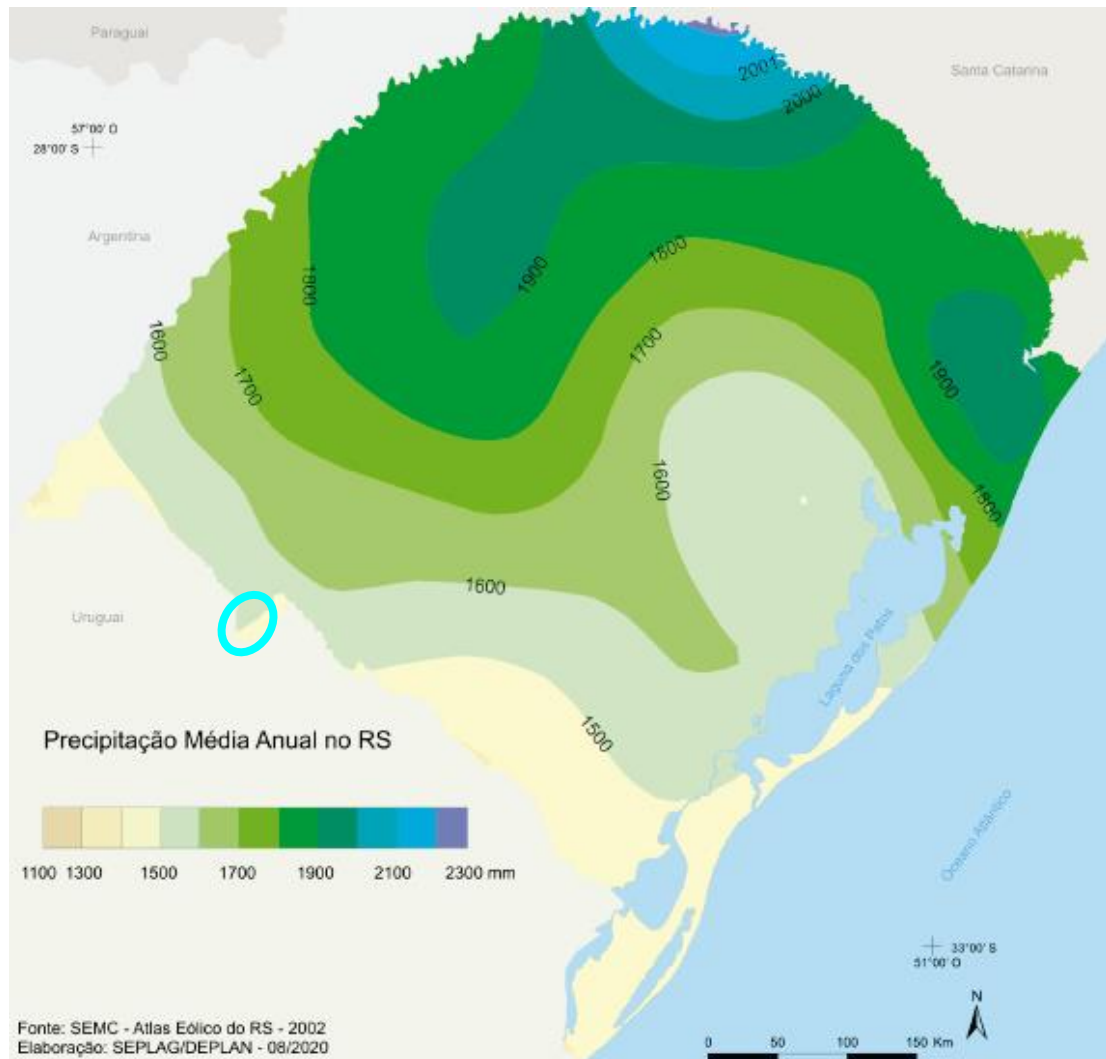


Figura 5. Precipitação Média Anual do Rio Grande do Sul. O círculo em azul indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: (SPGG-RS,2020).

Caracterização local

Os dados de pluviosidade foram obtidos através do Portal HidroWeb (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA), uma ferramenta integrante do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). A série histórica obtida da plataforma é proveniente da estação pluviométrica ANA da Usina eólica Cerro Chato (código: 3055016), com latitude 6592694.78 m S e longitude 628044.42 m E, localizada a aproximada 3,69 km de distâncias da AE (Figura 6). A estação tem seu dados coletados em um período que vai desde 01/01/2000 à 01/03/2021. Ressalta-se que para esse estudo foram utilizadas as informações referentes a uma séria histórica de 10 anos (2011-2020) (Tabela 12).

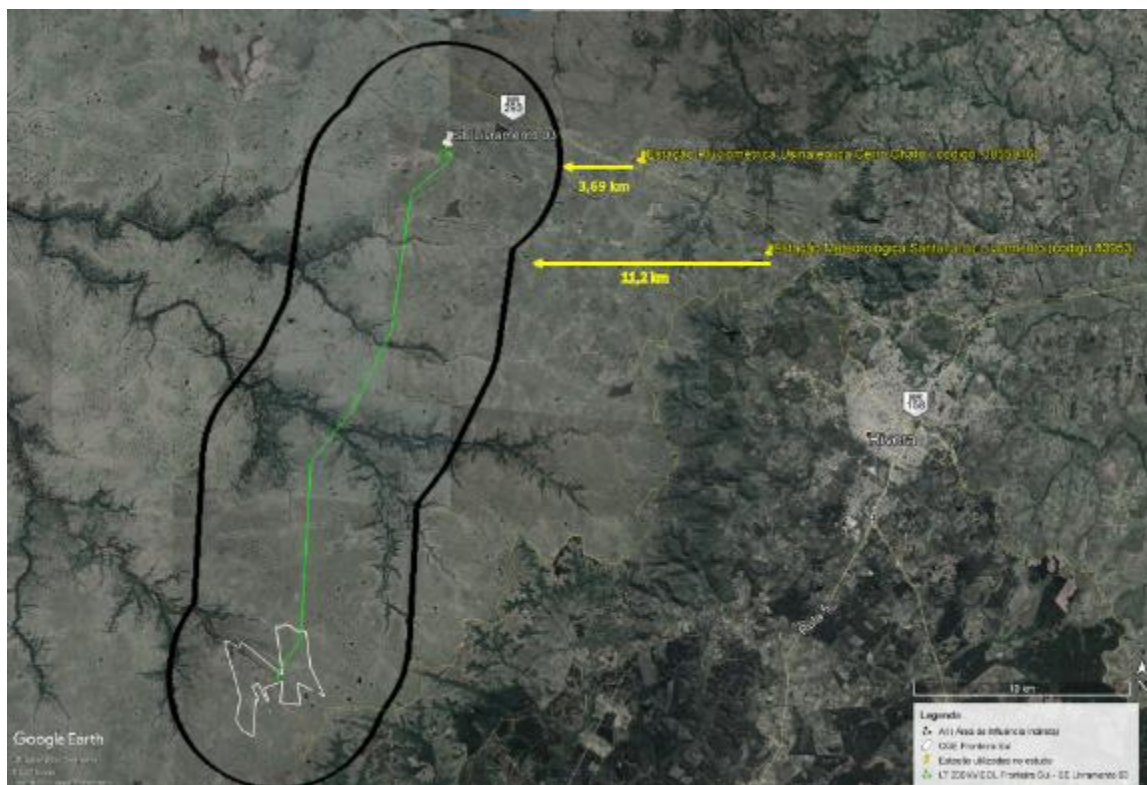


Figura 6. Localização da Estação pluviométrica ANA da Usina eólica Cerro Chato e Estação Meteorológica Santana do Livramento – INMET (ícones amarelos), em relação à AE (buffer preto) do empreendimento (LT em verde e CGE em branco).

O regime pluviométrico avaliado indica médias mensais totais de 127,81 mm. Os dados históricos apontam junho como o mês mais seco, com média de 79,60 mm correspondendo à estação do Inverno, e outubro como o mês mais chuvoso, com média mensal total de 202,71 mm.

Tabela 12. Dados históricos de precipitação mensal total (mm) em Sant’Ana do Livramento, da estação pluviométrica Usina Eólica Cerro Chato. Fonte: HidroWeb, 2021.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2011	135,9	127,5	51,4	112,7	34,5	120,6	124,9	63,7	145,7	85	46	60,6
2012	3,5	89,9	55,7	127,4	4,5	74	56,9	105,9	132,2	248,3	28,5	204,9
2013	132,2	230,8	62,3	107,1	163,6	70,3	47,2	63,3	163,7	134,5	293,2	24,3
2014	60,2	238,8	232,9	107,4	76,7	39,5	-	-	173,8	-	-	248
2015	211,4	109,5	118,6	29,6	119,8	114,7	65	157,7	107,7	387,1	157,1	354,6
2016	67,9	111,2	118,6	402,8	77,7	55	67,6	84	21,1	147,4	99,4	141
2017	236	210,3	158,8	185,5	170	71,7	81,9	154,8	228,9	218,4	71,7	65
2018	138,1	36,5	103,2	121	235,4	35,2	156,7	165,3	234,6	124,8	239,5	212,4
2019	361,8	80,5	29	172,3	141,4	27,1	210,1	103,4	73,9	363,6	94,7	18,4

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2020	215,3	52,6	58,6	11,8	257,4	187,9	33,4	48,6	107,7	115,3	50	109,1
MÉDIA	156,23	128,76	98,91	137,76	128,10	79,60	93,74	105,19	138,93	202,71	120,01	143,83

Os dados referentes às informações de temperatura foram obtidos por meio de gráficos da série histórica anual de 1981 a 2010, obtidos na plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, em <https://clima.inmet.gov.br/prec>. A Estação é a Estação Meteorológica Sant’Ana do Livramento (código 83953), latitude 6588399.63 m S e longitude 633895.37 m E, com uma altitude de 328 metros, situada a aproximadamente 11,2 km de distância da AE (Figura 6).

A média da temperatura máxima mensal da série histórica avaliada indicou que as maiores temperaturas ocorrem nos meses de janeiro (30.4°C) e fevereiro (29.2°C), e a média da temperatura mínima mensal no mês de julho (7.7°C), considerado como o mês historicamente mais frio no Estado, associado à estação de inverno. Considerando a média máxima e mínima da série histórica avaliada, estima-se que a temperatura média mensal em Sant’Ana do Livramento é de 19,02 °C (Figura 7 e Figura 8).

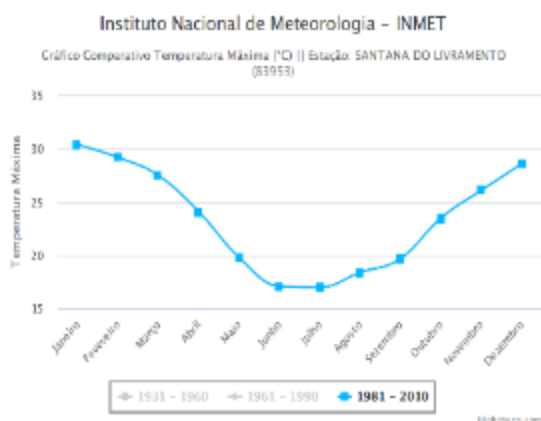


Figura 7. Média climatológica da temperatura máxima da estação, baseada em 30 anos de dados (1981-2010). Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/prec>

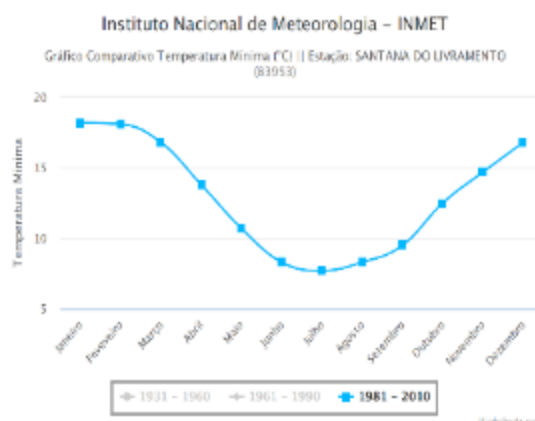


Figura 8. Média climatológica da temperatura mínima da estação, baseada em 30 anos de dados (1981-2010). Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/prec>

De acordo com o Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (2014), em relação à velocidade média dos ventos, na Área de Estudo as médias giram em torno de 7,5 a 8,8 m/s a 100m de altura (Figura 9), corroborando os valores obtidos para as médias mensais da Torre Anemométrica da Eletrosul (CN1), que indicam uma oscilação de 7,4 a 9,0 m/s, com média de 8 m/s, conforme informado no estudo da Ardea (2019). Sazonalmente, o verão apresenta uma média de 7,5 m/s, sendo a estação com menor valor, seguida pelo outono

(7,6 m/s) e pelo inverno (8,4 m/s). A primavera foi a estação com maior velocidade média de vento, atingindo 8,6 m/s (ARDEA, 2019).

Em relação à direção dos ventos, conforme observado nas direções da rosa dos ventos, predominam na Área de Estudo ventos com direções leste-nordeste. Entretanto, ressalta-se que devido ao caráter dinâmico das circulações sobre o Rio Grande do Sul, principalmente nas passagens de frentes frias, há ocorrência de vento forte, frio, cortante, que sopra sobre a região da campanha com direção sudeste, conhecido como vento Minuano. Sua velocidade pode exceder 10m/s por alguns dias, e posteriormente a situação geral dos ventos de direção leste-nordeste tendem a se estabelecer (Figura 10) (ATLAS EÓLICO DO RIOGRANDE DO SUL, 2014).

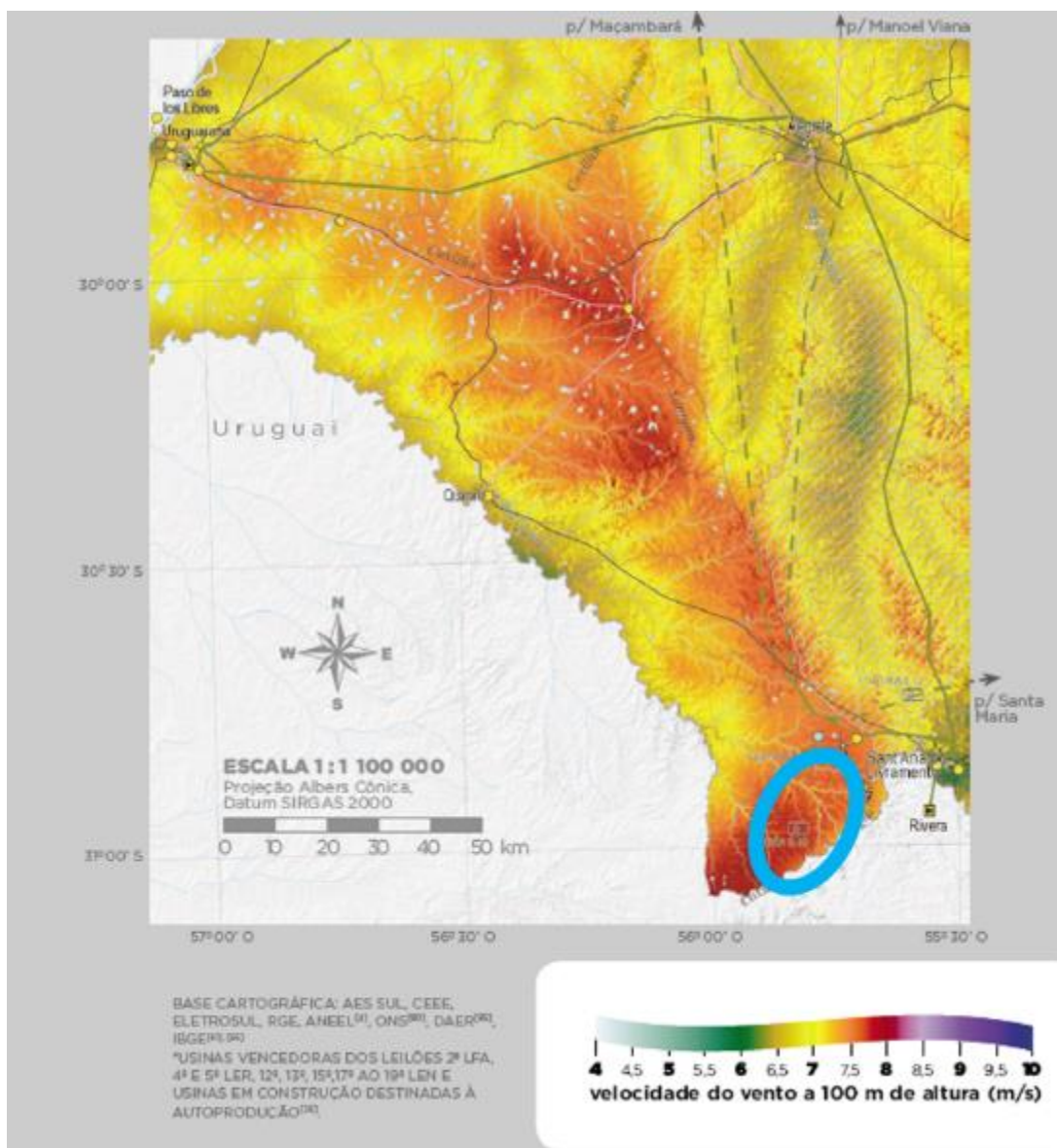


Figura 9. Velocidade dos ventos da área denominada de Área 3: Coxilha de Santana. O círculo em azul indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (2014), pag.92.

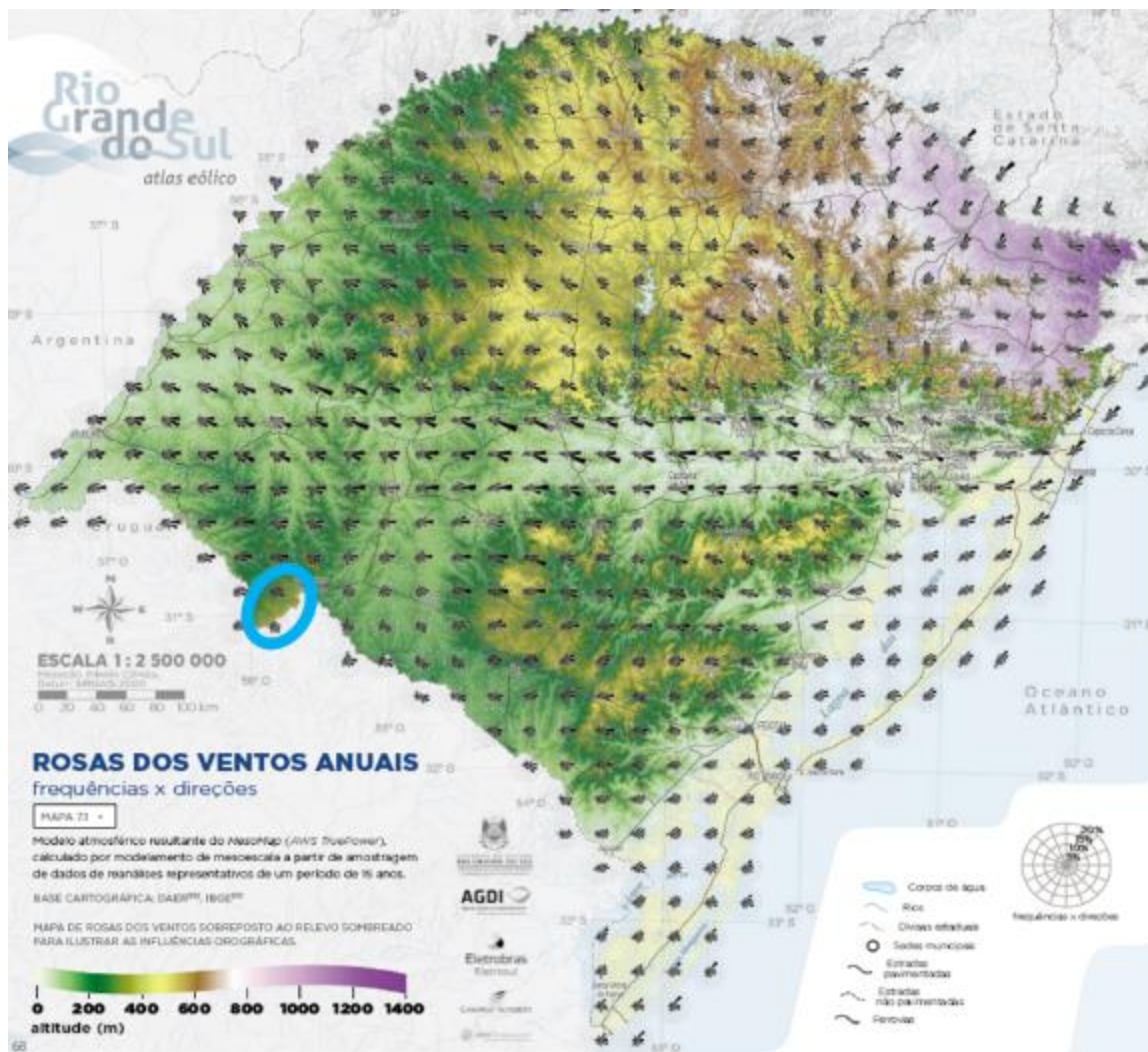


Figura 10. Mapa de Direção dos ventos anuais. O círculo em azul indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (2014), pag. 68.

Nível ceráunico

O número de dias com trovoadas que ocorrem durante o ano em um determinado local é chamado de índice ceráunico, no qual é possível obter a densidade de ocorrência de raios que atingem o solo por quilômetro quadrado por ano. Estima-se que ocorram no mundo cerca de 50 a 100 relâmpagos por segundo, o que equivale a cerca de 10 milhões de descargas por dia ou três bilhões por ano. Relâmpagos ocorrem predominantemente no verão, devido ao maior aquecimento solar, mas podem surgir em qualquer período do ano (INPE, 2021).

Em relação às principais ocorrências de relâmpagos, sabe-se que a grande maioria ocorre sobre os continentes e em regiões tropicais situadas no hemisfério norte, como o centro da África, o sul da Ásia e o sul dos Estados Unidos; e no hemisfério sul, como no

Brasil, norte da Argentina, o sul da África, a ilha de Madagascar, a Indonésia e o norte da Austrália. Nesse contexto, o Brasil é um dos países com maior ocorrência de relâmpagos no mundo, por ter grande extensão territorial e estar próximo do equador geográfico. Com base em dados de redes de monitoramento, estima-se que cerca de 77,8 milhões de relâmpagos nuvem-solo atinjam o solo brasileiro por ano, ou dois (02) relâmpagos por segundo. Isto equivale a uma média de aproximadamente nove (09) relâmpagos por km² por ano (INPE, 2021).

Um dos principais responsáveis pelos problemas com desligamentos das redes elétricas de transmissão e distribuição no Brasil, além da queima de transformadores, são as descargas elétricas. Estima-se que no Brasil, cerca de 70% dos desligamentos na transmissão e 40% na distribuição são provocados por raios. Ao longo dos anos, muito tem se investido, tanto em estudos quanto em equipamentos, para minimizar os efeitos causados pelas descargas atmosféricas nas linhas de transmissão e distribuição, especialmente no que diz respeito a sistemas de aterramento e o uso de para-raios (INPE, 2021).

O aterramento das torres deve se restringir à faixa de servidão da Linha de Transmissão, e não interferir com outras instalações existentes ou atividades desenvolvidas dentro da faixa. As estruturas devem ser aterradas de maneira a tornar a resistência de aterramento compatível com o desempenho desejado e a segurança de terceiros, e os materiais empregados devem ser resistentes à corrosão, e sua durabilidade no solo deve ser, sempre que possível, compatível com a vida útil da Linha de Transmissão (NBR 5422/1985).

5.2.2 Geologia

A geologia da região da Área de Estudo onde será implantada a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 foi caracterizada a partir de dados secundários compilados do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, tendo-se realizado a análise de mapas geológicos, interpretação de imagens de satélite e respectivas revisões bibliográficas.

Após o levantamento bibliográfico e estudos prévios de traçado para a caracterização geológica da AE, foram realizados os levantamentos de campo, que permitiram o reconhecimento das particularidades litoestratigráficas e condições geológicas de áreas sensíveis, incluindo margens de corpos d'água, eventuais terrenos de declividades elevadas e áreas úmidas.

O Mapa Litoestratigráfico e Estrutural encontra-se no Anexo 5.

Caracterização da geologia da Área de Estudo

O contexto geológico regional em que a Área de Estudo está inserida, situa-se na Bacia do Paraná. Em função de seu posicionamento geotectônico e características

tectono-sedimentares, a Bacia do Paraná é considerada uma típica bacia intracratônica, com acumulação de rochas sedimentares e vulcânicas, com idades entre o Ordoviciano e o Cretáceo (Figura 11) (MILANI & RAMOS, 1998; ZERFASS, 2007).

A estratigrafia da Bacia do Paraná é dividida em seis (06) supersequências, sendo: (I) Rio Ivaí (Ordoviciano-Suluriano); (II) Paraná (Devoniano); (III) Gondwana I (Carbonífero-Eotriássico); (IV) Gondwana II (Meso a Neotriássico); (V) Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo); e (VI) Bauru (Neocretáceo). As supersequências Rio Ivaí, Paraná e Gondwana I são ciclos transgressivos-regressivos ligados à oscilação do nível relativo do mar no Paleozóico. Já as supersequências Gondwana II, Gondwana III e Bauru são pacotes de sedimentos continentais com rochas ígneas associadas (MILANI, 1997).

De acordo com o Mapa de Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul (CPRM, 2010), considerando a AE, foi possível determinar que ocorre na área um (01) dos 17 domínios geológicos-ambientais propostos para o território sul rio-grandense, denominado de Domínio do Vulcanismo Fissural do tipo Platô (DVM) (Figura 11). Esse domínio compreende as rochas resultantes do Magmatismo Serra Geral, que corresponde às fases finais de preenchimento da Bacia do Paraná, um dos maiores eventos vulcânicos ocorridos no final do Jurássico e início do Cretáceo a aproximadamente 135-120 milhões de anos, e que se encerra com a abertura do Atlântico Sul e a ruptura do supercontinente Gondwana (MAHONEY; COFFIN, 1997; WILDNER *et al.*, 2004).

De acordo com Bergmann *et al.* (2020), o magmatismo do Grupo Serra Geral possui caráter bimodal e predomínio de rochas com composição basáltica, basaltos andesíticos de afinidade toleítica nas porções basais, e nas porções superiores a ocorrência de riolitos e riodacitos. O Grupo Serra Geral é compartimentado de acordo com a afinidade geoquímica, petrográfica, geocronológica, atributos, relações de campo e dados geofísicos dos litótipos. Nesses termos, são discriminadas seis (06) fácies de rochas vulcânicas a plutônicas de caráter máfico, e três (03) fácies de rochas vulcânicas intermediárias a félsicas, dispostas em sequenciamento que pode variar para diferentes pontos da bacia, ou apresentando alguma interdigitação (WILDNER, 2004). Em função das variações composicionais das rochas, o domínio foi subdividido em duas (02) unidades geológico-ambientais (Figura 11), denominadas de acordo com Viero & Silva (2010) como: Predomínio de Basaltos (DVMb) e Predomínio de Riolitos e Riodacitos (DVMrrd).

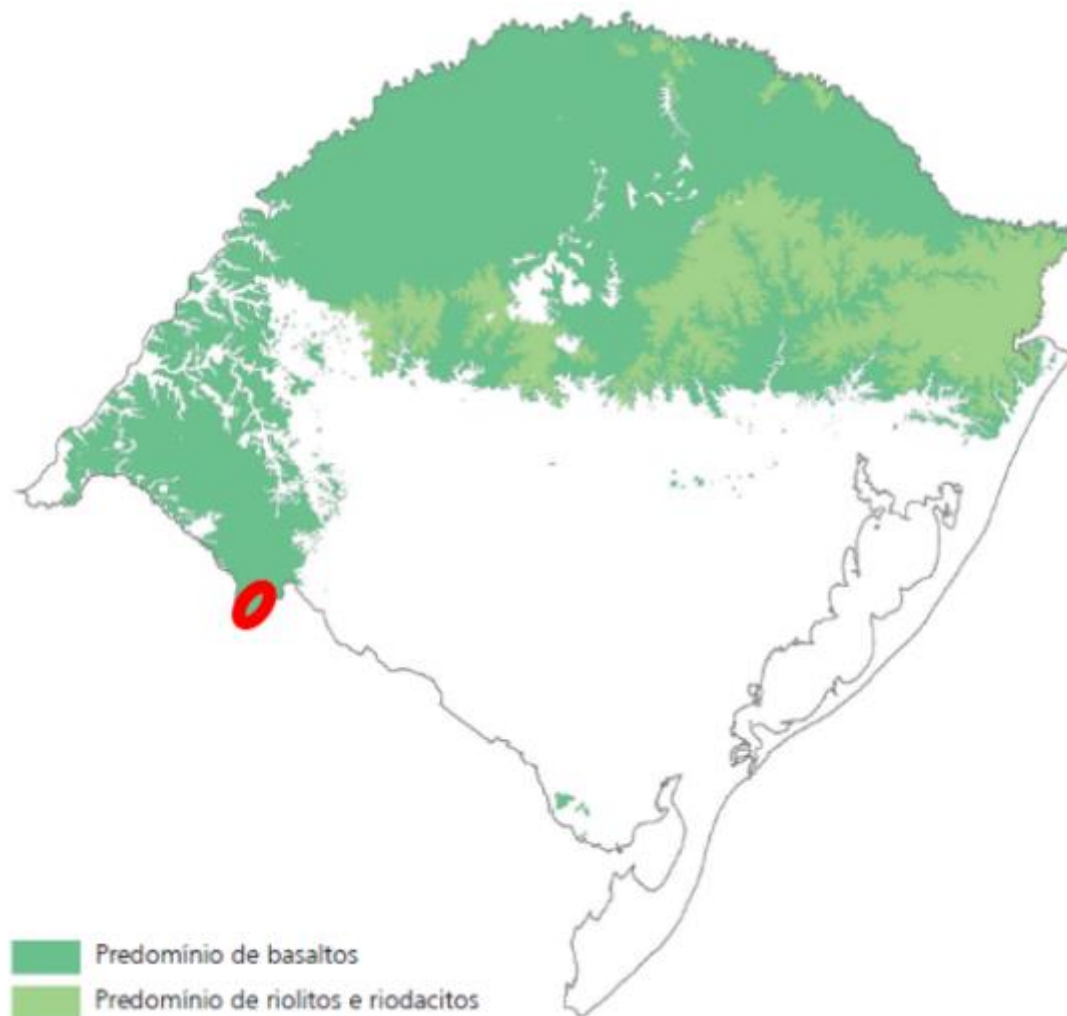


Figura 11. Área de ocorrência das unidades geológico-ambientais do domínio do vulcanismo fissural mesozóico do tipo plateau no estado do Rio Grande do Sul. O círculo em vermelho indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: Viero & Silva (2010).

Localmente, o empreendimento compreende a unidade geológico-ambiental denominada de Predomínio de Basaltos (DVMb), constituída pelas litologias da Fácies Alegrete do Grupo Serra Geral, caracterizada por derrames e siils de composição intermediária a ácida com idade Ar-Ar de $127,6 \pm 1,2$ (VIERO, 2010; WILDNER *et al.*, 2008).

Partindo do município de Sant'Ana do Livramento em direção à BR-293, seguindo o traçado da LT a partir da SE Livramento 03, ocorre predominantemente rochas basálticas-andesíticas pertencentes à Fácies Alegrete. Considerando o mapeamento realizado por Bergmann *et al.* (2020), a Área Diretamente Afetada (ADA) está inserida sobre um campo de derrames delgados (<30m), basalto-andesíticos a andesitos com corridas de lava de morfologia *rubbly pahoehoe* constituídos por rochas hipocristalinas a vítreas de coloração grafite, bandadas e com textura porfírica a fenocristais idiomórficos tabulares, de plagioclásio de até 3mm em matriz vítrea a microcristalina. Apresenta ainda

foliação de fluxo acentuada, localmente vertical ou em dobras fechadas, e disjunção placóide em chapas regulares de espessura centimétrica (Figura 12 a Figura 15).



Figura 12. Afloramento de rocha vulcânica em corte de estrada.



Figura 13. Afloramento de rocha vulcânica em leito de rio.



Figura 14. Afloramento de rocha vulcânica em corte de estrada.



Figura 15. Dobras de fluxo e disjunção placóide em chapas regulares em afloramento de corte de estrada.

Aspectos estruturais

Considerando o contexto geológico regional da Área de Estudo, de acordo com Milani (1997), a formação de uma bacia sedimentar está diretamente relacionada com as variações no campo regional de esforços tectônicos, influenciado pela dinâmica das placas tectônicas em nível global. Nesse contexto, a Bacia do Paraná teve sua origem ao final do ciclo Brasileiro (Neo-Ordoviciano), como resultado da subsidência litosférica causada pelo resfriamento da recém agrupada crosta continental, e teve sua evolução profundamente afetada pelo rompimento do Gondwana durante o Mesozoico (ZALÁN *et al.*, 1990; CONCEIÇÃO, ZALÁN & WOLFF, 1988).

Do ponto de vista estrutural, a AE apresenta zonas de fraturas regionais, com as quais faz limite a NE (Nordeste) com Zona de Cisalhamento Transcorrente Dorsal de Canguçu, e NW (Noroeste) com a Zona de Falha Jaguari-Mata. Considerando a litoestratigrafia dos derrames que compõem a região da Área de Estudo, de acordo com Bergmann *et al.* (2020), os derrames que constituem a Formação Alegrete na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, estão distribuídos em conformidade ao paleorelevo (em especial os da base da pilha vulcânica), assim como ao posicionamento dos centros/focos efusivos. A conformação final do terreno é conferida por um arranjo complexo de extensas estruturas rúpteis dos sistemas nordeste (NE), noroeste (NW) e noroeste-oeste (NWW).

De um modo geral, o contexto geológico estrutural da área não interfere na implantação da Linha de Transmissão, considerando que as estruturas regionais estão localizadas a dezenas de quilômetros de distância do local de implantação do empreendimento, e as estruturas de caráter mais local encontram-se consolidadas.

5.2.3 Geomorfologia

O mapeamento geomorfológico da Área de Estudo foi utilizado para entendimento dos ambientes naturais, servindo como subsídio essencial para algumas etapas do planejamento, pois espacializa e localiza os fenômenos morfoclimáticos da região, assumindo, portanto, um caráter multidisciplinar para a compreensão das estruturas espaciais e para a definição de diretrizes voltadas aos estudos relacionados com o meio ambiente. Esse estudo teve como base o Mapeamento de Recursos Naturais do Brasil, escala 1:250.000 (IBGE, 2018) – Versão 2021, elaborado conforme os dados de mapeamento do Projeto RADAMBRASIL (1986).

De acordo com a classificação geomorfológica proposta pelo projeto RADAMBRASIL (1986) para o Estado do Rio Grande do Sul, a área insere-se no Domínio Morfoestrutural Bacias e Coberturas Sedimentares, na região geomorfológica Planalto de Uruguiana, que ocupa uma superfície de 30.395 km², equivalente a 19,1% da área do Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares. Possui seu limite leste mais recuado, balizado pela coxilha da Cruz, a norte avança de modo fragmentado sobre a Região Geomorfológica Planalto das Missões até a área conhecida como coxilha do Espinilho, tornando-se assim, mais abrangente que a área individualizada pelo regionalismo gaúcho.

Em termos gerais, as feições geomorfológicas que constituem essa região geomorfológica são superfícies de aplainamento retocadas e desnudas, além de superfícies aplainadas indiferenciadas. O escalonamento de níveis topográficos, através da ruptura de declives, é uma característica marcante do Planalto de Uruguiana, ocorrendo como uma reação direta da erosão acentuada que ocorre na faixa de contato

inter derrames, sendo frequente o aparecimento de morros testemunhos demarcando afloramento mais preservados. O relevo do Planalto de Uruguaiana é caracterizado por áreas planas com suave caimento para oeste, em direção ao rio Uruguai. Este relevo constitui uma superfície plana e elevada, correspondendo ao interflúvio que separa a bacia hidrográfica do rio Quaraí, a sul; e a Bacia Hidrográfica do rio Ibicuí, a norte (VIERO & SILVA, 2010; IBGE, 1986).

Conforme se observa no Mapa Geomorfológico (Anexo 6), a AE localiza-se no município de Sant'Ana do Livramento, inserido na porção oeste do Estado do Rio Grande do Sul e na região geomorfológica Planalto de Uruguaiana. Na AE, esta região geomorfológica apresenta dois (02) modelos de terrenos com características distintas, denominadas de Dissecação homogênea ou diferencial (Dt), que ocorre associada a áreas de interflúvio fluvial e apresenta um relevo mais dissecado sobre uma superfície aplainada, com variações de declividade e altitudes e Retocado desnudado (Pru). Caracteriza-se por apresentar uma morfologia suavemente ondulada, constituída por extensos terrenos planos ou modelados em colinas muito amplas e suaves, conhecidas regionalmente por coxilhas, recobertas por uma vegetação estépica de Campos Limpos (DANTAS *et al.*, 2010) (Figura 16 a Figura 19).



Figura 16. Relevo plano associado a morros, nas proximidades da SE Livramento 03.



Figura 17. Relevo mais dissecado nas proximidades do vale fluvial do Arroio Espinilho.



Figura 18. Morfologia associada à forma de relevo do tipo coxilha.



Figura 19. Morfologia suavemente ondulada que ocorre de forma predominante na Área de Estudo.

Utilizando-se de técnicas de geoprocessamento, destaca-se que a confecção dos mapas de Hipsometria e Declividade foram derivados de um modelo digital de elevação do terreno da imagem ALOS/PALSAR (ALPSRP265196560), disponível em <https://search.asf.alaska.edu/#/>, da Earth Data – NASA.

Conforme se observa no Mapa Hipsométrico (Anexo 7), as elevações na AE variam desde 400m a 200m, sendo que as áreas com maiores elevações (350 m a 400m) estão situadas na porção sudeste. As elevações variando de 300m até 350m ocorrem de forma predominante na AE, estando relacionadas a áreas planas e abaciadas do relevo, e as altitudes em torno de 200m até 300m ocorrem nas áreas de interflúvio, associados aos vales dos canais fluviais interceptam a AE.

Com relação às declividades, o mapa foi gerado em porcentagem, estabelecendo oito (08) classes de declividade, conforme metodologia proposta pelo Instituto Geológico (IG, 1993) (Tabela 13). Estas classes são caracterizadas de acordo com o relevo em que então inseridas, e com base nessas características são propostas recomendações de uso e restrições e/ou problemas esperados. Nesse contexto, é possível observar no Mapa de Declividades (Anexo 8) que as classe I, II e III ocorrem de forma predominante na AE, estando associadas a relevos planos a ondulados, e pontualmente associado a áreas de vales fluvios nota-se a ocorrência de declividades variando entre 10 – 15% (classe IV) e 15 – 20% (classe V).

Tabela 13. Definição das classes de declividade conforme as recomendações do uso e restrições e/ou problemas esperados. Fonte: Araújo (2011).

Classes de Declividade (%)	Características	Recomendações do uso e restrições e/ou problemas esperados (IG, 1993)
I (0 – 2%)	Terrenos planos ou quase planos, onde o escoamento superficial é muito lento ou lento	Favorável à implantação de aeroportos internacionais e às atividades agrícolas intensivas e a o uso de máquinas agrícolas;

Classes de Declividade (%)	Características	Recomendações do uso e restrições e/ou problemas esperados (IG, 1993)
		Áreas impróprias às instalações de saneamento e canalização subterrâneas de água.
II (2 – 5%)	Terrenos com declividades suaves nos quais o escoamento superficial é lento ou médio e os problemas de erosão requerem práticas simples de conservação	Favorável ao uso agrícola mecanizado e à implantação de aeroportos locais, rodovias e ferrovias principais; Áreas sujeitas à inundação.
III (5 – 10%)	Terrenos inclinados, geralmente com relevo ondulado, nos quais o escoamento superficial é médio e rápido, porém com poucos problemas de erosão superficial	Favorável ao uso de máquinas agrícolas; Exige práticas simples de conservação, exceto no caso de utilização agrícola intensiva, onde medidas mais complexas devem ser adotadas; Limite máximo para implantação de saneamento, ferrovias e indústrias.
IV (10 – 15%)	Terrenos inclinados, ou colinosos, onde o escoamento superficial é rápido. Apresentam problemas de erosão superficial, exceto quando ocorrem solos permeáveis e pouco arenosos	Recomendadas para cultura perene, pastagens ou reflorestamento. Propício para o uso de máquinas agrícolas, ainda que com dificuldade; Limite de vias principais e loteamento perpendicular às curvas de nível.
V (15 – 20%)	Terrenos fortemente inclinados onde o escoamento superficial é muito rápido, com problemas de erosão superficial	Propício para a implantação de sistema viário local e de lotes paralelos às curvas de nível; Limite Máximo para a implantação de projeto de engenharia simples e pouco complexos.
VI (20 – 25%)	Terrenos fortemente inclinados com escoamento superficial muito rápido, com problema de erosão superficial	Classe limite para a implantação de residências individuais e estradas e também para estruturas de engenharia.
VII (25 – 50%)	Terrenos fortemente inclinados a muito íngremes, com escoamento superficial muito rápido e com desenvolvimento de solo raso a muito raso. Susceptível a processos erosivos e sujeito a movimentos de massa e queda de blocos	Até 30% é permitida por lei a ocupação de encostas sem projetos especiais; De 30 – 47% é o limite para operação de Veículos traçados; Aceitável como áreas de recreação ou qualquer tipo de ocupação; Limite Máximo como corte raso de madeira, sem projeto de exploração sustentada.
VIII (> 50%)	Terrenos muito íngremes ou escarpados, com desenvolvimento de solos muito rasos a sua total ausência com exposição de rocha. É extremamente susceptível a erosão	Não se recomenda a instalação de qualquer obra de engenharia, a não ser projetos especiais ou obras de contenção.

Com relação à dinâmica dos processos geomorfológicos, considerando que os terrenos apresentam declividade predominante variando de 0-2% a 5-10%, inseridos sob relevos plano, suave ondulados e ondulados, é possível inferir que a Área de Estudo não apresenta problemas significativos em relação ao grau de suscetibilidade a escorregamento de massas. Considerando as feições geomorfológicas que compõem a AE, que são responsáveis pela organização da paisagem do local em questão, é importante ressaltar que a implementação desse tipo de empreendimento causa impactos no que tange ao aspecto visual, portanto deve-se evitar que a sua implantação intercepte residências e áreas povoadas ou próximas a estes.

5.2.4 Solos

Os fatores atuantes no processo de intemperismos, tais como clima, material de origem, relevo, organismos e tempo, são os principais agentes do processo de formação

dos solos. No processo de pedogênese, a desagregação das rochas está relacionada às condições de temperatura e a sua decomposição (ou alteração) decorrente, principalmente, do conteúdo de água e, portanto, da precipitação pluvial. Ao mesmo tempo, o desenvolvimento de microorganismos e da vegetação, importantes para a evolução dos solos, está diretamente relacionado a esses elementos climáticos (JENNY, 1941; BECKER, 2008).

No Rio Grande do Sul, as chuvas são frequentes e bem distribuídas e a amplitude térmica anual favorece o intemperismo químico e a formação de solos com maior proporção de minerais secundários (fração argila). Nesse contexto, no Estado há ocorrência de 12 classes de solos identificadas, mapeadas e distribuídos de forma bastante heterogênea (DE LEMOS, 1973; EMBRAPA, 2006; STRECK *et al.*, 2008). Considerando as combinações das condições geomorfológicas e geológicas na Área de Estudo, associadas às variáveis climáticas e ambientais, incide sob a AE duas (02) classes de solos originados das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral.

De acordo com o Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Sul (DE LEMOS, 1973), o solo dominante na área é denominado de Cambissolo húmico aluminico. Em seguida, por ordem de representatividade, na área aparecem os Neossolos Litólicos Chernossólicos e Húmico, e o Nitossolo Vermelho aluminico.

De acordo com o mapeamento pedológico da Base de Dados Espacial 1:250.000 (IBGE, 2021), feito a partir de dados compilados das cartas do Projeto RADAMBRASIL com as classes de solos atualizadas conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS, 2018), na AE ocorrem a classe dos neossolos e vertissolos, conforme apresentado no Mapa Pedológico (Anexo 9).

Os Neossolos Litólicos ocorrem de forma predominante, ocupando cerca de 86,02% da AE. Localmente, essa classe de solo subdivide-se em duas (02) unidades denominadas de RLm1 e RLm2. A primeira unidade apresenta textura média e argilosa, e encontra-se inserida em áreas com relevo plano; a segunda unidade apresenta textura média cascalhenta, e associação maior com afloramentos de rochas, em locais com relevo mais acidentado (Figura 20 e Figura 21).

Essa classe de solo apresenta horizonte A ou O assentado diretamente sobre horizonte C ou Cr, ou sobre material com 90% (por volume) ou mais da sua massa constituídos por fragmentos de rocha com diâmetro > 2 mm (cascalhos; calhaus, matações), com contato lítico (rocha, camada R) dentro de 50 cm da superfície do solo. Em termos gerais, essa classe é constituída por solos rasos ou profundos, e não possui horizonte diagnóstico subsuperficial, pois são considerados solos de formação muito recente, que podem ser encontrados nas mais diversas condições de material de origem, relevo e drenagem. Em relação às suas limitações ao uso, em decorrência da pouca profundidade e ocorrência de rocha, seu uso está restrito ao relevo onde está situado.

Em geral, as áreas de relevo suave ondulado e ondulado podem ser utilizadas para pastagens permanentes, as regiões com relevo dissecado para reflorestamento e fruticultura, e as áreas muito íngremes devem ser reservadas para preservação permanente (VIERO & SILVA, 2010; SPGG-RS, 2020).



Figura 20. Perfil de Neossolo localizado nas proximidades do Arroio Espinilho.



Figura 21. Neossolo com horizonte A incipiente assentado diretamente sobre a rocha.

Os vertissolos ocorrem de forma pontual na AE, situados nas proximidade da Subestação Livramento 03. Essa classe de solo é encontrada em áreas planas a suavemente onduladas, ocupando áreas de várzea ou o sopé das coxilhas. Apresentam perfis pouco profundos, com sequência de horizontes A-Cv ou A-Biv-Cv, de cores escuras ou cinzentas (caráter ebânico), com horizonte diagnóstico vértico e pequena variação de textura ao longo do perfil. Esses solos contêm argilominerais expansivos (esmectitas) em quantidade suficiente para produzir mudanças significativas de volume com a variação sazonal do teor de umidade: expandem quando úmidos e contraem quando secos, originando fendas profundas. Essa movimentação da massa do solo é evidenciada pela presença de superfícies de fricção (slickensides), e consiste no processo de vertissolização. Esses solos são extremamente duros quando secos e muito plásticos e pegajosos quando úmidos (VIERO & SILVA, 2010) (Figura 22 e Figura 23).



Figura 22: Vertissolo encontrado nas proximidades da SE Livramento 03.



Figura 23: Perfil de corte de estrada de Vertissolo encontrado nas proximidades da SE Livramento 03.

Os Vertissolos são solos formados por material originado da rocha basáltica, possuem limitação para o seu uso agrícola, boa fertilidade natural, e baixa infiltração devido à presença da rocha próximo ao horizonte A. Mesmo assim, possuem boa capacidade de retenção de umidade, e durante períodos de estiagem prolongada aparecem fendas na superfície. São mais utilizados para pastagens e uma menor utilização para o cultivo de arroz irrigado. Essa classe de solo possui alta capacidade de suporte da carga, baixa susceptibilidade à compactação e alta elasticidade do solo. Considerando esses atributos, a baixa declividade e condições físico-químicas dos solos formados pela alteração de rochas vulcânica, e apesar da drenagem imperfeita, os vertissolos apresentam baixa suscetibilidade à erosão (RISSOTTO, 2014; CAPURRO, 2014).

5.2.5 Recursos hídricos

Bacias hidrográficas na Área de Estudo (AE)

O território do Estado do Rio Grande do Sul é drenado por uma densa malha hidrográfica superficial, e conta com três (03) grandes regiões hidrográficas, denominadas de: bacia do Rio Uruguai, que faz parte da Bacia do Rio da Prata e abrange cerca de 57% da área total do Estado; Bacia do Guaíba, que abrange 30% da área do Estado; e as Bacias Litorâneas, que abrangem 13% do Estado (SPGG-RS, 2020) (Figura 24).

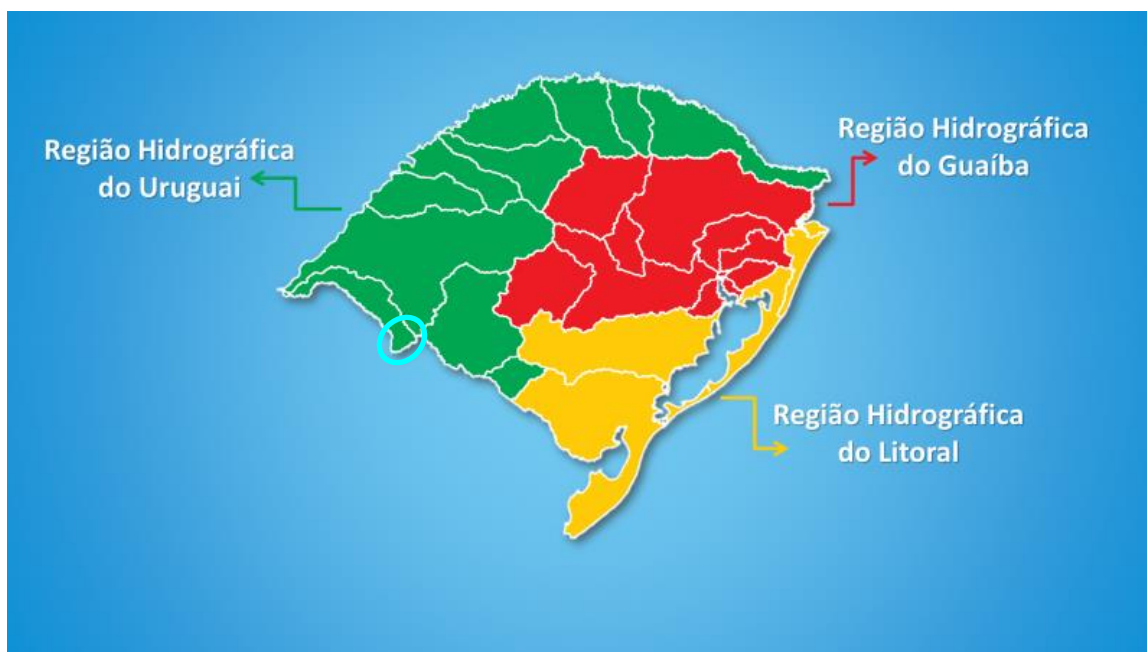


Figura 24. Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul. O círculo em azul indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: SEMA/RS.

De acordo com a classificação da SEMA/RS, a Área de Estudo localiza-se na Região Hidrográfica do Uruguai, abrangendo duas (02) Bacias Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul, denominadas de Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí (U60) e Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí (U-50), além de uma parcela da bacia do rio Tacuarembó, inserida na República Oriental do Uruguai (MVOTMA, [20--]; ARDEA, 2019). A localização da AE em relação às Bacias Hidrográficas é apresentado no Mapa das Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos (Anexo 10).

A Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí ocorre de forma predominante na AE, em aproximadamente 92,9% da sua extensão. Em termos gerais, essa bacia possui área de 6.659 km² e população estimada de 26.619 habitantes, sendo 23.190 em áreas urbanas e 3.429 em áreas rurais (SEMA/RS, 2021). De acordo com Suertegaray (1998), essa bacia apresenta amplas planícies de inundação, em grande parte utilizadas para o pastoreio e para a cultura do arroz, pois a base econômica da região está fundamentada na atividade agropecuária, com ênfase na criação de bovinos de corte e ovinos para produção de lã. A agricultura tem no arroz irrigado a sua mais expressiva cultura (EMATER, 1996; SILVA *et al.*, 2018).

O Rio Quaraí tem suas nascentes em altitudes em torno de 376 metros, constituindo-se num rio cataclinal, bastante encaixado, indo desaguar no Rio Uruguai, na fronteira com o Uruguai e a Argentina, em altitudes inferiores a 40 metros, próximo ao município de Barra do Quaraí. Apresenta uma extensão total de 351km e desnível de 326m. As nascentes do Rio Quaraí são formadas pelo Arroio Quaraizinho, Arroio do Inglês, Sanga Capão do Inglês, Arroio Espinilho, Arroio Passo da Lagoa, Arroio Jeromito, Sanga da

Unha de Gato, Sanga da Tuna, Arroio dos Trilhos, Arroio Gaspar, Arroio Moirões e Arroio Invernada (SILVA *et al.*, 2018; COMITÊ QUARAÍ, [20--]; ARDEA, 2019).

A Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí ocorre de forma pontual na AE, em aproximadamente 4,5% da sua extensão. Em termos gerais, essa bacia está situada na porção centro-oeste do Estado do Rio Grande do Sul, abrangendo uma área de 36.397,69 km², sendo sua geomorfologia compreendida pelo planalto dissecado do Rio Uruguai, Escarpa da Serra Geral, Depressão Central Gaúcha e o planalto de Uruguaiana. Possui características um pouco diferenciada das demais bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul, considerando que boa parte do curso do Rio Ibicuí encontra-se inserido em terrenos paleozóicos da bacia sedimentar do Paraná (Depressão Central). O curso médio inferior ocorre no capeamento basáltico, de pouca consistência. O alagamento das margens, várzeas e campos de pastagens é uma consequência do escoamento mais lento, face aos gradientes de declives menores.

Do ponto de vista socioeconômico, a bacia do Ibicuí destaca-se pelas atividades agropecuárias e de serviços, sendo Santa Maria a cidade de maior participação no produto interno bruto (PIB) da região, com aproximadamente 26%, seguida das cidades de Uruguaiana e Alegrete, com 19% e 8% de participação, respectivamente (VIEIRA, 1984; SAMPAIO *et al.*, 2010; SIMIONI, 2014).

A Bacia do Rio Ibicuí possui uma área de 35.158 km², abrangendo 29 municípios cuja população total é de 921.000 hab. Destes, 408.000 hab. residem na Bacia, dos quais 341.000 hab. em áreas urbanas (taxa de urbanização de 83%). Destacam-se, em termos populacionais, os municípios de Uruguaiana, Alegrete e Santiago, que em conjunto respondem por 65% da população total residente na Bacia.

Sub-bacias hidrográficas na Área de Estudo (AE)

Para delimitação das sub-bacias inseridas em território brasileiro, no qual o empreendimento está localizado, utilizou-se como base os vetores de hidrografia e topografia provenientes da Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 – BCRS25 (SEMA, 2018). Desta forma, a AE é abrangida por três (03) sub-bacias denominadas de arroio Espinilho, Invernada e Sarandi (Tabela 14) apresentadas no Mapa das Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos (Anexo 10).

Tabela 14. Áreas e porcentagem das sub-bacias hidrográficas na AE, em território brasileiro.

Sub-bacia Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem total (km ²)	Área de Drenagem interceptada pela AE (km ²)	% Área de Drenagem interceptada pela AE
Arroio Espinilho	Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí (U60)	706,49	252,22	35,70

Sub-bacia Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem total (km ²)	Área de Drenagem interceptada pela AE (km ²)	% Área de Drenagem interceptada pela AE
Arroio Invernada	Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí (U60)	360,74	67,90	18,82
Arroio Sarandi	Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí (U50)	116,62	16,14	13,83

*Cálculo efetuado em ambiente SIG, utilizando a cartografia adaptada a partir de dados provenientes da Base Cartográfica Digital: Ottobacias da Agência Nacional de Águas - ANA (2013) e Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul – SEMA [2018].

A sub-bacia do Arroio Invernada drena uma área de aproximadamente 360km², da qual 18,82% intercepta a AE. O principal rio dessa sub-bacia é o Arroio Invernada, cuja nascente localiza-se na República Oriental do Uruguai, em Vila Masoller, e se desenvolve na direção norte por cerca de 35 km até a confluência com o Arroio Espinilho, quando passa a ser denominado de Rio Quaraí. O principal afluente da sub-bacia é o Arroio Moirões, formado pela junção entre os arroios Gaspar e dos Trilhos, e nos principais cursos d'água perenes ocorrem diversas drenagens intermitentes, que se configuram apenas nos períodos chuvosos. Em alguns trechos, os cursos d'água e seus afluentes encontram-se mais encaixados, favorecendo a ocorrência, em determinados trechos, de rupturas de declive com bordas abruptas voltadas para as calhas dos rios.

Em relação ao uso do solo, é possível observar que há predomínio de campos nativos com gramíneas em bom estado de conservação, utilizados para pecuária extensiva. Ocorrem também algumas áreas florestais na forma de corredores (florestas de galeria) que acompanham as drenagens principais, como a dos arroios dos Trilhos, Gaspar, Moirões e Invernada, em seu baixo curso; e áreas úmidas, lagoas naturais e alguns açudes artificiais resultantes do barramento de arroios (ARDEA, 2019).

A sub-bacia do Arroio Espinilho ocorre de forma mais expressiva na AE, correspondendo a aproximadamente 35,70% da Área de Estudo. O Arroio Espinilho apresenta orientação de drenagem preferencial de sudeste para noroeste, e seus principais cursos d'água são os arroios Quaraizinho, do Inglês, Passo da Lagoa, Jeromito e as sangas Capão do Inglês e Unha de Gato. Em termos gerais, na área de drenagem há predomínio dos campos nativos utilizados para pecuária; já em relação à agricultura, a rizicultura está presente em algumas propriedades da área, onde se utilizam grandes açudes artificiais para irrigação, e observa-se a ocorrência de expressivas áreas úmidas e drenagens intermitentes. As áreas florestais ocorrem associadas aos principais cursos hídricos, que apresentam desníveis entre topo e vale (ARDEA, 2019).

A sub-bacia do Arroio Sarandi integra a Bacia Hidrográfica do Rio Ibirapuitã, possui uma área de drenagem de 116 km², com cerca de 13,84% incidindo sobre a AE. O Arroio Sarandi, principal drenagem da sub-bacia, percorre aproximadamente 15 km até

desaguar no Rio Ibirapuitã, e possui suas nascentes situadas ao sul da BR-293, nas proximidades da localidade Cerro Chato, drenando principalmente áreas de pastagens. A área é marcada pela presença de lagoas naturais e áreas úmidas, que evidenciam a proximidade do lençol freático e a ocorrência de solos rasos e pouco permeáveis.

Principais corpos d'água interceptados pelo empreendimento

O levantamento dos corpos d'água existentes na AE foi realizado pela interpretação e análise de imagem de satélite obtida no Basemap do software ArcGIS versão 10.2.2, por meio de imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro de 2017 (© Maxar Technologies), associado à Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 – BCRS25 (SEMA, 2018), no qual foram considerados os dados geoespaciais vetoriais da categoria de hidrografia. O Mapa de Uso do Solo e Alternativas de Traçado (Anexo 3) apresenta os cursos hídricos, áreas úmidas, açudes e lagoas inseridos na AE do empreendimento.

Com base no mapeamento realizado para a identificação dos cursos hídricos e a base vetorial utilizada, verificou-se que na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 ocorrem 25 trechos de drenagens interceptados. Também identificou-se a ocorrência de quatro (04) açudes e nove (09) áreas úmidas sazonais, identificadas na Tabela 15, e na Figura 25 à Figura 29.

Em relação à identificação das áreas úmidas sazonais, tendo como base o estudo realizado pela Ardea (2019), foi identificado um ponto ocorrência de peixes anuais da família Rivulidae inserido na AE do empreendimento sob as coordenadas UTM 617887 E/6591727 S.

Tabela 15. Corpos d'água identificados na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Nome	ID	Coordenadas Geográficas UTM (21J - SIRGAS 2000)		Sub-Bacia Hidrográfica	Extensão/Área na ADA (m/ha)
		Longitude	Latitude		
Área úmida 01	LT FS 01	612170	6572003	Arroio Invernada	0,066 ha
Área úmida 02	LT FS 02	612270	6573099	Arroio Espinilho	0,121 ha
Área úmida 03	LT FS 03	612313	6573650	Arroio Espinilho	0,034 ha
Área úmida 04	LT FS 04	613724	6580617	Arroio Espinilho	1,096 ha
Área úmida 05	LT FS 05	615089	6582602	Arroio Espinilho	0,261 ha
Área úmida 06	LT FS 06	615202	6582801	Arroio Espinilho	0,045 ha
Área úmida 07	LT FS 07	616612	6586173	Arroio Espinilho	0,184 ha
Área úmida 08	LT FS 08	616902	6588628	Arroio Espinilho	0,174 ha
Área úmida 09	LT FS 09	617447	6591453	Arroio Espinilho	0,292 ha
01 Açude	LT FS 10	612329	6574108	Arroio Espinilho	0,186 ha

Nome	ID	Coordenadas Geográficas UTM (21J - SIRGAS 2000)		Sub-Bacia Hidrográfica	Extensão/Área na ADA (m/ha)
		Longitude	Latitude		
02 Açude	LT FS 11	614617	6581686	Arroio Espinilho	0,051 ha
03 Açude	LT FS 12	616926	6588058	Arroio Espinilho	0,036 ha
04 Açude	LT FS 13	617392	6591111	Arroio Espinilho	0,234 ha
01 Drenagem	LT FS 14	611188	6569879	Arroio Invernada	79,59 m
02 Drenagem	LT FS 15	611271	6570005	Arroio Invernada	25,03 m
03 Drenagem	LT FS 16	611325	6570069	Arroio Invernada	47,92 m
04 Drenagem	LT FS 17	611653	6570559	Arroio Invernada	59,36 m
05 Drenagem	LT FS 18	612159	6571608	Arroio Invernada	43,43 m
06 Drenagem	LT FS 19	612212	6572375	Arroio Invernada	49,92 m
07 Drenagem	LT FS 20	612225	6572565	Arroio Invernada	41,84 m
08 Drenagem	LT FS 21	612228	6572710	Arroio Invernada	197,15 m
09 Drenagem	LT FS 22	612333	6573995	Arroio Espinilho	135,51 m
10 Drenagem	LT FS 23	612334	6574177	Arroio Espinilho	92,14 m
11 Drenagem	LT FS 24	612427	6575496	Arroio Espinilho	128,86 m
12 Drenagem	LT FS 25	612492	6576487	Arroio Espinilho	41,35 m
13 Drenagem	LT FS 26	612531	6576996	Arroio Espinilho	40,18 m
14 Drenagem	LT FS 27	612591	6577890	Arroio Espinilho	42,31 m
15 Drenagem	LT FS 28	612648	6578734	Arroio Espinilho	40,16 m
16 Drenagem	LT FS 29	612684	6579279	Arroio Espinilho	40,34 m
17 Drenagem	LT FS 30	613850	6580762	Arroio Espinilho	40,83 m
18 Drenagem	LT FS 31	614971	6582372	Arroio Espinilho	90,75 m
19 Drenagem	LT FS 32	615569	6583554	Arroio Espinilho	75,42 m
20 Drenagem	LT FS 33	616156	6584716	Arroio Espinilho	93,28 m
21 Drenagem	LT FS 34	616566	6585872	Arroio Espinilho	43,07 m
22 Drenagem	LT FS 35	616692	6586673	Arroio Espinilho	56,99 m
23 Drenagem	LT FS 36	616905	6588075	Arroio Espinilho	30,71 m
24 Drenagem	LT FS 37	617120	6589385	Arroio Espinilho	42,10 m
25 Drenagem	LT FS 38	617315	6590624	Arroio Espinilho	61,16 m

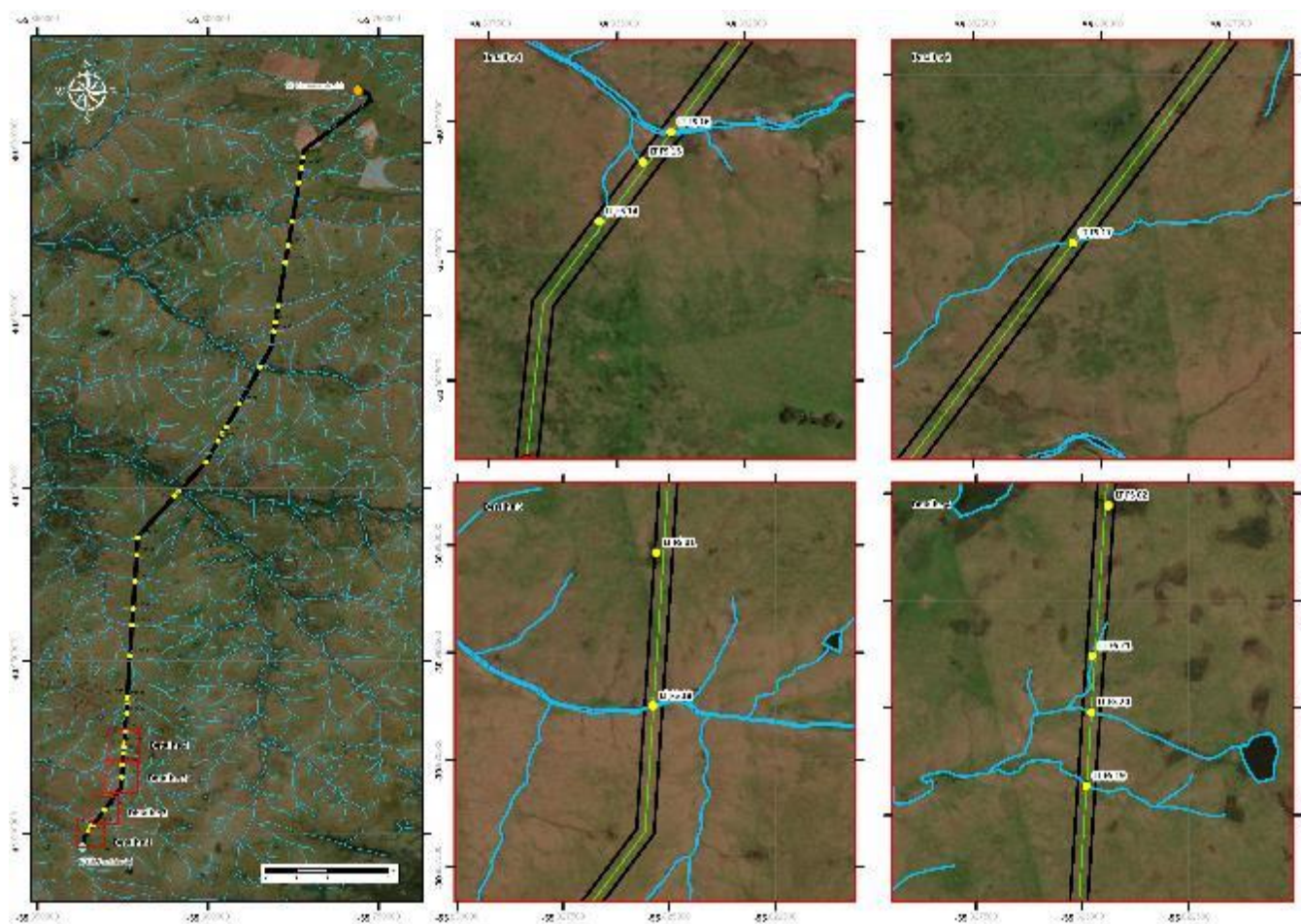


Figura 25. Localização dos cursos hídricos, áreas úmidas e açudes inseridos na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. O polígono preto corresponde à ADA, o traçado em verde refere-se à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o traçado em azul aos cursos hídricos e os pontos em amarelo à ID, conforme apresentado na Tabela 15. Detalhes em escala 1: 10.000.

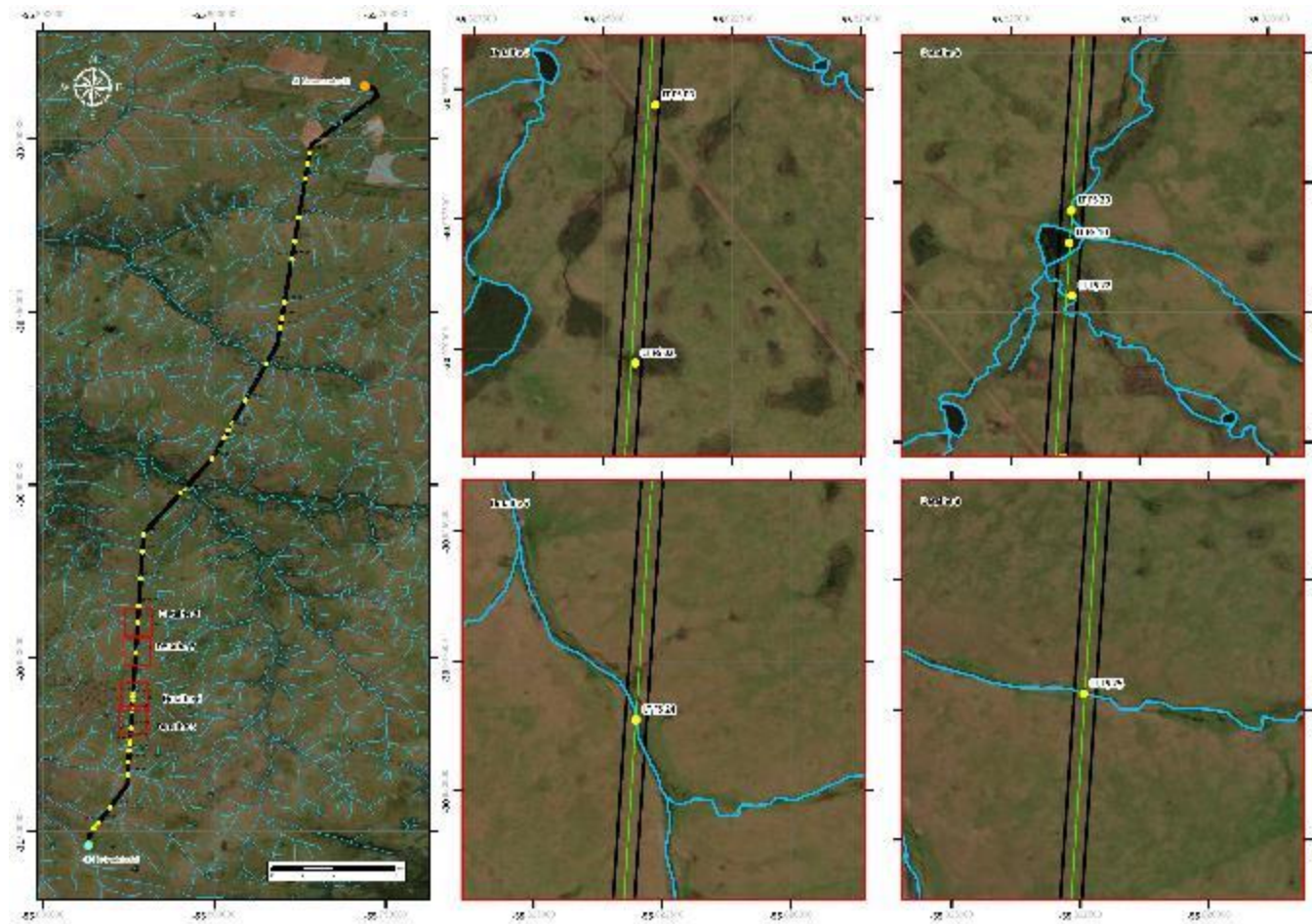


Figura 26. Localização dos cursos hídricos, áreas úmidas e açudes inseridos na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. O polígono preto corresponde à ADA, o traçado em verde refere-se à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o traçado em azul aos cursos hídricos e os pontos em amarelo à ID, conforme apresentado na Tabela 15. Detalhes em escala 1: 10.000.

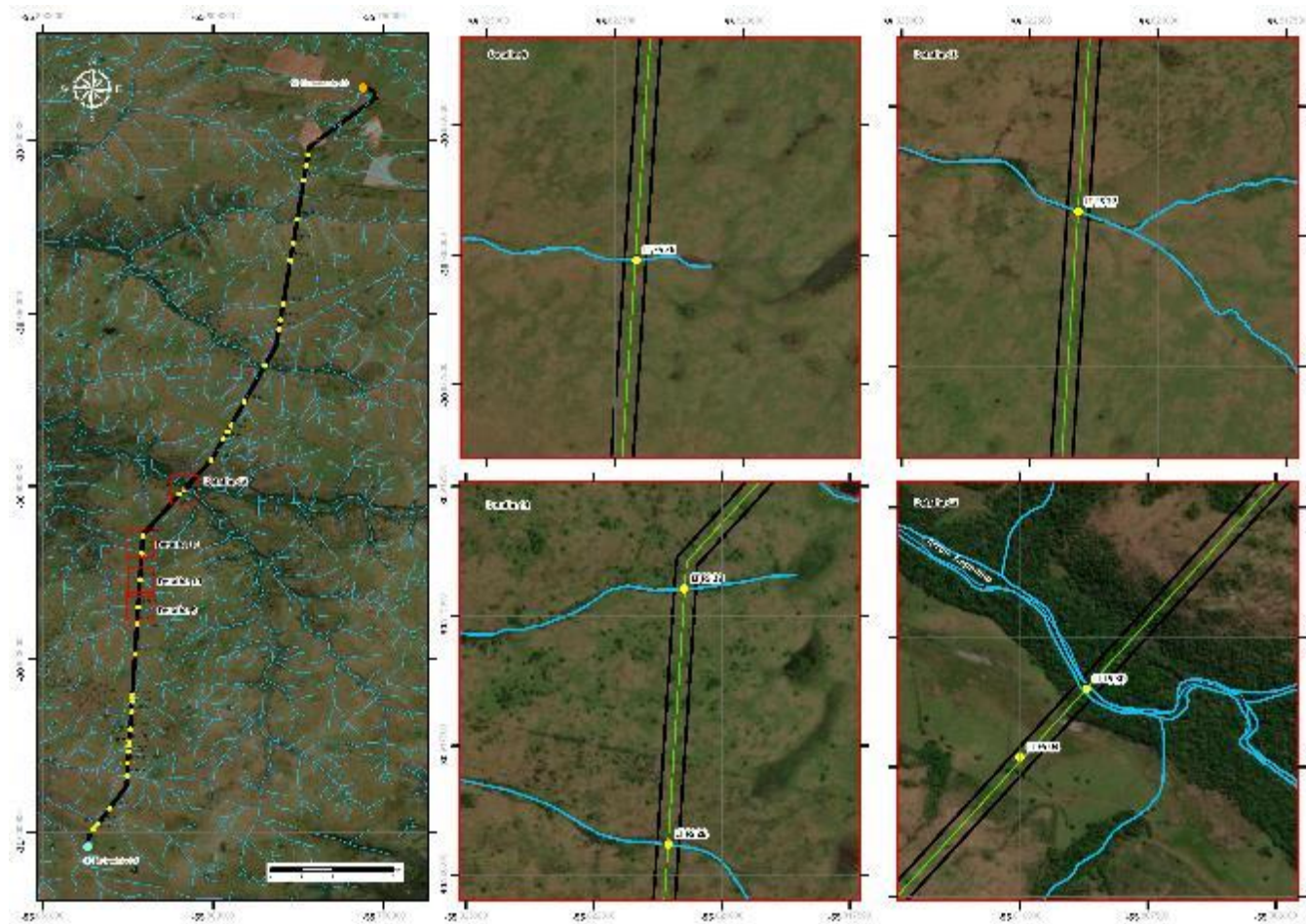


Figura 27. Localização dos cursos hídricos, áreas úmidas e açudes inseridos na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. O polígono preto corresponde a ADA, o traçado em verde refere-se à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o traçado em azul aos cursos hídricos e os pontos em amarelo à ID, conforme apresentado na Tabela 15. Detalhes em escala 1: 10.000.

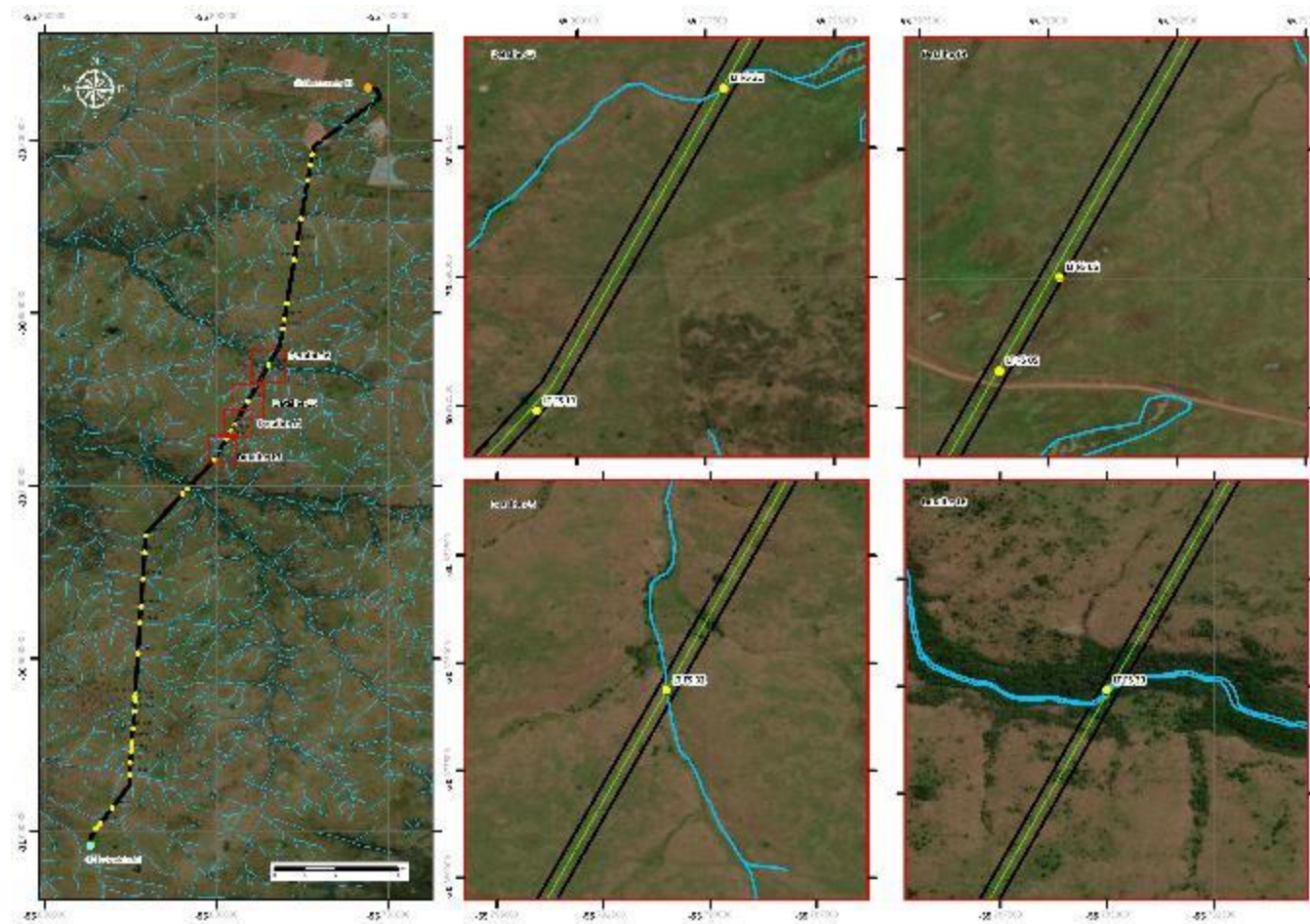


Figura 28. Localização dos cursos hídricos, áreas úmidas e açudes inseridos na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. O polígono preto corresponde à ADA, o traçado em verde refere-se à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o traçado em azul aos cursos hídricos e os pontos em amarelo à ID, conforme apresentado na Tabela 15. Detalhes em escala 1: 10.000.

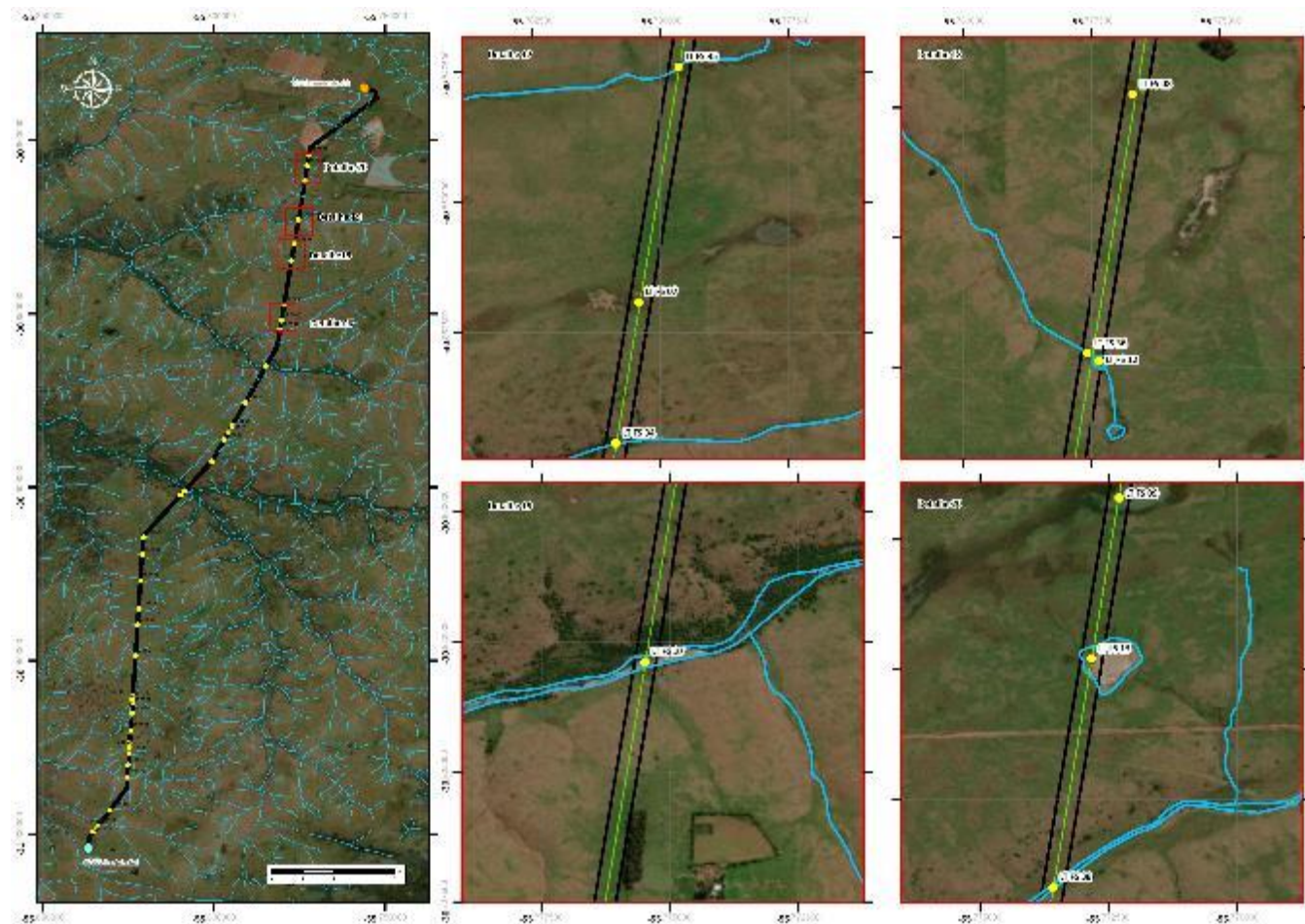


Figura 29. Localização dos cursos hídricos, áreas úmidas e açudes inseridos na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. O polígono preto corresponde à ADA, o traçado em verde refere-se à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o traçado em azul aos cursos hídricos e os pontos em amarelo à ID, conforme apresentado na Tabela 15. Detalhes em escala 1: 10.000.

5.2.6 Vulnerabilidade geotécnica

A análise de vulnerabilidade a partir da integração das informações geológicas, pedológicas, geomorfológicas, hidrológicas, climatológicas, além do comportamento mecânico dos solos, considerando uso e ocupação, e eventuais processos erosivos, possibilita uma análise prévia das condições físicas da Área de Estudo, a fim de se obter um conhecimento prévio da vulnerabilidade geotécnica da AE.

A vulnerabilidade define-se quando há um conjunto de fatores naturais e sociais específicos que fomentam a suscetibilidade ao risco. A suscetibilidade é o quão provável um determinado fenômeno pode ocorrer, independente dos fatores sociais, mas tendo a sociedade como elemento de interferência que acelera ou retarda. Dentro dessa perspectiva, o semiárido é suscetível às secas, as planícies de inundação às inundações e as áreas de elevação topográfica aos movimentos de massa. A ação humana atua como ferramenta de modificação da dinâmica natural, acelerando-a ou retardando-a (GIRÃO *et al.*, 2018).

Para a análise integrada dos elementos do meio físico, foi avaliado o contexto geológico, geomorfológico, pedológico, altitudes e as classes de declividades predominantes na AE.

Geologicamente, o empreendimento encontra-se inserido no domínio das rochas vulcânicas provenientes do magmatismo Serra Geral. Os solos provenientes da alteração das rochas ígneas são argilosos de textura fina, possuem alto grau de coesão e apresentando alta resistência ao corte e à penetração. Em geral, possuem boa capacidade de suporte para obras de grande porte, e se comportam como materiais brandos, apresentam baixa capacidade de carga para subleito de estradas e para aterros, e não oferecem problemas com relação a fundações, comportando-se como pré-adensado (MACIEL FILHO, 1990; VIERO, 2010).

A susceptibilidade do solo à erosão diz respeito ao desgaste que a superfície do solo poderá sofrer, quando submetida a qualquer uso, sem medidas conservacionistas. Fatores como as condições climáticas, condições do solo, relevo e cobertura vegetal influenciam na maior ou menor susceptibilidade do solo aos processos erosivos.

O tipo de cobertura vegetal, na medida em que protege o solo, diminui o impacto das chuvas sobre o mesmo, interferindo no escoamento superficial. Na AE ocorrem extensas áreas recobertas por vegetação campestre, seguidas por florestas de galerias. As atividades que causam movimentação do solo e poderão ocasionar processos erosivos se não manejadas adequadamente são: abertura de acessos, escavação de solo para instalação das bases das torres e, caso se torne necessário, construção dos canteiros de obras e bota-fora.

Geralmente, os solos provenientes da alteração das rochas ígneas apresentam baixa suscetibilidade à erosão. Da mesma forma, a topografia condiciona em grande parte a ocorrência de processos erosivos e a sua intensidade, como as regiões de relevo mais dissecado associado a declividades mais elevadas.

Em relação ao contexto em que a ADA está inserida, considerando as definições das classes de declividade conforme as recomendações do uso, restrições e/ou problemas esperados propostas pelo Instituto Geológico (IG, 1993) (Tabela 13), a maior classe de declividade gira em torno de 10-15% e ocorre de forma pontual, nas proximidades do Arroio Espinilho. Levando em conta a escala de declividades, é possível inferir que na AE ocorrem áreas de muito baixa (classe I: 0-2%), baixa (classe II: 2-5% e classe III: 5-10%), e média vulnerabilidade geotécnica (classe IV: 10-15%), sendo que as áreas de baixa a muito baixa vulnerabilidade ocorrem de forma predominante.

Ressalta-se que não está prevista a implantação de estruturas nas áreas com declividades de 10 a 15%. Entretanto, mesmo para as áreas inseridas em regiões mais planas e de baixas declividades, é importante que sejam estabelecidas diretrizes para evitar ou minimizar os processos erosivos que possam ocorrer devido à remoção de cobertura vegetal.

Diante dos fatores relacionados e por meio da avaliação do Mapa de Uso do Solo e Alternativas do Traçado (Anexo 3), Mapa Litoestratigráfico e Estrutural (Anexo 5), Mapa Geomofológico (Anexo 6), Mapa Hipsométrico (Anexo 7), Mapa de Declividade (Anexo 8), Mapa Pedológico (Anexo 9), e considerando a definição das classes de declividade conforme as recomendações do uso e restrições e/ou problemas esperados da Tabela 13, e o fato da ADA corresponder às classes I, II, III e IV da Tabela 13, pode-se inferir que a Área de Estudo apresenta baixo potencial em relação à susceptibilidade a erosão e vulnerabilidade geotécnica. Entretanto, esse fato não elimina o cuidado, do ponto de vista da engenharia e obras civis, que se deve tomar ao instalar as torres, sendo que deverão ser estabelecidas diretrizes para evitar o surgimento de processos erosivos causado pelas atividades de remoção do solo.

5.2.7 Paleontologia

Os sítios paleontológicos e fossilíferos são considerados por lei como patrimônio nacional e devem ser preservados pelo seu valor cultural, educativo e principalmente científico. Para a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), bens do patrimônio cultural e natural são detentores de excepcional interesse, e são considerados elementos do patrimônio de toda a humanidade. A sua salvaguarda mostra a sua importância para os povos do mundo, independente do povo ao qual pertençam (UNESCO, 1972).

No Brasil, os sítios paleontológicos são considerados patrimônio nacional, tendo como base legal para a proteção do patrimônio fossilífero a Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988 que, apoiada por legislações complementares, estabelece, em seus artigos 20 – incisos I, IX e X e 216 – inciso V, que este tipo de material é de propriedade da União (RIBEIRO; IANNUZZI, 2009).

No âmbito estadual, o Rio Grande do Sul foi pioneiro ao promulgar a Lei nº 11.738 de 13 de janeiro de 2002 (RIO GRANDE DO SUL, 2002a), que institui a administração e supervisão científica dos sítios paleontológicos como sendo de responsabilidade da Fundação Zoobotânica do Estado do Rio Grande do Sul (FZB), e ainda, em seu Artigo 4, parágrafo único, que “toda obra de qualquer natureza, inclusive remoção de rochas nos sítios paleontológicos de que trata este artigo, deverá ser submetido ao prévio licenciamento da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler – FEPAM”. As disposições acerca dessas responsabilidades foram atualizadas pela Lei nº 11.837/2002, de 04 de novembro de 2002 (RIO GRANDE DO SUL, 2002b; MARCON *et al.*, 2014).

Segundo Kaul (1990), o Estado do Rio Grande do Sul é constituído por terrenos rochosos cuja origem ou transformação retrocede aos mais diferentes períodos da história da crosta terrestre, trazendo o registro de distintos eventos geodinâmicos. É possível observar em seu território associações petrotectônicas das unidades: Escudo Sul-riograndense, Bacia do Paraná (sedimentos gonduânicos e sequenciais vulcânicas básicas e ácidas) e a Bacia de Pelotas (Planície Costeira) (ROISENBERG *et al.*, 2007).

No Estado, a porção sedimentar da Bacia do Paraná é formada por rochas pertencentes aos Grupos Itararé, Passa Dois e São Bento, abrangendo um intervalo que se estende do Permiano ao Jurássico. O afloramento destas rochas na porção central do Rio Grande do Sul origina uma faixa arqueada, de direção leste-oeste infletida para sul, onde estão concentradas as principais ocorrências de fósseis vegetais, conchostáceos e insetos, tanto os de idade Paleozóica quanto Mesozóica, além da ocorrência dos registros fósseis vertebrados (BARBERENA, apud: MONTARDO, 1982; GUERRA-SOMMER, 2002; ROHN *et al.*, 2014).

Considerando o contexto geológico da Área de Estudo, e com base no Diagnóstico Paleontológico do Parque Eólico Coxilha Negra, elaborado pelo paleontólogo Dr. Leonardo Kerber (KERBER, 2015), não há na literatura especializada, qualquer citação de ocorrência fossilífera na unidade litoestratigráficas onde a AE está inserida. Ressalta-se que o estudo realizado por Kerber (2015) contempla uma revisão bibliográfica sobre geologia e paleontologia regional na área estudada. A metodologia de campo adotada para a realização do estudo contou com prospecções de superfície em locais que serão afetados pelo empreendimento, e a varredura de áreas ocupadas pelos leitos dos principais cursos d’água presentes na região. Posterior à etapa de prospecção, concluiu-se que não há presença de qualquer rocha de origem sedimentar com potencial para a

preservação de organismos fósseis, premissa apoiada pelo mapeamento geológico da região.

Os cursos d'água não apresentaram quantidade apreciável de sedimento quaternário possivelmente fossilífero, e em alguns pontos foi observada a ocorrência de conglomerados de clastos não selecionados depositados sobre rocha basáltica, indicando um ambiente altamente energético de deposição, não propício à preservação de fósseis. Os resultados de prospecção superficial em uma porção do Arroio Gaspar também não revelaram a presença de macrofósseis, portanto, o diagnóstico paleontológico em referência descartou a possibilidade de vestígios fósseis na região (ARDEA, 2019).

5.2.8 Recursos minerais

É crescente a participação do setor mineral na economia do Rio Grande do Sul, destacando-se a ampliação da demanda de insumos minerais empregados na construção civil, agroindústria e rochas ornamentais.

Para a verificação da ocorrência de áreas requeridas para mineração na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, foi consultado o Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), ferramenta que permite ao público usuário interessado no setor mineral obter informações espaciais atualizadas referentes aos processos minerários cadastrados na Agência Nacional de Mineração (ANM). A litologia dominante na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul possui grande potencial para prospecção de ametista e ágata em geodos de derrames da Formação Alegrete do Grupo Serra Geral. Entretanto, para a ADA foi verificada a ocorrência de apenas um (01) processo minerário, correspondente à substância Cascalho, que atende à demanda do setor da construção civil e revestimento. A localização do polígono requerido é apresentada na Figura 30.

As informações acerca dos processos minerários na ADA podem ser visualizadas na Tabela 16.

Tabela 16. Processos minerários na ADA do Linha de Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (adaptado de ANM, 2021).

Dados básicos do processo	
Número do processo:	810.167/2016
Área (ha):	997,39
Tipo de requerimento:	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase atual:	Autorização de Pesquisa
Substâncias:	Cascalho
Municípios:	Sant'Ana do Livramento /RS

Dados básicos do processo	
Eventos:	294 - AUT PESQ/RENÚNCIA AUT PESQ HOMOLOGADA PUB (DATA: 25/04/2019)

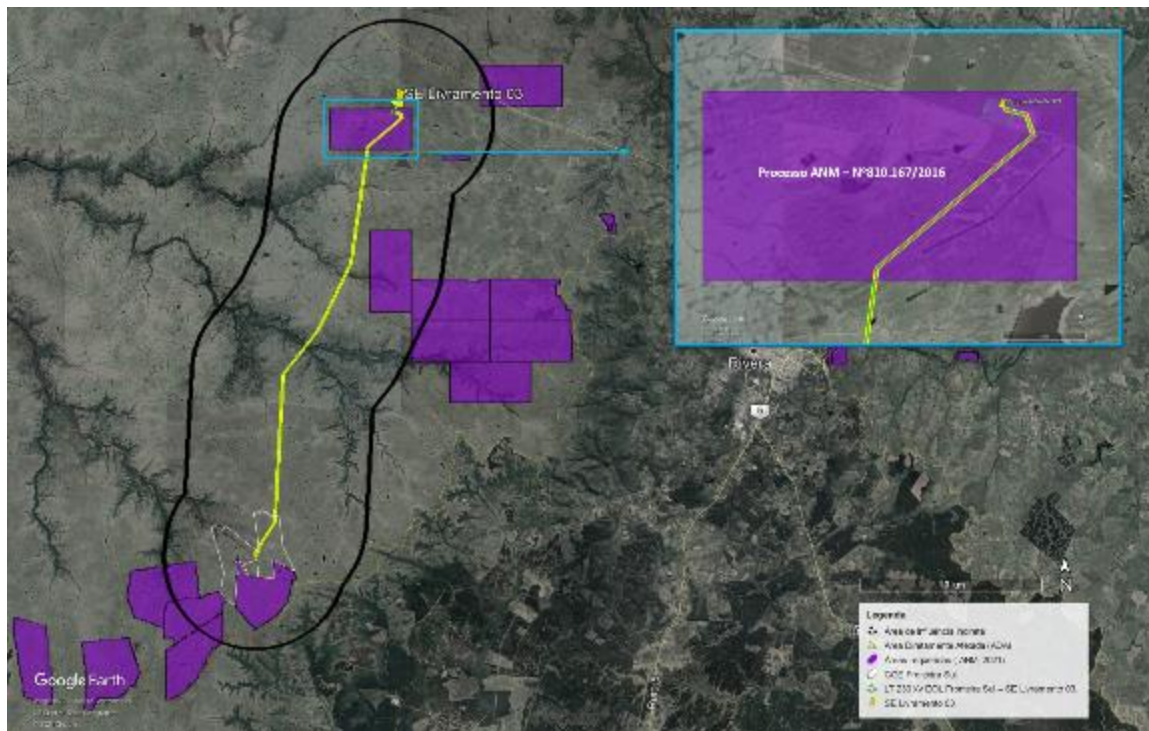


Figura 30. Localização do polígono do processo mineralário nº 810.167/2016 (em roxo) a ser interceptado pela ADA do empreendimento (linha amarela). Área de Estudo indicada em preto. Fonte: SIGMINE (2021).

5.3 Caracterização dos aspectos do Meio Biótico

5.3.1 Caracterização dos ecossistemas

A Área do Estudo está inserida na porção sudoeste da cidade de Sant'Ana do Livramento, na fronteira com o Uruguai, e abrange uma região denominada Coxilha Negra. Esta se insere na unidade geomorfológica Planalto da Campanha, cujas formas de relevo foram esculpidas em rochas efusivas básicas da formação Serra Geral e, secundariamente, por arenitos da Formação Botucatu. De forma geral, essa região geomorfológica ocupa terrenos de topografia aplainada oriundos do derrame basáltico.

O relevo é reconhecido nos tipos de aplainamento, que abrange as áreas interfluviais, e os modelados de dissecação homogênea, ocorrendo ao longo da rede fluvial. A homogeneidade geológica da área, inserida em sua totalidade na Formação Serra Geral, reflete diretamente nas características edáficas locais. Nesse sentido, o solo predominante é o Neossolo Litólico. A principal utilização desse solo tem sido como pastagem natural, em nível de grandes propriedades rurais, onde a pecuária se desenvolve através das criações de ovinos e bovinos. Esses solos apresentam pouca profundidade dos perfis, presença de afloramentos de rocha, susceptibilidade à erosão, principalmente em áreas de relevo ondulado a forte ondulado.

As formações abertas, relativamente planas e cobertas por estrato contínuo de gramíneas, foram classificadas conforme Boldrini (1997; 2009), pela denominação regional de campos limpos sobre solos rasos e férteis (campos nativos). Na paisagem da Coxilha Negra predomina a fitofisionomia de campos nativos em bom estado de conservação.

As áreas florestais se apresentam na forma de corredores (florestas ou "mata de galeria" ou "mata ciliar"), que acompanham as drenagens principais, como as dos arroios do Inglês, do Espinilho, dos Trilhos, entre outros cursos hídricos. A uniformidade geomorfológica regional confere a essa paisagem uma homogeneidade fitofisionômica, onde áreas campestres se estendem ao longo de áreas interfluviais (onde ocorrem nascentes que formam os arroios) e algumas importantes áreas florestais (florestas de encosta e matas de galeria) cobrindo vales encaixados.

A representação das fisionomias incidentes sobre a ADA é apresentada no Mapa de Vegetação, no Anexo 11.

Ecossistema campestre

A área estudada situa-se na porção sul do Estado do Rio Grande do Sul, e os campos se encontram no domínio dos campos temperados, classificados como Campos de Solos Rasos, como proposto por Hasenack e colaboradores (2010; Figura 31), se

associando a áreas relativamente planas, as quais são recortadas por florestas de galeria (CABRERA & WILLINK, 1980).

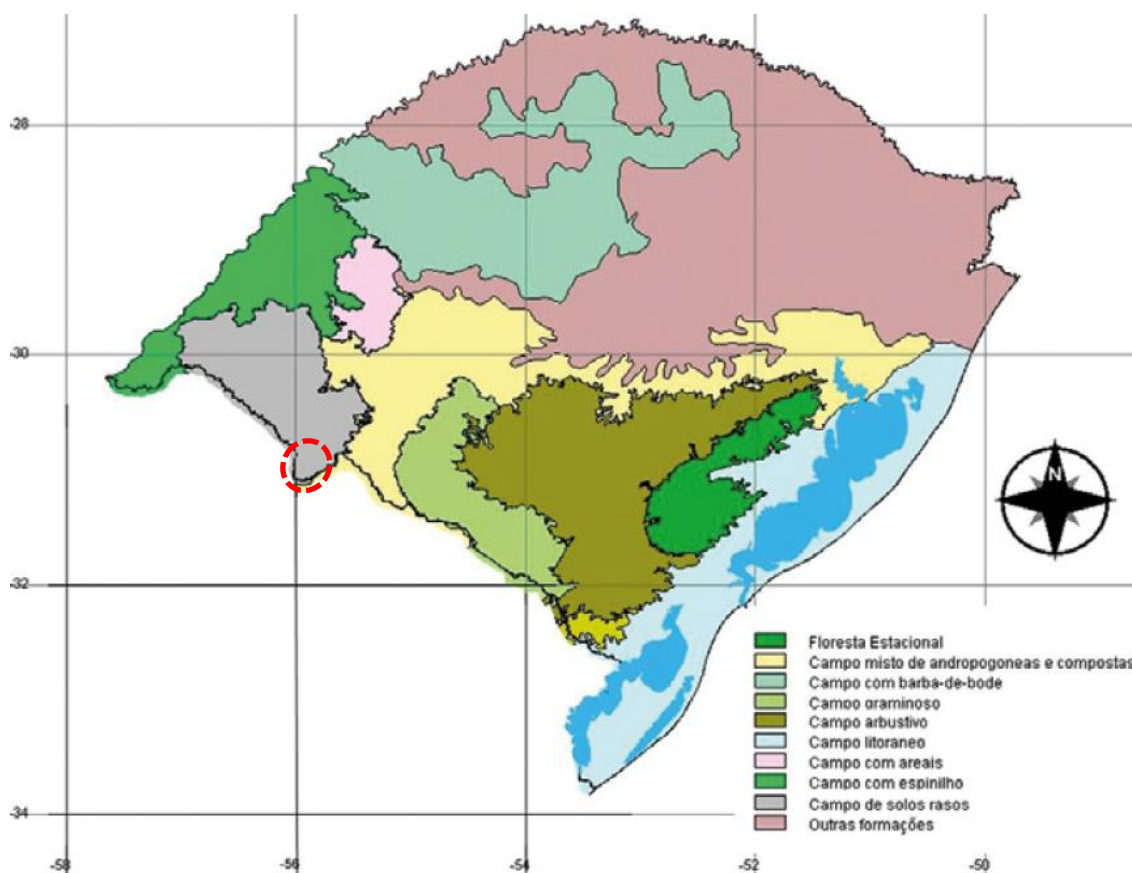


Figura 31. Unidades fisionômicas do Bioma Pampa. O círculo em vermelho indica a localização aproximada da Área de Estudo. Fonte: Adaptado de Hasenack *et al.*, 2010.

Os campos ocorrentes na AE se inserem nos campos meridionais da fronteira oeste, os quais se estendem ao longo da Depressão rio Ibicuí – rio Negro e do Planalto de Uruguiana, com continuidade no Uruguai e Argentina. Esses campos estão entre os mais bem conservados no território gaúcho, segundo o mapeamento da cobertura vegetal do Rio Grande do Sul, de Cordeiro & Hasenack (2009). Consistem em campos limpos sobre solos rasos e férteis, com um substrato contínuo de gramíneas rizomatosas e estoloníferas, como o capim-forquilha (*Paspalum notatum*) e a grama-tapete (*Axonopus affinis*). Além dessas, ocorrem gramíneas hibernais como o capim-flechilha (*Stipa setigera*), espécies de cabelo-de-porco (*Piptochaetium* spp.), e gramíneas cespitosas de porte baixo, endêmicas do Bioma Pampa, como *Bouteloua megapotamica*.

Em meio ao tapete graminoso, ocorrem espécies da família Fabaceae, como a babosa-do-campo (*Adesmia bicolor*), o amendoim-nativo (*Arachis burkartii*), entre outras. Destacam-se pelo número de espécies, plantas da família Asteraceae, entre elas, *Stenachaenium campestre* e *Chaptalia runcinata*. Nas áreas de relevo plano a suavemente

ondulado (coxilhas) não submetidas ao sobrepastejo, a composição florística é diversificada e formada, basicamente por dois (02) estratos graminosos distintos: um baixo e denso, e outro alto e esparso.

Uma característica marcante na paisagem dos campos da região é a ocorrência constante de afloramentos rochosos. Esses locais se caracterizam pela presença de solo litólico (Neossolo) muito raso, sujeito a dessecação extremo nos meses quentes de verão, o que acaba por ocasionar ressecamento fisiológico em muitas espécies de plantas durante este período. Com isso, a flora que se estabelece nessas condições encontra-se adaptada à escassez de água, a altos níveis de exposição solar e às condições topográficas e edáficas locais. Assim, essa flora peculiar tem relação estreita com fatores ambientais condicionantes da vegetação, e desta forma, o seu estabelecimento depende, entre outros fatores, das estratégias de história de vida das plantas (LARCHER, 2000). Plantas exclusivas dos afloramentos de rocha estão representadas por ervas suculentas e anuais, espécies subarbustivas como *Mimosa ramboi* e cactáceas globosas pertencentes, principalmente, ao gênero *Parodia*. Cabe ressaltar a presença sinantrópica de indivíduos de figueirilha (*Dorstenia brasiliensis*) junto aos agrupamentos de cactus globosos. Estas ervas são endêmicas do Bioma Pampa.

Os padrões fisionômicos observados na vegetação campestre estudada são típicos de campos nativos, onde se observa a dominância, tanto em cobertura como biomassa, de gramíneas (BOLDRINI, 2009). Em meio à matriz de gramíneas, eventualmente ocorrem manchas agrupadas de espécies de asteráceas, verbenáceas, ciperáceas, apiáceas, entre outras famílias botânicas. Nas áreas de solo mais profundo e úmido, ao longo das depressões do relevo, a família Cyperaceae se destaca em cobertura vegetal. Nas áreas de topo e encosta onde os solos são mais rasos e com menor teor de umidade e matéria orgânica, se destacam plantas xeromórficas pertencentes às famílias Cactaceae, Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae e Euphorbiaceae.

As características observadas nos campos nativos permitiram classificá-los, de forma geral, como “vegetação em estágio secundário médio de regeneração”, pois são áreas que sofreram ação antrópica, principalmente pelo gado, com pouco ou nenhum comprometimento da parte subterrânea da vegetação. Entretanto, alguns locais, principalmente próximo aos afloramentos rochosos e entre matas de galeria, foram classificados como “vegetação em estágio avançado” devido às características observadas *in loco*: fisionomia herbácea ou herbáceo-arbustiva com índice de cobertura vegetal nativa viva superior a 80%; ocorrência de espécies exóticas ou ruderais correspondendo a menos de 10% da cobertura vegetal nativa viva; presença de espécies raras e endêmicas; eventual ocorrência de espécies lenhosas e espécies indicadoras (CONAMA, 2010).

A ocorrência de espécies exóticas foi irrisória na composição florística das áreas campestres visitadas. Somente o capim-annoni (*Eragrostis plana*), espécie exótica e

invasora, foi encontrada eventualmente em estradas vicinais e em locais de manejo de gado. Cabe ressaltar que em áreas vizinhas à ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 foram encontradas extensas áreas com estabelecimento do capim-annoni. Tais informações irão ajudar nas medidas mitigadoras que serão apresentadas em programa específico.

Considerando que ainda não há uma resolução específica para os estágios de sucessão da vegetação do Bioma Pampa, foram utilizados parâmetros básicos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 423/2010, que dispõe sobre a análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.

Os campos da AE se apresentam predominantemente com as características originais (ou pelo menos próximas delas) de estrutura e de espécies devido ao manejo tradicional dado a estas áreas, ou seja, pecuária extensiva em pastagem natural, e pela baixa frequência de agricultura e pastagem exótica.

Ecossistema florestal

As fitofisionomias florestais na Área de Estudo ocorrem ao longo da rede de drenagem (cursos hídricos) e, deste modo, foram classificadas como florestas de galeria (ou "mata de galeria"), quando associadas a canais fluviais dos cursos d'água. O termo "floresta ou mata de galeria" é uma designação popular que se refere às formações ribeirinhas em regiões onde a vegetação de interflúvio não é de floresta contínua (e.g. campos do pampa). A vegetação ribeirinha, no contexto da paisagem regional, encontra-se sob condições específicas do ambiente, que acabam por diferenciá-la das formações de interflúvio (não ciliar) (RODRIGUES & NAVE, 2004). Onde a mata de galeria é mais estreita, como nos afluentes dos principais arroios da AE, a ausência de espécies arbóreas de grande porte evidencia o caráter reduzido dessa formação, cujo estrato superior tem em média 5-8 m e, geralmente, não ultrapassa os 10 metros de altura. Porém, na floresta de galeria de cursos hídricos principais da bacia, como o arroio Espinilho e o arroio dos Trilhos, a vegetação apresenta porte mais elevado, com árvores atingindo até 20 metros de altura.

Entre as espécies arbóreas típicas da formação ripária (floresta de galeria), cabe destacar as reófilas, ou seja, espécies adaptadas fisiologicamente à submersão temporária, como o sarandi-mata-olho (*Pouteria salicifolia*), o sarandi-colorado (*Cephalanthus glabratus*) e espécies de sarandi-vermelho (*Sebastiania schottiana* e *Phyllanthus sellowianus*). Entre outras espécies típicas da zona ripária, cabe destacar a canela-branca (*Ocotea acutifolia*), a corticeira-do-banhado (*Erythrina cristagalli*), o salgueiro (*Salix humboldtiana*) e o topete-de-cardeal (*Calliandra tweediei*).

Destacam-se com indivíduos neste estrato, árvores como o sabão-de-soldado (*Quillaja brasiliensis*), a coronilha (*Scutia buxifolia*), a aroeira-da-campanha (*Lithraea molleoides*), a canela-de-veado (*Heliopsis scabra*), a sombra-de-touro (*Acanthosyris spinescens*), o marmeleiro (*Ruprechtia laxiflora*), o branquilha (*Sebastiania commersoniana*), o tarumã-de-espinho (*Citharexylum montevidense*), e árvores ameaçadas de extinção, como o sucará (*Gleditsia amorphoides*), classificado com “em perigo” a nível nacional (MMA, 2014) e estadual (DECRETO ESTADUAL N° 52.109/2014). Árvores e arvoretas da família Myrtaceae apresentam a maior representatividade de espécies na mata de galeria. Além do araçá-do-prata (*Myrcianthes cisplatensis*), ocorrem espécies como o guamirim (*Myrceugenia glaucescens*), o cambuim-vermelho (*Myrcia selloi*), a pitangueira (*Eugenia uniflora*) e a murta (*Blepharocalyx salicifolius*).

No estrato inferior ocorrem arvoretas e arbustos, como a taleira (*Celtis iguanaea*), o veludinho (*Guettarda uruguensis*) e a embira (*Daphnopsis racemosa*). Na orla da floresta são comuns exemplares de assobiadeira (*Schinus polygamus*), canudo-de-pito (*Escallonia bifida*), unha-de-gato (*Senegalia bonariensis*), aroeira-cinzenta (*Schinus molle*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), entre outras.

De forma geral, grande parte das florestas de galeria e de encosta associadas aos principais cursos d'água foram classificadas como vegetação primária e vegetação secundária em estágios médio e avançado de regeneração. De acordo com a Resolução CONAMA nº 10/1993, que estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica, a vegetação primária representa a máxima expressão local, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies. É importante mencionar que ainda não há uma resolução específica para os estágios de sucessão da vegetação do Bioma Pampa, sendo necessário utilizar os parâmetros básicos estabelecidos pela resolução citada acima e pela Resolução CONAMA nº 33/1994, que define estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região da Mata Atlântica do Estado do Rio Grande do Sul.

No estágio médio, predomina a fisionomia arbórea e/ou arbustiva com sub-bosque presente, e com a ocorrência eventual de indivíduos emergentes; enquanto que no estágio avançado predomina a fisionomia arbórea, dominante sobre as demais, formando um dossel fechado e relativamente uniforme no porte, com ocorrência de árvores emergentes em diferentes intensidades.

Áreas de Preservação Permanente e Proteção Ambiental

De acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, na AE foram identificadas e mapeadas as seguintes Áreas de Preservação Permanente (APPs): áreas marginais aos recursos hídricos em faixa de 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura; 50 metros para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura; e 100

metros para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura; áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais em zonas rurais, em faixa de 50 metros de largura para os corpos d'água com menos de 20 hectares; e as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, no raio mínimo de 50 metros. Especificamente sobre as nascentes, das quais nascem os arroios que compõem o sistema hídrico da região que abrange a AE, salienta-se que todas as cabeceiras de drenagem foram consideradas como nascentes, sendo gerada uma faixa de segurança de 50 metros.

Não foram identificadas encostas com declividade superior a 45° e APPs de topo de morros.

Considerando as APPs mapeadas, foram identificados 40 pontos de interferência com o empreendimento (Tabela 17), totalizando 10,87 hectares de APP interceptada pelo traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Estes pontos deverão ser observados na elaboração do Projeto Executivo, de modo que seja evitada a movimentação do solo no entorno dessas áreas.

Tabela 17. Pontos de interceptação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 em áreas de proteção permanente (APPs).

Classe	APP	Área (ha)
Acesso	Curso Hídrico	0,002
Área úmida	Curso Hídrico	0,004
Vegetação Campestre	Açude	0,967
Vegetação Campestre	Curso Hídrico	8,414
Vegetação Campestre	Lagoa	0,062
Floresta de Galeria	Curso Hídrico	1,420
Total		10,87

A representação das interferências do empreendimento com as Áreas de Preservação Permanente (APPs) é apresentada no Mapa de Interferência em APPs, no Anexo 12.

Unidades de Conservação e Áreas Protegidas

As Unidades de Conservação e áreas protegidas por legislação específica no âmbito federal, estadual e municipal, destacam-se na região norte da AE. A Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, é uma Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável que, com aproximadamente 320.000 hectares, abrange também porções dos municípios de Quaraí, Alegrete e Rosário do Sul. A APA foi criada através do Decreto Federal nº 529 de 20 de maio de 1992, com objetivos de: garantir a preservação dos

remanescentes de mata aluvial e dos recursos hídricos; melhorar a qualidade de vida das populações através da orientação e disciplina das atividades econômicas locais; fomentar o turismo ecológico, a educação ambiental e a pesquisa científica; preservar a cultura e a tradição do gaúcho da fronteira; e proteger espécies ameaçadas de extinção em nível regional (MMA/IBAMA, 1999). Na APA do Ibirapuitã se destaca a formação denominada Floresta Parque, composta por grupos de árvores com fisionomias semelhantes e de ocorrência restrita a esta região, como o espinilho (*Vachellia caven*), o algarobo (*Prosopis nigra*) e o inhanduvá (*Prosopis affins*). Entre as espécies ameaçadas protegidas nesta Unidade de Conservação estão o estilete (*Lamproscapha ensiformis*), a faquinha-truncada (*Mycetopoda siliquosa*) e a faca (*Mycetopoda legumen*) (ELETROSUL, 2012).

Em relação ao traçado proposto para a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, a APA do Ibirapuitã está a uma distância de 2,31 km do trecho norte (Figura 32). A representação da localização do empreendimento em referência às Unidades de Conservação é apresentada no Mapa de Unidades de Conservação e Áreas Protegidas, no Anexo 13.



Figura 32. Distância entre a APA do Ibirapuitã (polígono branco) e a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Polígono da ADA em amarelo, e da AE em preto.

Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

De acordo com o mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2018), parte da AE está situada na área denominada PA027 (Figura 33). Com aproximadamente 12.708 ha, esta área é indicada para criação de unidades de conservação, e tem importância biológica e prioridade altas. Dentre as ações indicadas, destacam-se: incentivo à criação de RPPN em áreas de campos nativos bem preservados e com espinilho e espécies de aves ameaçadas; fomento a ações interdisciplinares entre MMA, MCT, MAPA e MEC para o estabelecimento e financiamento de linhas de pesquisas voltadas ao desenvolvimento sustentável no Bioma Pampa via universidades regionais; e identificação e fomento à pesquisa nos temas de pesquisa básica, áreas passíveis de recuperação-restauração (arenização entre outros) visando à expansão e manejo das áreas de campo, e a pesquisa para usos potenciais da biodiversidade.

As principais ameaças são a expansão da silvicultura e invasão por capimannoni, caça, falta de informação da população sobre a biodiversidade local, manejo inadequado de sistemas de cultivos (principalmente arroz), arenização e supressão de áreas úmidas. Já entre as oportunidades para a região, são citadas a proteção das áreas de recarga do aquífero e da porção superior e média da Bacia do Rio Quaraí, aproveitamento do potencial mineral da região e utilização de espécies da biodiversidade nativa como fonte de geração de renda para as comunidades locais.

A representação da localização do empreendimento em referência às Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade é apresentada no Mapa do Anexo 14.

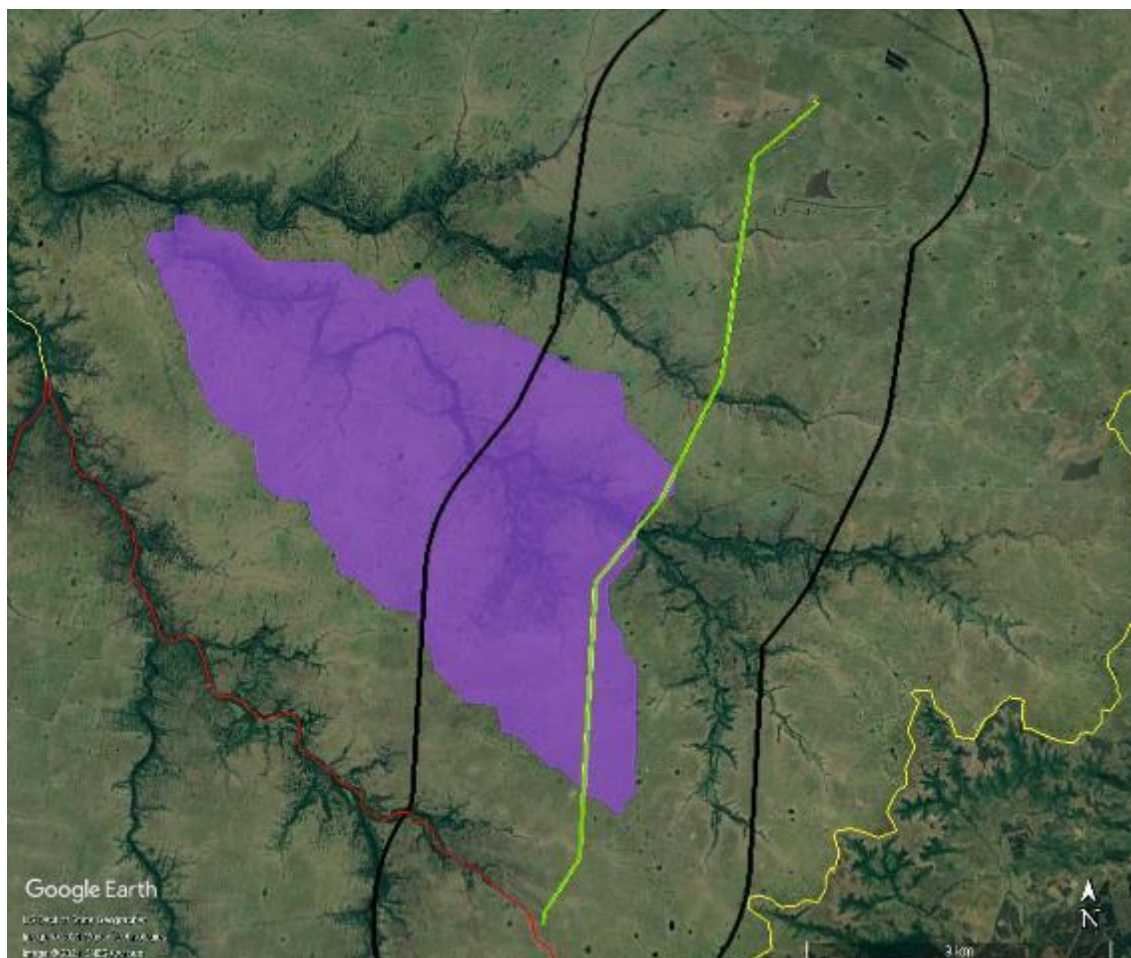


Figura 33. Localização da Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade PA027 (em roxo) em relação à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Polígono da ADA em amarelo, e da AE em preto.

5.3.2 Flora

A classificação da cobertura vegetal e dos diferentes ecossistemas existentes na Área de Estudo (AE) foi realizada através da identificação da vegetação por meio de imagens de satélite (Google Earth), amostragem em campo, e com o auxílio de literatura especializada. Para o levantamento florístico (qualitativo) das espécies, incluindo arbóreas, arbustivas, subarbustivas, herbáceas, epífitas e lianas, foi utilizado o método de caminhamento (FILGUEIRAS *et al.*, 1994). A maioria das espécies foi identificada *in loco*, enquanto que outras foram fotografadas e/ou coletadas para identificação, a qual foi efetuada com base em bibliografia especializada e consulta a especialistas.

Para a caracterização quali-quantitativa do componente arbóreo, utilizou-se o Método dos Quadrantes Centrados em um Ponto (COTTAM & CURTIS, 1956). Em seis (06) transecções, com 150 m de comprimento cada, distribuídas em ecossistemas florestais ao longo da AE, foram lançados 90 pontos distantes 10 m entre si, totalizando 360 indivíduos amostrados, utilizando-se como critério de inclusão o diâmetro à altura do

peito (DAP) ≥ 10 cm. As transecções foram separadas umas das outras por no mínimo 50 m. Todas as transecções foram georreferenciadas com GPS, e posicionadas em ambientes semelhantes e a uma distância de cerca de 5 m do rio, quando possível. Os quadrantes em cada um dos 90 pontos amostrados foram definidos por meio de uma cruzeta giratória, para aleatorização. Os indivíduos amostrados foram identificados taxonomicamente. Para a estimativa dos parâmetros fitossociológicos de frequência, densidade e dominância, utilizou-se o programa Microsoft Excel.

Para a classificação taxonômica das espécies vegetais utilizou-se o sistema de classificação proposto pelo APG III (2009). As espécies ameaçadas de extinção foram enquadradas de acordo com a Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (DECRETO ESTADUAL N° 52.109/2014), e Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (PORTARIA MMA N° 443/2014). As plantas com distribuição geográfica restrita foram classificadas em três (03) categorias de endemismo, como segue: (I) espécie endêmica do Bioma Pampa, (II) endêmica do RS e (III) endêmica do sul do Brasil. A classificação das espécies quanto às categorias apresentadas foi realizada com base na Lista de Espécies da Flora do Brasil (REFLORA, 2020). Para classificação de endemismo dos cactus, utilizou-se o guia "Cactus do Rio Grande do Sul", de Carneiro, Farias-Singer, Ramos e Nilson (2016). Para as demais, foram utilizadas informações contidas no site Flora Digital (GIEHL, 2021). Especificamente para o georreferenciamento das populações de cactus globosos rupestres, foram visitados afloramentos rochosos.

Conforme já mencionado, não existe resolução específica para os estágios de sucessão da vegetação do Bioma Pampa. Portanto, foram utilizados parâmetros básicos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 423/2010 e Resolução CONAMA nº 33/1994. Em especial, para a vegetação campestre, que compreende a formação predominante (matriz da paisagem) no cenário regional, foram utilizados os seguintes parâmetros: histórico de uso; cobertura viva do solo; diversidade e dominância de espécies; espécies indicadoras e presença de fitofisionomias características.

O Mapa de Vegetação (Anexo 11) apresenta a vegetação atual da AE, com indicação dos estágios de sucessão em alguns pontos amostrados e localização de cactáceas já mapeadas.

Composição florística

Foram registradas durante o levantamento de campo e através de dados secundários, 234 espécies da flora para a AE (Tabela 18). Destas, 161 espécies tiveram a ocorrência confirmada, sendo a maioria de ambiente campestre. As ervas foram dominantes, com 97 espécies, seguido de árvores e arvoretas, com 43 e 34 respectivamente. Já a Tabela 19 apresenta a lista de espécies amostradas no levantamento quantitativo das espécies arbóreas e arbustivas na AE.

Tabela 18. Lista de espécies da flora amostradas e de ocorrência esperada (incluindo arbóreas e arbustivas, subarbustivas, herbáceas, epífitas e lianas) para a região da AE. Habitat: BA – banhado; CA – campo; MG – floresta de galeria; CR – campo rupestre; Hábitos: AB – arbusto; ER – erva; AQ – erva aquática; EP – erva epífita; AR – arvoreta; AV – árvore; SU – suculenta); Ocorrência: EOC – espécie com ocorrência confirmada em campo, EOP – espécie com ocorrência potencial pela literatura; Valor econômico/medicinal/ornamental (*); dados secundários extraídos de ENGEMAB, 2013; e ARDEA, 2019.

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Hábito	Ocorrência
Acanthaceae	<i>Ruellia morongii</i>		CA	ER	EOP
Alismataceae	<i>Sagittaria</i> sp.	Chapéu-de-couro	BA	ER	EOC
Amaranthaceae	<i>Froelichia tomentosa</i>		CR	SU	EOP
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Aroeira-brava	MG	AR	EOC
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira	MG	AV	EOC
Anacardiaceae	<i>Schinus lentiscifolius</i>	Aroeira	MG	AV	EOC
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Aroeira-mansa	MG	AV	EOC
Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i>	Assobiadeira	MG, CA	AV	EOC
Annonaceae	<i>Rollinia sylvatica</i>	Araticum	MG	AV	EOP
Apiaceae	<i>Eryngium elegans</i>	Gravatá	CA	AB	EOC
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i>	Gravatá	CA	AB	EOC
Apiaceae	<i>Eryngium pandanifolium</i>	Caraguatá	BA	AB	EOP
Apiaceae	<i>Eryngium sanguisorba</i>	Caraguatá	BA	AB	EOC
Apocynaceae	<i>Mandevilla coccinea</i>		CA	ER	EOP
Arecaceae	<i>Butia eriospatha</i>	Butiá*	CA	AV	EOC
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	MG	AR	EOC
Asteraceae	<i>Achyrocline satureoides</i>	Marcela*	CA	AB	EOP
Asteraceae	<i>Acmella bellidioides</i>	Arnica-do-campo	CA	ER	EOC
Asteraceae	<i>Aspilia montevidensis</i>		CA	ER	EOC
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i>		CA	ER	EOC
Asteraceae	<i>Baccharis articulata</i>	Vassoura	CA	AB	EOP
Asteraceae	<i>Baccharis coridifolia</i>	Mio-mio	CA	AB	EOC
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Vassoura	CA	AB	EOC
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i>	Carqueja*	CA	AB	EOC
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i>		MG	ER	EOP
Asteraceae	<i>Chaptalia runcinata</i>		CA	ER	EOC
Asteraceae	<i>Dasyphyllum spinescens</i>		MG	AV	EOP
Asteraceae	<i>Eupatorium buniifolium</i>		CA	AB	EOC
Asteraceae	<i>Gamochoeta spicata</i>		CA	ER	EOC

Família	Espécie	Nome Popular	Hábitat	Hábito	Ocorrência
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i>	Cambará	MG	AV	EOP
Asteraceae	<i>Baccharis aliena</i>		CA	AB	EOC
Asteraceae	<i>Pluchea sagittalis</i>	Arnica	CA	AB	EOP
Asteraceae	<i>Porophyllum ruderales</i>	Arnica	CA	ER	EOP
Asteraceae	<i>Senecio brasiliensis</i> var. <i>brasiliensis</i>	Maria-mole	CA	ER	EOC
Asteraceae	<i>Senecio cisplatinus</i>		CA	ER	EOC
Asteraceae	<i>Senecio oxyphyllus</i>		CA	ER	EOC
Asteraceae	<i>Senecio riograndensis</i>		CA	ER	EOP
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i>	Erva-lanceta	CA	ER	EOP
Asteraceae	<i>Solidago microglosa</i>	Erva-lanceta	CA	ER	EOP
Asteraceae	<i>Soliva pterosperma</i>	Roseta	CA	ER	EOP
Asteraceae	<i>Stenachaenium campestre</i>	Arnica-do-campo	CA	ER	EOP
Asteraceae	<i>Tagetes minuta</i>	Cravo-de-defunto*	CA	AB	EOP
Asteraceae	<i>Trichocline incana</i>		CA	ER	EOP
Asteraceae	<i>Vernonia flexuosa</i>		CA	AB	EOC
Asteraceae	<i>Vernonia nudiflora</i>	Cambarazinho	CA	AB	EOC
Bignoniaceae	<i>Tabebuia avellanedae</i>		MG, CA	AV	EOC
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ipe</i>		MG, CA	AV	EOC
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i>		MG	AV	EOP
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>		MG	AV	EOP
Bromeliaceae	<i>Tillandsia duratii</i>		MG	EP	EOP
Bromeliaceae	<i>Tillandsia ixiooides</i>		MG	EP	EOP
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	Barda-de-velho	MG	EP	EOC
Cactaceae	<i>Cereus hildmannianus</i>	Tuna	CA, RU	AB	EOC
Cactaceae	<i>Echinopsis oxygona</i>	Tuna	CR	SU	EOP
Cactaceae	<i>Frailea phaeodisca</i>		CR	SU	EOP
Cactaceae	<i>Frailea pumila</i>		CR	SU	EOC
Cactaceae	<i>Frailea pygmaea</i>		CR	SU	EOP
Cactaceae	<i>Frailea schilinzkyana</i>		CR	SU	EOP
Cactaceae	<i>Opuntia elata</i>	Tuna	CA	AB	EOC
Cactaceae	<i>Parodia allosiphon</i>		CR	SU	EOP
Cactaceae	<i>Parodia buiningii</i>	Tuna	CR	SU	EOC
Cactaceae	<i>Parodia cf. herteri</i>		CR	SU	EOP
Cactaceae	<i>Parodia cf. mammulosa</i>		CR	SU	EOC

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Hábito	Ocorrência
Cactaceae	<i>Parodia cf. mueller-melchersii</i>		CR	SU	EOP
Cactaceae	<i>Parodia erinacea</i>		CR	SU	EOC
Cactaceae	<i>Parodia ottonis</i>		CR	SU	EOP
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Grandiúva	MG	AV	EOC
Celastraceae	<i>Maytenus muelleri</i>	Cancorosa	MG	AV	EOC
Combretaceae	<i>Terminalia australis</i>		MG	AR	EOC
Cyperaceae	<i>Carex bonariensis</i>		BA	ER	EOC
Cyperaceae	<i>Carex phalaroides</i>		BA	ER	EOC
Cyperaceae	<i>Carex sororia</i>		BA	ER	EOC
Cyperaceae	<i>Cyperus brevifolius</i>	Junquinho	BA	ER	EOP
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>		CA	ER	EOC
Cyperaceae	<i>Cyperus sesquiflorus</i>		CA	ER	EOP
Cyperaceae	<i>Eleocharis bonariensis</i>	Junquinho	BA	AQ	EOC
Cyperaceae	<i>Eleocharis dunensis</i>	Junquinho	BA	AQ	EOC
Cyperaceae	<i>Eleocharis sellowiana</i>	Junquinho	BA	AQ	EOC
Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i>	Junquinho	BA	ER	EOP
Cyperaceae	<i>Pycreus polystachyos</i>		CA	ER	EOC
Cyperaceae	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i>		CA	ER	EOC
Cyperaceae	<i>Rhynchospora megapotamica</i>		CA	ER	EOC
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i>		MG	AV	EOP
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum microphyllum</i>	Cocão	MG	AV	EOP
Euphorbiaceae	<i>Manihot grahamii</i>	Mandiocão	MG	AB	EOC
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus sellowianus</i>	Sarandi-vermelho	BA, MG	AR	EOC
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Leiteiro	BA, MG	AR	EOC
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Branquilha	MG	AR	EOC
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilha	MG	AR	EOC
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania schottiana</i>	Sarandi	MG, BA	AV	EOP
Fabaceae	<i>Senegalia bonariensis</i>	Unha-de-gato*	CA	AB	EOC
Fabaceae	<i>Acacia mearnsii</i>	Acácia-negra	CA	AR	EOC
Fabaceae	<i>Adesmia araujoii</i>	Babosa-serrana*	CA	ER	EOP
Fabaceae	<i>Adesmia bicolor</i>	Babosa*	CA	ER	EOC
Fabaceae	<i>Adesmia latifolia</i>	Babosa*	CA	ER	EOC
Fabaceae	<i>Adesmia punctata</i>	Babosinha	CA	ER	EOP

Família	Espécie	Nome Popular	Hábitat	Hábito	Ocorrência
Fabaceae	<i>Arachis burkartii</i>	Amendoim-nativo	CA	ER	EOC
Fabaceae	<i>Bahuinia fortificata</i>	Pata-de-vaca	MG	AR	EOP
Fabaceae	<i>Calliandra tweediei</i>	Quebra-foice	BA, MG	AV	EOC
Fabaceae	<i>Clitoria nana</i>		CA	ER	EOP
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	Paga-pegá	CA	ER	EOC
Fabaceae	<i>Erythrina cristagalli</i>	Corticeira-do-banhado	BA, MG	AR	EOC
Fabaceae	<i>Gleditsia amorphoides</i>	Sucará	MG	AV	EOC
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Ingá-banana	MG	AV	EOP
Fabaceae	<i>Lathyrus pubescens</i>		CA	AB	EOC
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	Farinha-seca	MG	AV	EOC
Fabaceae	<i>Macroptilium prostratum</i>		CA	ER	EOC
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá	BA, CA, MG	AV	EOC
Fabaceae	<i>Mimosa ramboi</i>		CA	AB	EOC
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico-vermelho*	MG	AR	EOC
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Cina-cina	BA, CA	AR	EOP
Fabaceae	<i>Rhynchosia diversifolia</i>		CA	ER	EOC
Fabaceae	<i>Senna corymbosa</i>	Fedegoso	CA	AB	EOC
Fabaceae	<i>Stylosanthes leiocarpa</i>		CA	ER	EOC
Fabaceae	<i>Trifolium polymorphum</i>	Trevo	CA	ER	EOC
Fabaceae	<i>Vachellia caven</i>	Espinilho	BA, CA	AR	EOC
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>	Tiririca-de-flor-amarela	CA, BA	ER	EOC
Iridaceae	<i>Herbertia pulchella</i>		CA	ER	EOC
Iridaceae	<i>Sisyrinchium micranthum</i>		CA	ER	EOC
Juncaceae	<i>Juncus bufonius</i>	Junco	BA	AQ	EOP
Juncaceae	<i>Juncus capillaceus</i>	Cabelo-de-porco	BA	AQ	EOC
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i>		BA	AQ	EOC
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela-preta*	MG	AR	EOC
Lauraceae	<i>Ocotea acutifolia</i>	Canela*	MG	AR	EOC
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá	MG	AR	EOC
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	Canela-lageana	MG	AR	EOP
Loranthaceae	cf. <i>Psittacanthus</i>	Erva-de-passarinho	MG	ER	EOC
Malvaceae	<i>Hibiscus cisplatensis</i>	Hibisco*	BA	AB	EOP
Menyanthaceae	<i>Nymphoides indica</i>	Ninféia	BA	AQ	EOC

Família	Espécie	Nome Popular	Hábitat	Hábito	Ocorrência
Moraceae	<i>Dorstenia brasiliensis</i>		CR	ER	EOC
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i>	Figueira-braba	MG	AR	EOP
Myrtaceae	<i>Acca sellowiana</i>	Goiabeira-serrana	MG	AR	EOP
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Murta	MG	AV	EOC
Myrtaceae	<i>Eucaliptus</i> spp.	Eucalipto*	CA	AR	EOC
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>		MG	AV	EOP
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	MG	AV	EOC
Myrtaceae	<i>Eugenia uruguayensis</i>	Guamirim	MG	AV	EOP
Myrtaceae	<i>Eugenia plurisepala</i>	Uvaia-do-campo	CR	AB	EOP
Myrtaceae	<i>Myrceugenia glaucescens</i>	Guamirim	MG	AR	EOC
Myrtaceae	<i>Myrcia selloi</i>		MG	AR	EOP
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	Araçá-do-prata	MG	AV	EOC
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pungens</i>	Guabiju	MG	AV	EOC
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i>	Camboim	MG	AV	EOC
Myrtaceae	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	Ferrinho	MG	AR	EOC
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá*	MG	AV	EOP
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.	Cruz-de-malta	BA	AB	EOC
Oxalidaceae	<i>Oxalis articulata</i>	Azedinha	CA	ER	EOC
Oxalidaceae	<i>Oxalis eriocarpa</i>		CA	ER	EOC
Oxalidaceae	<i>Oxalis brasiliensis</i>		CA	ER	EOC
Oxalidaceae	<i>Oxalis perdicaria</i>		CA	ER	EOC
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	Umbu	MG	AR	EOC
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i>	Capim-caninha	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Andropogon selleanus</i>	Capim	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Andropogon ternatus</i>	Capim	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Aristida filifolia</i>	Barba-de-bode	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Aristida jubata</i>	Barba-de-bode	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Aristida laevis</i>	Barba-de-bode	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Aristida spgazzinii</i>	Barba-de-bode	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i>	Gramma-tapete	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i>	Gramma-tapete-de-folha-larga	CA	ER	EOP
Poaceae	<i>Axonopus fissifolius</i>	Gramma-jesuíta	CA	ER	EOP
Poaceae	<i>Bothriochloa laguroides</i>		CA	ER	EOC

Família	Espécie	Nome Popular	Hábitat	Hábito	Ocorrência
Poaceae	<i>Bouteloua megapotamica</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Briza subaristata</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Coelorachis selloana</i>	Rabo-de-lagarto	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i>	Capim-dos-pampas	CA	ER	EOP
Poaceae	<i>Danthonia secundiflora</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Dichantherium sabulorum</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Elionurus candidus</i>	Capim-limão*	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Eragrostis plana</i>	Capim-annoni	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Erianthus angustifolius</i>	Macega-estaladeira	CA	ER	EOP
Poaceae	<i>Guadua trinii</i>	Taquaruçu	MG	EM	EOC
Poaceae	<i>Leersia hexandra</i>	Gramma-boiadeira	BA	ER	EOC
Poaceae	<i>Luziola peruviana</i>	Gramma-boiadeira	BA	AQ	EOC
Poaceae	<i>Melica eremophila</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Melica rigida</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Panicum aquaticum</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i>	Gramma-forquilha	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Paspalum nicorae</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Paspalum pauciciliatum</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Paspalum pumilum</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Piptochaetium lasianthum</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Piptochaetium ruprechtianum</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Piptochaetium stipoides</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Poa annua</i>		CA	ER	EOP
Poaceae	<i>Saccharum trinii</i>		CA	ER	EOP
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	Capim-rabo-de-raposa	CA	ER	EOP
Poaceae	<i>Stipa filifolia</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Stipa megapotamia</i>	Flechilha	CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Stipa nutans</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Stipa philippii</i>		CA	ER	EOC
Poaceae	<i>Stipa setigera</i>		CA	ER	EOC
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Farinha-seca	MG	AR	EOC
Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i>	Aguapé	BA	AQ	EOP

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Hábito	Ocorrência
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Aguapé	BA	AQ	EOP
Pontederiaceae	<i>Pontederia cordata</i>	Chapéu-de-couro	BA	AQ	EOP
Rhamnaceae	<i>Condalia buxifolia</i>	Coronilha-folha-de-buxo	MG	AR	EOP
Rhamnaceae	<i>Discaria americana</i>		CA	ER	EOP
Rhamnaceae	<i>Scutia buxifolia</i>	Coronilha	MG	AV	EOC
Rubiaceae	<i>Borreria verticillate</i>	Vassourinha-de-botão	CA	ER	EOP
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	Pessegueiro-do-mato	MG	AV	EOC
Rosaceae	<i>Quillaja brasiliensis</i>	Sabão-de-soldado	MG	AV	EOC
Rubiaceae	<i>Cephalanthus glabratus</i>	Sarandi	MG, BA	AB	EOP
Rubiaceae	<i>Guettarda uruguensis</i>	Veludinho	MG	AV	EOC
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Limoeiro-do-mato	MG	AV	EOC
Rubiaceae	<i>Richardia humistrata</i>		CA, MG	AB	EOC
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Mamica-de-cadela	MG	AV	EOP
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	MG	AV	EOC
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Chá-de-bugre*	MG	AR	EOC
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Salgueiro	CA, MG	AR	EOC
Salicaceae	<i>Xylosma tweediana</i>	Sucará	MG	AV	EOP
Santalaceae	<i>Acanthosyris spinescens</i>	Sombra-de-touro	CA, MG	AR	EOC
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal	MG	AR	EOC
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá	MG	AR	EOC
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco	MG	AV	EOC
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>		MG	AV	EOP
Sapotaceae	<i>Pouteria salicifolia</i>	Mata-olho	MG	AR	EOC
Saxifragaceae	<i>Escallonia bifida</i>	Canudo-de-pito	MG, BA	AB	EOP
Solanaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i>	Embira	MG	AB	EOC
Solanaceae	<i>Nierembergia pinifolia</i>		CA	ER	EOP
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Joá	CA	ER	EOC
Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i>		MG	AV	EOC
Symplocaceae	<i>Symplocos uniflora</i>		MG	AV	EOC
Tiliaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Taleira	MG	AR	EOC
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo*	MG	AR	EOC
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>	Garopá	CA	AB	EOC
Verbenaceae	<i>Citharexylum montevidense</i>	Tarumã-de-espinho	MG	AB	EOP

Família	Espécie	Nome Popular	Habitat	Hábito	Ocorrência
Verbenaceae	<i>Glandularia subincana</i>		CA	ER	EOC
Verbenaceae	<i>Glandularia peruviana</i>		CA	ER	EOC
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cambará	MG	AB	EOC
Verbenaceae	<i>Lippia asperrima</i>		CA	ER	EOC
Verbenaceae	<i>Verbena montevidensis</i>		CA	ER	EOC
Verbenaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	MG	AV	EOC

Tabela 19. Lista de espécies amostradas no levantamento quantitativo das espécies arbóreas e arbustivas para a região da AE (ordem decrescente de maior densidade e frequência). Legenda: NI – número de indivíduos; DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta e Abm – área basal média.

Espécie	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	Abm
<i>Sebastiania commersoniana</i>	91	206,4	25,3	50,0	17,9	13,19	0,06
<i>Pouteria salicifolia</i>	86	195,0	23,9	62,2	22,2	6,05	0,03
<i>Ocotea acutifolia</i>	39	88,5	10,8	33,3	11,9	7,20	0,08
<i>Eugenia uniflora</i>	38	86,2	10,6	28,9	10,3	1,98	0,02
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	24	54,4	6,7	23,3	8,3	7,42	0,14
<i>Luehea divaricata</i>	19	43,1	5,3	17,8	6,3	0,91	0,02
<i>Scutia buxifolia</i>	11	24,9	3,1	12,2	4,4	0,62	0,02
<i>Ocotea pulchella</i>	9	20,4	2,5	7,8	2,8	1,06	0,05
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	7	15,9	1,9	6,7	2,4	0,21	0,01
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	5	11,3	1,4	5,6	2,0	0,29	0,03
<i>Schinus lentiscifolius</i>	5	11,3	1,4	4,4	1,6	0,15	0,01
<i>Schinus polygamus</i>	4	9,1	1,1	4,4	1,6	0,66	0,07
<i>Celtis iguanaea</i>	4	9,1	1,1	4,4	1,6	0,14	0,02
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	4	9,1	1,1	4,4	1,6	0,14	0,02
<i>Styrax leprosus</i>	3	6,8	0,8	2,2	0,8	0,08	0,01
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	4,5	0,6	2,2	0,8	0,16	0,04
<i>Lithrea molleoides</i>	2	4,5	0,6	2,2	0,8	0,15	0,03
<i>Myrcianthes pungens</i>	2	4,5	0,6	2,2	0,8	0,07	0,02
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	2,3	0,3	1,1	0,4	0,08	0,04
<i>Gochnatia polymorpha</i>	1	2,3	0,3	1,1	0,4	0,06	0,03
<i>Prunus myrtifolia</i>	1	2,3	0,3	1,1	0,4	0,05	0,02
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	2,3	0,3	1,1	0,4	0,03	0,01
<i>Allophylus edulis</i>	1	2,3	0,3	1,1	0,4	0,02	0,01
TOTAL	360	816,5	100	280	100	645,4	

Flora vascular de interesse especial para conservação

Foram registradas oito (08) espécies de interesse especial para a conservação, além de 19 espécies adicionais com ocorrência potencial para a região, através de dados secundários (Tabela 20). Os padrões fisionômicos observados na vegetação campestre estudada corroboraram com as características típicas de campos nativos. Foram registrados números significativos de plantas ameaçadas de extinção, sendo a maioria delas indicadoras de áreas relativamente bem conservadas, e com distribuição restrita ao Bioma Pampa. Essas plantas apresentam os seus centros de diversidade em províncias xerófilas de domínio chaquenho, como a província Pampeana, que por sua vez, constitui um dos centros de diversidade e endemismo da família Cactaceae (BARTHLOTT & HUNT, 1993).

Destaca-se que a região da Coxilha Negra, no Planalto de Uruguaiana, está entre as áreas com fisionomia mais característica do Bioma Pampa no RS, abrangendo significativos remanescentes de campo nativo (pastagem natural) de extrema importância biológica para a conservação da biodiversidade, segundo o Ministério do Meio Ambiente.

A família Cactaceae é a que apresenta o maior número de espécies endêmicas e ameaçadas na região. De forma geral, os cactos rupícolas estão amplamente dispersos nos campos secos rupestres da AE e ADA, juntamente com outras espécies características de formações rochosas. Segundo a Lista das espécies da flora ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (DECRETO ESTADUAL N° 52.109/2014), as famílias com o maior número de representantes ameaçados nos campos gaúchos são: Cactaceae, Asteraceae, Poaceae, Bromeliaceae, Amaranthaceae e Fabaceae (BOLDRINI, 2009). Entre elas, Cactaceae constitui a família com o maior número percentual e absoluto de endemismos no Estado, estando representada no Planalto da Campanha por um número considerável de espécies (HUNT *et al.*, 2006; CARNEIRO *et al.* 2016). Nessa região, a família Cactaceae está representada por 27 espécies globosas, sendo oito (08) endêmicas (ANDERSON, 2001; HUNT *et al.*, 2006).

Entre as espécies encontradas no presente estudo, deve-se destacar os registros de *Parodia cf. buiningii*, *Parodia cf. erinacea* e *Parodia cf. mammulosa*, cactus ameaçados de extinção, raros e com distribuição geográfica restrita (HUNT *et al.*, 2006). Essas espécies têm sua distribuição geográfica confinada às áreas de nascente (na Coxilha Negra) da Bacia Hidrográfica do rio Quaraí, no reverso da Cuesta de Haedo, na fronteira Livramento-Uruguaí. Nessa localidade, muitas vezes essas espécies crescem simpatricamente com cactus endêmicos do Bioma Pampa, como *Frailea pumila*, *Parodia erinacea* e *Echinopsis oxygona* (NYFFELER, 2007).

O Mapa de Vegetação (Anexo 11) apresenta a demarcação dos locais onde já foi verificada a presença de cactáceas na AE.

Tabela 20. Espécies de interesse especial para a conservação diagnosticadas na AE. Ocorrência: espécie com ocorrência confirmada (EOC); espécie com ocorrência potencial (EOP). Endemismo: espécie endêmica do Bioma Pampa (P); endêmica do RS (RS); endêmica do sul do Brasil (SB). Status RS (DECRETO ESTADUAL Nº 52.109/2014): criticamente em perigo (CR); em perigo (EN); vulnerável (VU); Status BR (PORTARIA MMA Nº 443/2014): criticamente em perigo (CR); em perigo (EN); vulnerável (VU).

Espécie	Ocorrência	Endemismo	Status RS	Status BR
<i>Bouteloua megapotamica</i>	EOP	P	-	-
<i>Discaria americana</i>	EOP	SB	VU	VU
<i>Dorstenia brasiliensis</i>	EOC	P (BOENI & SINGER, 2015)	-	-
<i>Echinopsis oxygona</i>	EOP	P	VU	EN
<i>Erythrina cristagalli</i>	EOC	-	-	-
<i>Eugenia plurisepala</i>	EOP	P	-	-
<i>Ficus luschnathiana</i>	EOP		-	-
<i>Frailea phaeodisca</i>	EOP	P	VU	EN
<i>Frailea pumila</i>	EOC	P	VU	VU
<i>Frailea pygmaea</i>	EOP	P	VU	VU
<i>Frailea schilinzkyana</i>	EOP	P	EN	-
<i>Froelichia tomentosa</i>	EOP	-	EN	-
<i>Gleditsia amorphoides</i>	EOC	SB	EN	VU
<i>Mandevilla coccinea</i>	EOP	-	VU	-
<i>Mimosa ramboi</i>	EOC	RS	-	-
<i>Nierembergia pinifolia</i>	EOP	P	CR	CR
<i>Parodia allosiphon</i>	EOP	P	EN	-
<i>Parodia cf. buiningii</i>	EOC	P	CR	-
<i>Parodia cf. erinacea</i>	EOC	P	EN	EN
<i>Parodia cf. herteri</i>	EOP	P	CR	-
<i>Parodia cf. mammulosa</i>	EOC	P	VU	EN
<i>Parodia cf. mueller-melchersii</i>	EOP	P	EN	-
<i>Parodia ottonis</i>	EOP	-	VU	
<i>Senecio riograndensis</i>	EOP	RS (FREITAS <i>et al.</i> 2010)	-	EN
<i>Tillandsia duratii</i>	EOP	-	CR	
<i>Tillandsia ixioides</i>	EOP	-	CR	
<i>Trichocline incana</i>	EOP	P	EN	

Estimativa de supressão de vegetação nativa

Para estimar a supressão de vegetação, foi adotada uma área média de 100 m² para cada torre, sendo realizada uma locação preliminar das mesmas apenas com base

em uma distância aproximada de 500 metros entre os vãos, resultando em 59 torres previstas. Desta forma, de acordo com o tipo de ecossistema, podendo ser campestre ou florestal, foi estimada a supressão de vegetação necessária para implantação dessas estruturas. Ainda, foi considerada uma faixa de três (03) metros de largura ao longo de todo o traçado, referente à abertura da praça de lançamento dos cabos.

Salienta-se que os tipos de torres e a localização exata somente serão definidos na elaboração do Projeto Executivo, ocasião onde será possível precisar a quantidade real de vegetação a ser suprimida após execução do Inventário Florestal. Por fim, tendo em vista a falta de subsídio de cálculo, não foi considerada a supressão associada aos acessos, estruturas auxiliares e limpeza da faixa.

A estimativa calculada é de intervenção em vegetação em **8,33 hectares** para instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. De acordo com a locação preliminar, são 0,22 hectares localizados em fisionomia de floresta de galeria, sendo referentes a apenas uma (01) torre, e o restante à faixa para lançamento dos cabos. Porém, ressalta-se que não é esperada a supressão vegetal de fragmentos florestais, por isso, na definição do Projeto Executivo, essa torre poderá ser alocada de forma a se distanciar desses fragmentos, caso possível. Os principais trechos florestais, estando associados aos canais fluviais situados nos vales dos cursos d'água deverão ser preservados, considerando o vão máximo entre as torres de transmissão (aproximadamente 500 metros estimados). Nesses vales, o desnível do terreno em relação ao canal fluvial também favorecerá a manutenção da vegetação, sendo possível que os cabos condutores fiquem em distâncias seguras para a operação da LT.

Com relação à vegetação campestre, a área de intervenção será de 7,2 hectares, referente a 52 torres mais a faixa de três (03) metros para lançamento dos cabos. Ainda são previstas seis (06) torres em área de lavoura. A Tabela 21 apresenta a estimativa de área de supressão de vegetação na ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Tabela 21. Estimativa de supressão associada à instalação das torres de transmissão e praças de lançamento dos cabos nos ecossistemas da ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Tipologia	Área de supressão para lançamento dos cabos (m ²)	Área de supressão para as torres (m ²)	Área total de supressão (m ²)
Agricultura	5.697,9	600,0	6.297,9
Área úmida	1.629,5	0,0	1.629,5
Curso Hídrico	372,0	0,0	372,0
Floresta de Galeria	2.121,5	100,0	2.221,5
Vegetação Campestre	67.046,6	5.200,0	72.246,6
Total Geral	76.867,5	5.900,0	82.767,5

Ressalta-se que esses quantitativos são estimativas, sendo possível sua definição final apenas na etapa de solicitação de Licença de Instalação, com definição do Projeto Executivo, sendo então calculados os quantitativos finais.

Da Figura 34 a Figura 51, seguem alguns registros fotográficos dos indivíduos da flora e dos ambientes presentes na AE da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, obtidos durante as atividades de campo.



Figura 34. *Pouteria salicifolia* (mata-olho).



Figura 35. *Celtis iguanaea* (taleira).



Figura 36. *Styrax leprosus* (carne-de-vaca).



Figura 37. *Schinus lentiscifolius* (aroeira).



Figura 38. *Scutia buxifolia* (coronilha).



Figura 39. *Schinus cf. engleri* (molho-rasteiro).



Figura 40. *Lithraea molleoides* (aroeira).



Figura 41. *Eugenia uniflora* (pitanga).



Figura 42. *Ocotea acutifolia* (canela branca).



Figura 43. *Allophylus edulis* (chal-chal).



Figura 44. Indivíduo de *Parodia* sp. encontrada nas atividades de campo.

Figura 45. Vista do afloramento com alto grau de antropização; local de registro do indivíduo da Figura 46.



Figura 46. Ambiente florestal no entorno do arroio Espinilho.



Figura 47. Interior de mata na margem do arroio Espinilho.



Figura 48. Vista do arroio Espinilho com sua vegetação florestal incidente.



Figura 49. Vista da vegetação florestal associada ao arroio Espinilho.



Figura 50. Vista da vegetação florestal associada ao arroio Espinilho.



Figura 51. Vista (Vante) após o arroio Espinilho com os indivíduos arbóreos na matriz campestre.

5.3.3 Fauna

A cobertura vegetal na Área de Estudo (AE) da Linha de Transmissão 230 KV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 possui duas (02) fitofisionomias predominantes: a floresta de galeria, restrita a vales e alguns trechos fluviais, e o campo (Estepe Gramíneo-Lenhosa de acordo com o Mapa de Biomas do IBGE, 2004), de caráter natural e usado para pecuária extensiva. Ambas possuem uma rica diversidade de fauna, caracterizada por uma grande variedade de espécies de aves, mamíferos, peixes, répteis e anfíbios, muitos deles endêmicos e/ou ameaçados de extinção.

Para este estudo, foi realizado um levantamento qualitativo, oriundo de revisão bibliográfica. As fontes de dados utilizadas abrangem a literatura técnica, baseada em estudos ambientais referentes ao monitoramento de fauna pré-instalação dos Parques Eólicos Coxilha Negra e Fronteira Sul (CELTES, 2015; ENGEMAB, 2016), Relatório Ambiental Simplificado dos Parques Eólicos Coxilha Negra (ELETROSUL, 2012) e Fronteira Sul (ENGEMAB, 2013), e do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra (ARDEA, 2019), além do Plano de Gestão da APA do Ibirapuitã (MMA/IBAMA, 1999), Unidade de Conservação mais próxima do empreendimento.

Avifauna

Os campos constituem o hábitat principal de uma parcela expressiva da fauna do sul do Brasil, especialmente do Rio Grande do Sul, onde esse ecossistema ocupa uma maior extensão. Algumas das espécies mais populares da avifauna gaúcha são animais essencialmente campestres, como a ema (*Rhea americana* - Figura 52), a perdiz (*Nothura maculosa*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*) e o joão-de-barro (*Furnarius rufus*).



Figura 52. Indivíduo de ema (*Rhea americana*) na Área de Estudo.

Além disso, o Bioma Pampa, onde está inserido o empreendimento, apresenta algumas áreas de interesse para a avifauna, como o município de Garruchos, o Banhado São Donato (BELTON, 1994) o Parque Estadual do Espinilho e a APA do Ibirapuitã. Esta última, distante apenas 2,3 quilômetros da Subestação Livramento 03, é considerada uma área importante para passeriformes migratórios, de acordo com o Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias (CEMAVE, 2019), apresentando sítios reprodutivos de caboclinho-de-papo-branco (*Sporophila palustris*), espécie vulnerável à extinção em nível nacional e regional, além de outras espécies passeriformes de interesse conservacionista, como o papa-moscas-canela (*Polystictus pectoralis*), papa-moscas-do-campo (*Culicivora caudacuta*) e caboclinho-de-chapéu-cinza (*Sporophila cinnamomea*).

As principais ameaças sobre esse grupo são (FONTANA *et al.* 2003; MIKICH & BÉRNILS, 2004; MACHADO *et al.* 2008): perda de hábitat pela substituição dos campos nativos por agricultura, silvicultura ou pastagens exóticas, principal fator que contribui para o declínio da avifauna dos Campos Sulinos (BENCKE, 2009); destruição de áreas úmidas por drenagem ou barramento; queimadas frequentes; descaracterização do hábitat por sobrepastejo e pisoteio pelo gado; perseguição e caça; captura para criação em cativeiro ou comércio de fauna, e efeito de invasões biológicas.

5.3.3.1.1 Composição faunística

Para a consolidação da lista de avifauna com potencial de ocorrência para a Área de Estudo, foram seguidas a nomenclatura científica e a ordenação taxonômica propostas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015). Espécies endêmicas do Pampa seguem o preconizado por Bencke *et al.* (2006). Os níveis de ameaça regional seguem a revalidação da Lista Vermelha do Estado do Rio Grande do Sul (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014), além da avaliação nacional e global classificada de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (PORTARIA Nº 444/2014) e IUCN (2021), respectivamente.

A compilação das bibliografias permitiu identificar 294 espécies de aves que podem ser consideradas de potencial ocorrência para a AE (Tabela 22). Tal riqueza está distribuída em 24 ordens e 54 famílias, representando 45% das espécies com ocorrência documentada para o Estado (649 espécies, de acordo com BENCKE *et al.*, 2010).

Segundo o Conselho Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015), a avifauna brasileira é composta por cerca de 44% de espécies da ordem Passeriformes. Dentro do esperado, este levantamento demonstrou que esta ordem abriga 50% da riqueza potencial para a região. Das 54 famílias levantadas, Tyrannidae (37 spp.), Thraupidae (28 spp.) e Furnariidae (20 spp.) apresentaram as maiores riquezas de espécies, sendo estas majoritariamente insetívoras/onívora, habitantes de ambientes florestais. Entretanto, no

compilado geral, a grande representação da comunidade de aves na região é de espécies com hábitos campestres (150 spp.).

Tabela 22. Lista de espécies de avifauna com potencial de ocorrência na AE da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Legenda: Status = RS (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/214), BR (PORTARIA MMA Nº 444/2014), GL (IUCN, 2021), QA = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável, EM = Em Perigo, CR = Criticamente ameaçada; Endem. = Endêmica do Pampa; Ocorr. = Potencial de ocorrência na região; Hab. = Habitat, C = Campestre, A = Aquático, F = Florestal; Migr. = Status migratório (BENCKE, 2001), R = Residente anual, M = Residente de primavera/verão migratório (nidifica no RS), S = Visitante migratório vindo do cone sul do continente, N = Visitante migratório vindo do hemisfério norte, D = Status desconhecido, V = Vagante; Pot. impacto = aves com potencial de risco de colisão em Linhas de Transmissão. Fonte Bibliográfica: 1 (ENGEMAB, 2015), 2 (ENGEMAB, 2013), 3 (CELTES, 2015), 4 (ELETROSUL, 2012), 5 (ARDEA, 2019) e 6 (MMA/IBAMA, 1999).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea americana</i>	Ema	-	-	QA	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothura maculosa</i>	Perdiz	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Marreca-pé-vermelho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Econômica	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Marreca-pardinha	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Econômica	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Econômica	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas sibilatrix</i>	Marreca-oveira	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Econômica	Cinegética	Não	S	Alto	2
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas versicolor</i>	Marreca-cricri	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Econômica	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato	QA	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Econômica	Cinegética	Não	R	Alto	2, 3 e 4
Anseriformes	Anatidae	<i>Callonetta leucophrys</i>	Marreca-de-coleira	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Econômica	Cinegética	Não	D	Alto	2 e 4
Anseriformes	Anhimidae	<i>Chauna torquata</i>	Tachã	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Anseriformes	Anatidae	<i>Coscoroba coscoroba</i>	Capororoca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Econômica	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca-caneleira	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Econômica	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3 e 4
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Econômica	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Anseriformes	Anatidae	<i>Netta peposaca</i>	Marrecão	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Econômica	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Anseriformes	Anatidae	<i>Nomonyx dominicus</i>	Marreca-de-bico-roxo	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Econômica	Cinegética	Não	R	Alto	3 e 5
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura vittata</i>	Marreca-pé-na-bunda	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Econômica	Cinegética	Não	S	Alto	2
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps major</i>	Mergulhão-grande	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	2, 3, 4 e 5
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	Mergulhão-de-orelha-branca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3 e 4
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Mergulhão-pequeno	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia maguari</i>	João-grande	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianus</i>	Biguá	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garça-branca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	4 e 5
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus pinnatus</i>	Socó-boi-baio	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	R	Alto	2
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	-	-	-	Alóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Socózinho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	2, 3 e 4
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Maçarico-de-cara-pelada	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Econômica	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Maçarico-preto	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Peleciformes	Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Peleciformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus caerulescens</i>	Curicaca-real	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Peleciformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Peleciformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	2, 3, 4 e 5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	Gavião-bombachinha-grande	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Alto	2 e 3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gaviãozinho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	M	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavião-velho	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	R	Alto	2 e 3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Gavião-papa-gafanhoto	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	N	Alto	2 e 3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-banhado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	Gavião-cinza	VU	VU	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	S	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Alto	2, 3, 4 e 5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águia-chilena	QA	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião-pernilongo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Saracura-três-potes	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	3 e 5
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides ypecaha</i>	Saracuruçu	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carão	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica armillata</i>	Carqueja-de-bico-manchado	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	2, 4 e 5
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica leucoptera</i>	Carqueja-de-bico-amarelo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica rufifrons</i>	Carqueja-de-escudo-vermelho	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Galinhola	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula melanops</i>	Frango-d'água-carijó	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Cinegética	Não	R	Alto	1, 2, 3 e 4
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	Sanã-vermelha	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 4
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus melanophaius</i>	Sanã-parda	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	5
Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus maculatus</i>	Saracura-carijó	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	2
Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Saracura-do-banhado	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	Frango-d'água-azul	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Cinegética	Não	M	Baixo	2, 3, 4 e 5
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyriops melanops</i>	Galinha-d'água-carijó	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Cinegética	Não	R	Baixo	5
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i>	Maçarico-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	N	Alto	1, 2, 3 e 5
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris fuscicollis</i>	Maçarico-de-sobre-branco	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	N	Baixo	2, 3, 4 e 5
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	Maçarico-de-colete	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	N	Baixo	2, 3, 4 e 5
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius modestus</i>	Batuíra-de-peito-tijolo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	S	Baixo	2, 3 e 4
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago paraguaiae</i>	Narceja	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Familia	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa haemastica</i>	Maçarico-de-bico-virado	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	N	Alto	2
Charadriiformes	Rostratulidae	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Narceja-de-bico-torto	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	M	Baixo	2, 3 e 4
Charadriiformes	Laridae	<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	R	Baixo	2
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	Batuirucu	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	N	Médio	1, 2 e 3
Charadriiformes	Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	R	Baixo	2
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Steganopus tricolor</i>	Pisa-n'água	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	N	Baixo	2, 3 e 4
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sternula supercilialis</i>	Trinta-réis-anão	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	N	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	N	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	N	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	-	-	-	Alóctone	Não	Esperada	C	Médico-sanitária	Cinética	Sim	R	Baixo	1, 2, 3 e 5
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picui	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Cinética	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Cinética	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Cinética	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Cinética	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas maculosa</i>	Pomba-do-orvalho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Cinética	Não	R	Médio	1, 2, 3 e 5
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca ou pombão	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Cinética	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Econômica	Cinética	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Papa-lagarta-norte-americano	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	N	Baixo	2 e 3
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Papa-lagarta	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	M	Baixo	2, 3, 4 e 5
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Anu-coroça	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Anu-branco	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Micrococcyx cinereus</i>	Papa-lagarta-cinzento	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 3
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Saci	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 3
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Mocho-dos-banhados	QA	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 3
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Jacurutu	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 3
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops sanctaetatarinae</i>	Corujinha-do-sul	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Coruja-da-igreja	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 4
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	Coruja-de-igreja	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	3
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	M	Baixo	2, 3 e 4
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Bacurau-norte-americano	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	N	Baixo	2 e 3
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles nacunda</i>	Coruçã	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Baixo	1, 2, 3 e 4
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles pusillus</i>	Bacurauzinho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5

Ordem	Familia	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Médio	2, 3 e 4
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis longirostris</i>	Bacurau-da-telha	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	2
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis parvula</i>	Bacurau-pequeno	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	M	Médio	2, 3 e 4
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau-tesoura	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nannochordeiles pusillus</i>	Bacurauzinho	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	5
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Médio	5
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Podager nacunda</i>	Coruçã	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	M	Alto	5
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto-de-rabo-branco	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster furcifer</i>	Bico-reto-azul	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Hylocharis chrysura</i>	Beija-flor-dourado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus nebulosus</i>	Pica-pau-anão-carijó	-	-	QA	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracará	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	N	Médio	2, 3 e 4
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Chimango	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	Caturrita	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Econômica	Xerimbabo	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maracanã-malhada	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Médio	3 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelasticus thilius</i>	Sargento	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Alopochelidon fucata</i>	Andorinha-morena	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Cardal-do-banhado	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 3
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus correndera</i>	Caminheiro-de-espora	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus furcatus</i>	Caminheiro-de-unha-curta	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus hellmayri</i>	Caminheiro-de-barriga-acanelada	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus nattereri</i>	Caminheiro-grande	VU	VU	VU	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	M	Baixo	3 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Anumbius annumbi</i>	Cochicho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes baeri</i>	Lenheiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Lenheiro-de-rabo-comprido	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	D	Baixo	2 e 4
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5

Ordem	Familia	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus chrysopterus</i>	Tecelão	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Econômica	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Pedreiro-dos-andes	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	S	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Corruíra-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	Arredio-oliváceo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	3 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Arredio	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Culicivora caudacuta</i>	Papa-moscas-do-campo	VU	-	VU	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-picaça	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Azulão	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia glaucocaeerulea</i>	Azulinho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	3, 4 e 5
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Gente-de-fora-vem	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Donacospiza albifrons</i>	Tico-tico-do-banhado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Drymornis bridgesii</i>	Arapaçu-platino	QA	-	-	Autóctone	Chaco	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chilensis</i>	Guaracava-de-crista-branca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 3 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia obscura</i>	Tucão	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i>	Guaracava-de-bico-curto	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Baixo	1, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia spectabilis</i>	Guaracava-grande	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Canário-do-brejo	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 3
Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-do-banhado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	M	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 4
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia cyanocephala</i>	Gaturamo-rei	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barulhento	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	3 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Scleruridae	<i>Geositta cunicularia</i>	Curriqueiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	Chopim ou graúna	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Econômica	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	Peitica-de-chapéu-preto	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	Birro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-de-bando	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	N	Baixo	1, 3 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hymenops perspicillatus</i>	Viuvinha-de-óculos	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	S	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Encontro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Maria-preta-de-bico-azulado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus lophotes</i>	Maria-preta-de-penacho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Familia	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Passeriformes	Thraupidae	<i>Lanio cucullatus</i>	Tico-tico-rei	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-do-cerrado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	Arapaçu-escamoso-do-sul	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura platensis</i>	Rabudinho	CR	CR	-	Autóctone	Sim	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	S	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Limnortyx rectirostris</i>	Arredio-do-gravatá	QA	-	QA	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i>	João-porca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Microspingus cabanisi</i>	Quete-do-sul	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Microspingus melanoleucus</i>	Capacinho	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	6
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus triurus</i>	Calhandra-de-três-rabos	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Vira-bosta	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Econômica	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Vira-bosta-picumã	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Econômica	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	M	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	M	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	Guaracava-de-crista-alaranjada	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	M	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 3 e 5
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleirinho-preto	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	M	Baixo	2, 3, 4 e 5

Ordem	Familia	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrhamphus viridis</i>	Caneleirinho-verde	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria capitata</i>	Cavalaria	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Parulidae	<i>Parula pitaiayumi</i>	Mariquita	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 5
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	-	-	-	Alóctone	Não	Esperada	Antr	Médico-sanitária	Não	Sim	R	Baixo	1, 3 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	João-botina-do-brejo	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Tio-tio	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Phleocryptes melanops</i>	Bate-bico	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha-do-mato	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea bonariensis</i>	Sanhaçu-papa-laranja	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea melanota</i>	Saira-viúva	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	2
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Sanhaçu-de-fogo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	Tororó	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila dumicola</i>	Balança-rabo-de-máscara	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Polystictus pectoralis</i>	Papa-moscas-canela	EM	-	QA	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Poospiza cabanisi</i>	Quete	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 4
Passeriformes	Thraupidae	<i>Poospiza nigrorufa</i>	Quem-te-vestiu	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pseudocolaptes flaviventris</i>	Amarelinho-do-junco	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Não	Não	Não	R	Baixo	2 e 3

Ordem	Familia	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Passeriformes	Icteridae	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Pseudoleistes virescens</i>	Dragão	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Pseudoseisura lophotes</i>	Coperete	VU	VU	-	Autóctone	Sim	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Príncipe	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-do-barranco	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	N	Baixo	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator aurantirostris</i>	Bico-duro ou bico-de-ouro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	Bichoita	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga nigricans</i>	João-pobre	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	Tipio	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Pintassilgo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila caerulecens</i>	Coleirinho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila cinnamomea</i>	Caboclinho-chapéu-cinzento	-	-	VU	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Xerimbabo	Não	V	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila collaris</i>	Coleiro-do-brejo	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila palustris</i>	Caboclinho-de-papo-branco	VU	VU	EM	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Xerimbabo	Não	M	Baixo	2 e 4
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila ruficollis</i>	Caboclinho-de-papo-escuro	VU	VU	QA	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	2 e 4

Ordem	Familia	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stephanophorus diadematus</i>	Sanhaçu-frade	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sublegatus modestus</i>	Guaracava-modesta	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis cinerascens</i>	Pi-puí	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Trepador-quiete	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tachuris rubrigastra</i>	Papa-piri	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	S	Baixo	2
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-testa-branca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara preciosa</i>	Saíra-preciosa	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzentos	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caeruleus</i>	Choca-da-mata	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-de-boné-vermelho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Cinegética/Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Cinegética/Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	F	Não	Cinegética/Xerimbabo	Não	R	Baixo	2 e 3
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Cinegética/Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Familia	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Hab.	Importância econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	F	Não	Não	Não	M	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Icteridae	<i>Xanthopsar flavus</i>	Veste-amarela	VU	VU	EM	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	2, 3 e 4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis coronatus</i>	Noivinha-coroada	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	M	Baixo	2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis dominicanus</i>	Noivinha-de-rabo-preto	VU	VU	VU	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Não	Não	R	Baixo	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Xerimbabo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5

5.3.3.1.2 Espécies ameaçadas

Segundo a lista consolidada, a AE abriga potencialmente 18 espécies ameaçadas de extinção em âmbito regional, nacional e/ou mundial. Porém, destas apenas cinco (05) ocorrem efetivamente na região, são:

- ***Rhea americana* (ema - Figura 52) – “Quase ameaçada” (IUCN, 2021):**

Trata-se de uma espécie bastante comum na região, normalmente em áreas com alguma pastagem aberta ou campos cultivados. Sua distribuição se estende entre o nordeste e sudeste do Brasil, leste da Bolívia, Paraguai, Uruguai e nordeste da Argentina (IUCN, 2021). Acredita-se que a população esteja em uma tendência de redução a uma taxa que se aproxima do limite para classificação como “Vulnerável”. Suas ameaças são, principalmente a conversão do campo para agricultura, e a caça.

- ***Geranoaetus melanoleucus* (águia-chilena) – “Quase ameaçada” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014):**

Com ocorrência da Cordilheira dos Andes até o sul da Argentina, este gavião que pode medir até dois (02) metros de envergadura, tem sido observado no Estado em campos com coxilhas, morros e em áreas abertas com árvores esparsas, localizados na metade sul e em áreas altas do nordeste do Rio Grande do Sul (BELTON, 1994; BENCKE *et al.* 2003). Entre as ameaças mais comuns à espécie está a caça por parte de alguns criadores de gado ovino, devido à sua fama de capturar cordeiros recém-nascidos.

- ***Drymornis bridgesii* (arapaçu-platino - Figura 53) – “Quase ameaçada” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014):**

Sua distribuição global inclui o sul da Bolívia, oeste do Paraguai, norte e centro da Argentina, oeste e centro-sul do Uruguai e em território brasileiro, apenas o extremo oeste do Rio Grande do Sul (RIDGELY & TUDOR 2009, BELTON 1994).

Esta espécie era considerada um especialista quanto ao hábitat, vivendo exclusivamente em formações de parque espinilho (BENCKE *et al.* 2003). No entanto, os registros feitos durante o monitoramento de fauna pré-implantação do Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2015) estão associados às áreas com presença de bosques de eucaliptos, plantados junto às sedes de propriedades ou em área totalmente campestre, ou seja, fora da formação original esperada. Sua principal ameaça é a destruição do seu habitat para cultivo de arroz e pastagem.



Figura 53. Indivíduo de arapaçu-platino (*Drymornis bridgesii*) na Área de Estudo.

- ***Circus cinereus* (gavião-cinza) – “Vulnerável” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014 E PORTARIA MMA Nº 444/2014):**

Espécie de ampla distribuição na América do Sul (DEL HOYO *et al.* 1994), sendo no Brasil encontrada regularmente apenas no Estado do Rio Grande do Sul (SICK, 1997; SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995). Os locais de registro no Estado distribuem-se ao longo da Planície Costeira, com registros adicionais na Depressão Central e extremo Oeste (FONTANA *et al.* 2003). Entre as ameaças citadas para essa espécie em Bencke *et al.* (2003) está a conversão de áreas úmidas em lavouras de arroz ou açudes, e áreas campestres alteradas devido à atividade de pecuária ou invasão de plantas exóticas.

- ***Anthus nattereri* (caminheiro-grande) – “Vulnerável” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014; PORTARIA MMA Nº 444/2014 e IUCN, 2021):**

Por mais de 20 anos essa espécie foi conhecida no Rio Grande do Sul apenas por registros realizados em quatro (04) localidades, todas situadas na porção leste/nordeste, entre a cidade de Carazinho e São Lourenço do Sul. Registros mais recentes incluíram novas localidades, como nos municípios de Rio Grande, Bom Jesus e São Francisco de Paula, assim como o município de Santana do Livramento (BENCKE *et al.* 2003; CELTES, 2015).

Essa espécie ocupa os campos nativos onde o uso do solo, quando existente, restringe-se à pecuária extensiva. Entre as suas principais ameaças está a transformação dos campos nativos em áreas de silvicultura, assim como a alta carga de animais em determinada área de pastejo (BENCKE *et al.*, 2003). Diferentemente das demais espécies do gênero (*Anthus*), essa não parece se adaptar a pastagens artificiais (WILLIS & ONIKI, 1992).

5.3.3.1.3 Espécies alóctones, de interesse cinegético e econômico-sanitário

Segundo a lista consolidada, a AE abriga potencialmente três (03) espécies introduzidas no Brasil, sendo duas (02) delas ligadas a ambientes com algum grau de antropização. São elas:

- ***Columba livia* (pombo-doméstico):**

Originária da Europa, norte da África e sudoeste da Ásia, foi introduzida no Brasil no início da colonização portuguesa como espécie de criação em cativeiro (INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL). Atualmente, pode ser encontrada em áreas urbanas de quase todos os países do mundo, o que a caracteriza como espécie cosmopolita.

A estrutura urbana permite sua adaptação e reprodução, pois disponibiliza alimento e abrigo o ano todo, e a ausência de predadores possibilita maior sobrevivência (NUNES, 2003). Os impactos ecológicos da sua invasão são a competição com espécies nativas por alimento, a hibridação com espécies nativas do gênero, e a veiculação de zoonoses (INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL).

- ***Passer domesticus* (pardal):**

Tem sua área de distribuição natural na Eurásia e norte da África, desde o Reino Unido para leste até a Sibéria, com exceção da Itália (INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL). Foi introduzida no Brasil em 1906 para controle biológico de insetos. Atualmente, pode ser encontrada em áreas urbanas de quase todos os países do mundo, onde tem fácil aquisição de alimento, que a caracteriza como espécie cosmopolita. Os impactos ecológicos da sua invasão são a competição por ninhos de outras aves, competição por alimento com espécies nativas e a veiculação de zoonoses (INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL).

- ***Bubulcus ibis* (garça-vaqueira):**

Habita pastagens, campos secos e úmidos e é originária do continente africano, acredita-se que a sua introdução tenha ocorrido de forma natural, por dispersão migratória própria (INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL). A primeira observação desta espécie nas Américas foi feita na Guiana Inglesa, no final do século XIX (WETMORE, 1963). Em 40 anos, *B. ibis* se disseminou através do norte da América do Sul, para os Estados Unidos, Canadá, América Central e México (CROSBY, 1972), tornando-se a garça mais numerosa da América do Norte (FOGARTY & HETRICK, 1973).

Seu primeiro registro no Brasil foi feito em 1964, por Sick (1965), na Ilha de Marajó, Estado do Pará, e hoje tem sua ocorrência e reprodução disseminada por todo o país. Os impactos ecológicos da sua invasão são a competição por recursos e a alteração

de comportamento (INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL).

Ligadas à caça e a perseguição, destaca-se um total de 71 espécies consideradas como cinegéticas (38 spp.) e de estimação (29 spp.). Outras quatro (04) são perseguidas tanto para alimentação quanto para uso como animais de estimação. São principalmente marrecas, saracuras e pombos das famílias Anatidae, Rallidae e Columbidae; e as aves canoras da família Passeriformes. De interesse médico-sanitário, citam-se as espécies alóctones *P. domesticus* (pardal) e *C. livia* (pombo-doméstico) como importantes vetores de doenças como a toxoplasmose, a doença de *Newcastle* e a peste aviária, além de serem vetores de ectoparasitas (INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL).

De caráter econômico, a lista consolidada traz 20 espécies que podem causar prejuízos às lavouras. Para a cultura do arroz, exercem pressão as espécies marrecaneleira (*Dendrocygna bicolor*), irerê (*Dendrocygna viduata*), pato-do-mato (*Cairina moschata*), marreca-de-coleira (*Callonetta leucophrys*), marreca-pardinha (*Anas flavirostris*), marreca-parda (*Anas georgica* - Figura 54), marreca-cricri (*Anas versicolor*), marreca-oveira (*Anas sibilatrix*), dentre outras; o tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*), e os passeriformes da família Icteridae, como o garibaldi (*Chrysomus ruficapillus*), vira-bosta (*Molothrus bonariensis*), vira-bosta-picumã (*Molothrus rufoaxillaris*) e graúna (*Gnorimopsar chopi*). No milho e nos pomares de frutas, o problema pode ser ocasionado pela caturrita (*Myiopsitta monachus* - Figura 55), enquanto na soja são as pombas, em especial a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*).



Figura 54. Indivíduos de marreca-parda (*Anas georgica*) na Área de Estudo.



Figura 55. Indivíduos de caturrita (*Myiopsitta monachus*) na Área de Estudo.

5.3.3.1.4 Espécies migratórias

A migração se caracteriza pelo deslocamento sazonal de uma determinada população animal, da sua área de reprodução para áreas de alimentação e descanso, retornando posteriormente à sua área original (ALERSTAM & HEDENSTRÖM, 1998). Este ciclo tem como causa a oferta de alimento sazonalmente disponível.

A partir deste conceito, e de acordo com Bencke (2001), a lista consolidada traz 52 espécies de potencial ocorrência na região e que realizam movimentos migratórios. Dentro deste grupo, existem aquelas migrantes vindas do hemisfério norte e vindas do cone sul, como os maçaricos (*Tringa sp.*) e o gavião-cinza (*Circus cinereus*), respectivamente. Inclusive, a Depressão Central é uma reconhecida rota migratória regional do Rio Grande do Sul, sendo que para atingir a Argentina, as aves utilizam o corredor natural de rios, pequenas lagoas e banhados da Depressão Central do Estado (CEMAVE/ ICMBIO, 2016).

Há também as espécies migratórias que utilizam o Rio Grande do Sul para nidificação, como por exemplo o irré (*Myiarchus swainsoni*) e a tesourinha (*Tyrannus savana*), esta é uma das espécies mais conhecidas no Brasil por seus hábitos migratórios.

5.3.3.1.5 Potencial de impacto

A relação entre a avifauna e as linhas de transmissão tem sido alvo de preocupação em quase todo o mundo, motivando inúmeros estudos nos últimos 25 anos (BEAULAUER, 1981; BEVANGER, 1998). O atual estado de conhecimento, aceito por entidades do setor da energia elétrica e organizações do terceiro setor, aponta para a possibilidade de ocorrerem mortalidades significativas localizadas no tempo e no espaço (JANSS & FERRER, 1998; MAÑOSA & REAL, 2001).

Além disso, as colisões e choques elétricos podem provocar danos às estruturas, à própria transmissão de energia, e incêndios florestais (SUREDA, 2003). Nesse caso, a medida mais utilizada para mitigar este impacto é a marcação dos cabos com sinalizadores, que servem como alerta às aves para a presença das linhas de transmissão, proporcionando mais tempo para que antecipem a manobra de desvio, evitando a colisão (JANSS, 2000).

No que se refere ao risco de colisão, vários trabalhos indicam que ele está relacionado a áreas usadas por muitos indivíduos de aves, como as rotas de migração (LANGSTON & PULLAN, 2003; DREWITT *et al.*, 2006; HÜPPOP *et al.*, 2006), e áreas de nidificação, dormitório e alimentação, de onde as aves têm por hábito a realização de deslocamentos aéreos diários em grandes grupos (e.g. Anatídeos, Ardeídeos, Ciconídeos, Threskiornithídeos - Figura 56). Ademais, o grupo de risco também é formado por aves de maior porte e grande área alar, geralmente de hábitos campestres, como cegonhas, gansos, gaviões ou urubus (Figura 57), e que com adversidades climáticas como ventos, chuva e nevoeiro, tem sua capacidade de manobra e fuga bastante prejudicadas.



Figura 56. Área de alimentação de avifauna identificada durante o monitoramento pré-instalação do Parque Eólico Fronteira Sul (ENGEMAB, 2015).



Figura 57. Bando de urubus na Área de Estudo.

Entretanto, vale ressaltar que espécies florestais também apresentam risco de colisão com os cabos, principalmente aquelas como gaviões, falcões e papagaios, que se deslocam sobre os vales florestados. Por isso, é importante promover, sempre que possível, inclusive devido à escassez deste tipo de habitat na região, o distanciamento das estruturas do empreendimento das florestas de galeria ocorrentes na região.

Com relação à altura de voo, o RAS do Sistema de Conexão do PE Coxilha Negra (ARDEA, 2019) compilou dados de diversos estudos executados na região, e definiu que 73,2% de todas as aves registradas em voo se deslocavam na faixa de altitude de risco que abrange as torres de transmissão e cabos condutores (categorias 1, 2 e 3), ou seja, até 50 metros de altura, tornando-se vulneráveis a colisões. Dentro desse grupo, temos as famílias Anseriformes, Ciconiiformes e Pelecaniformes, que incluem o maguari (*C. maguari*), as garças branca e moura (*A. alba* e *A. cocoi*), além de Falconiformes e Accipitriformes, que incluem os gaviões e falcões, como as mais vulneráveis à colisão em função da sua altura e tipo de voo em deslocamento, porte e outras características ecológicas (ARDEA, 2019).

O levantamento bibliográfico identificou 78 espécies aquáticas e/ou campestres consideradas de alto ou médio risco de colisão com os cabos. Nenhuma destas são consideradas raras ou endêmicas, porém, dentre as migratórias estão as espécies *Progne chalybea*, *Progne tapera* e *Accipiter striatus* (Figura 58). Quanto às espécies ameaçadas, o gavião-cinza (*Circus cinereus*), listado na categoria de ameaça “Vulnerável” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014 e PORTARIA MMA Nº 444/2014), a águia-chilena (*Geranoaetus melanoleucus*), e o pato-do-mato (*Cairina moschata*), listados na categoria “Quase Ameaçada” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014) são considerados como de potencial de risco de colisão.



Figura 58. Indivíduo de gaviãozinho (*Accipiter striatus*) na Área de Estudo.

A prevenção da colisão depende, sobretudo, da melhor adequação do traçado da LT, já que a composição da comunidade de aves é distinta em função das peculiaridades constitutivas da paisagem de cada local onde as LTs estão instaladas. Assim, além do monitoramento constante das populações, sugere-se a utilização de sinalizadores tipo SWAN-FLIGHT™ Diverters com diâmetro de 20 centímetros instalados nos cabos para-raios, em distância a ser avaliada quando da elaboração do Projeto Executivo.

Herpetofauna

A herpetofauna é um grupo proeminente em quase todas as taxocenoses terrestres, com 8.367 espécies de anfíbios (FROST, 2021) e mais de 11.570 espécies de répteis conhecidas (UETZ & HOŠEK, 2021) no mundo. Porém, apesar de haver um crescimento de trabalhos em relação a esse grupo, com algumas espécies do Bioma Pampa sendo descritas recentemente, e outras com suas distribuições ampliadas (QUINTELA *et al.*, 2007; DI-BERNARDO *et al.* 2007; COLOMBO *et al.* 2007; ZANELLA *et al.* 2007; ABEGG & ENTIAUPSE, 2012; FRANZ & MELLO, 2015), ainda trata-se de um grupo carente em informações técnicas e científicas, principalmente no que se refere ao Rio Grande do Sul.

Com relação aos anfíbios, o Brasil é o país que possui a maior diversidade no planeta, possuindo 1.188 espécies conhecidas (SBH, 2021). Especificamente no Estado do Rio Grande do Sul, apesar de estar situado em uma área de clima temperado, a fauna de anfíbios também pode ser considerada muito rica. Atualmente, estima-se a ocorrência de aproximadamente 100 espécies no território gaúcho (MACHADO & MALTCHIK, 2007; TRINDADE *et al.*, 2010; BOLZAN *et al.*, 2014). Porém, a combinação de características morfológicas e fisiológicas, ciclo de vida com estágios aquáticos e terrestres, capacidade

de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica e/ou área de vida restritos, torna os anfíbios um grupo extremamente suscetível às alterações ambientais (BORGES-MARTINS *et al.*, 2007).

Os répteis por sua vez, possuem atualmente 795 espécies descritas para o Brasil (SBH, 2018) e 128 para o Estado do Rio Grande do Sul (HERPETOLOGIA-UFRGS, 2020). De modo geral, eles despertam pouco interesse popular no que concerne à conservação das espécies, sendo propositalmente exterminados devido a medos e informações incorretas. Entretanto, a maior causa do declínio da diversidade de répteis é a degradação e perda de habitat (FONTANA *et al.*, 2003).

Historicamente, as áreas naturais do Pampa vem sofrendo intensa degradação em função do uso e manejo excessivo do solo para fins agropecuários, o que alerta para a necessidade de se dar uma atenção especial às populações de répteis e anfíbios. Isso porque, na região do empreendimento, a herpetofauna consiste basicamente de espécies de áreas abertas caracterizadas por campos úmidos com formações rochosas (Figura 59), e por consequência, diretamente sujeitas a impactos associados à forma de uso e ocupação do solo (LEMA & FABIÁN-BÉURMANN, 1977; LEMA, 1994; ZANELLA & CECHIN, 2006).



Figura 59. Campos úmidos com formações rochosas na Área de Estudo.

5.3.3.1.1 Composição faunística

Para a consolidação da lista de herpetofauna com potencial de ocorrência para a Área de Estudo, foi seguida a nomenclatura científica utilizada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia para anfíbios (SBH, 2021) e répteis (SBH, 2018). Os nomes vernáculos de anfíbios são citados segundo Kwet & Di-Bernardo (1999), Garcia & Vinciprova (2003) e Lema & Loebmann (2011). Para répteis, foram seguidos os estudos de Lema (2002), Abegg & Entiaupse (2012), Maneyro & Carrira (2016) e Carrira & Maneyro (2013). A importância

sanitária foi aferida com base em informações disponibilizadas pelo Ministério da Saúde (2016). Os níveis de ameaça regional seguem a revalidação da Lista Vermelha do Estado do Rio Grande do Sul (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014), além da avaliação nacional e global classificada de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (PORTARIA MMA Nº 444/2014) e IUCN (2021), respectivamente.

A compilação das bibliografias permitiu identificar 34 espécies de anfíbios e 61 de répteis com potencial de ocorrência para a Área de Estudo (AE) (Tabela 23). Tal riqueza está distribuída em três (03) ordens e 22 famílias, representando 42% das espécies com ocorrência documentada para o Estado. Das 22 famílias levantadas, Hylidae (12 spp.) e Leptodactylidae (12 spp.) para anfíbios; e Dipsadidae (30 spp.) para répteis, foram as que apresentaram as maiores riquezas de espécies.

De acordo com Duellman (1994), o predomínio de espécies pertencentes à família Hylidae é comum em comunidades de anfíbios neotropicais, já Dipsadidae é a família de répteis com mais representantes no Brasil, apresentando uma enorme variação de estratégias alimentares e hábitos (CHAMORRO, 2017). A grande representação da comunidade de herpetofauna na região é de espécies com hábitos terrestres e locomoção cursorial (31 e 20 spp.), o que pode levar a maiores incidentes com atropelamentos. Porém, outro grande impacto sobre estas populações está vinculado àquelas de hábitos fossoriais e aquáticos (12 spp. e 14 spp.), devido à perda de habitat ocasionado pela movimentação de terra e aterramento de áreas úmidas durante a implantação da Linha de Transmissão.

Tabela 23. Lista de espécies de herpetofauna com potencial de ocorrência na AE do empreendimento. Legenda: Status = RS (DECRETO Nº 51.797/2014), BR (PORTARIA MMA Nº 444/2014), GL (IUCN, 2021), QA = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável, EM = Em Perigo, DI = Dados insuficientes; Endem. = Endêmica do Pampa; Ocorr. = Potencial de ocorrência na região; Locom. = Locomoção; Pot. impacto = Potencial de impacto em relação à Linha de Transmissão. Fonte Bibliográfica: 1 (ENGEMAB, 2015), 2 (ENGEMAB, 2013), 3 (CELTES, 2015), 4 (ELETROSUL, 2012), 5 (ARDEA, 2019) e 6 (MMA/IBAMA, 1999).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locomoção	Import. econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidemiológico	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL									
Anura	Bufoinae	<i>Melanophryniscus atroluteus</i>	Sapinho-de-barriga-vermelha	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Bufoinae	<i>Melanophryniscus devincenzi</i>	Sapinho-de-barriga-vermelha	-	-	EM	Autóctone	Não	Rara	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	5
Anura	Bufoinae	<i>Rhinella achavali</i>	Sapo-cururu	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Cursorial	Sim	Não	Não	Baixo	2, 4 e 5
Anura	Bufoinae	<i>Rhinella fernandezae</i>	Sapo-de-jardim	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Cursorial	Sim	Não	Não	Baixo	2, 4 e 5
Anura	Bufoinae	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Sim	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Cycloramphidae	<i>Limnomedusa macroglossa</i>	Rã-das-pedras	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Cycloramphidae	<i>Odontophrynus americanus</i>	Sapo-da-enchente	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	Sapo ferreiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	4
Anura	Hylidae	<i>Boana pulchella</i>	Perereca-do-banhado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca-guria	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus sanborni</i>	Perereca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Hylidae	<i>Oolygon berthae</i>	Perereca	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa iheringii</i>	Perereca-de-folhagem	-	-	-	Autóctone	Sim	Rara	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Hylidae	<i>Pseudis minuta</i>	Rã-boiadora	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Hylidae	<i>Scinax granulatus</i>	Perereca-roncadora	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locomoção	Import. econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidemiológico	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL									
Anura	Hylidae	<i>Scinax nasicus</i>	Perereca-raspa-cuia	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Anura	Hylidae	<i>Scinax squalirostris</i>	Perereca-nariguda	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Hylidae	<i>Scinax uruguayus</i>	Rã-uruguaia	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Escansorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	Rã	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 3, 4 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gracilis</i>	Rã-listrada	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latinasus</i>	Rã	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Sim	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã-de-bigodes	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus biligonigerus</i>	Rã-chorona	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus gracilis</i>	Rã-chorona	-	-	-	Autóctone	Sim	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus henselii</i>	Rã	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	3 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus riograndensis</i>	Rã-chorona-pequena	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3 e 5
Anura	Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	Rãzinha	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Anura	Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i>	Sapinho-guarda	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Cursorial	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3 e 5
Anura	Microhylidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rã-touro	-	-	-	Alóctone	Não	Rara	Aquático	Sim	Sim	Sim	Médio	1 e 3
Gymnophiona	Siphonopidae	<i>Luetkenotyphlus brasiliensis</i>	Cecília	DI	-	DI	Autóctone	Não	Esperada	Fossorial	Sim	Não	Não	Baixo	4
Squamata	Chelidae	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cágado-de-pescoço-comprido	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Aquático	Não	Não	Não	Médio	2 e 5
Squamata	Chelidae	<i>Phrynops hilarii</i>	Cágado-cinzento	-	DI	-	Autóctone	Não	Rara	Aquático	Não	Sim	Não	Médio	2 e 5
Squamata	Chelidae	<i>Phrynops williamsi</i>	Cágado-de-ferradura	QA	DI	VU	Autóctone	Não	Rara	Aquático	Não	Sim	Não	Médio	5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locomoção	Import. econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidemiológico	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL									
Squamata	Colubridae	<i>Chironius bicarinatus</i>	Caninana-verde	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Arborícola	Não	Não	Não	Baixo	1 e 3
Squamata	Colubridae	<i>Palusophis bifossatus</i>	Jararaca-do-banhado	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Arborícola	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Colubridae	<i>Tantilla melanocephala</i>	Falsa-cabeça-preta	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Arborícola	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Alligatoridae	<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré-do-papo-amarelo	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Semiaquático	Não	Sim	Não	Médio	5 e 6
Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena darwinii</i>	Cobra-cega	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Fossorial	Não	Não	Não	Médio	1, 3 e 5
Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena kingii</i>	Cobra-cega-de-crista	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Fossorial	Não	Não	Não	Médio	1 e 3
Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena munoai</i>	Cobra-cega	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Fossorial	Não	Não	Não	Médio	1, 3, 4 e 5
Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena trachura</i>	Cobra-cega	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Fossorial	Não	Não	Não	Médio	1, 3, 4 e 5
Squamata	Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Semi-fossorial	Não	Não	Não	Médio	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Atractus paraguayensis</i>	Cobra	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Semi-fossorial	Não	Não	Não	Médio	5
Squamata	Dipsadidae	<i>Atractus reticulatus</i>	Cobra-da-terra	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Semi-fossorial	Não	Não	Não	Médio	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Boiruna maculata</i>	Muçurana-preta	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Calamodontophis paucidens</i>	Cobra-espada-dos-pampas	-	EM	VU	Autóctone	Sim	Rara	Terrestre	Não	Sim	Não	Baixo	5
Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsas ventrimaculata</i>	Dormideira	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1 e 3
Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus almadensis</i>	Jararaquinha-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Semiaquático	Não	Não	Não	Médio	1 e 3
Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	Cobra-d'água-verde	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Semiaquático	Não	Não	Não	Médio	1, 2, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra-lisa	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Semiaquático	Não	Não	Não	Médio	1 e 3
Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	Cobra-verde	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Semiaquático	Não	Não	Não	Médio	1, 2, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus semiaureus</i>	Cobra-parda	-	-	-	Autóctone	Sim	Esperada	Semiaquático	Não	Não	Não	Médio	1, 2, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Helicops infrataeniatus</i>	Cobra-d'água	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Semiaquático	Não	Não	Não	Médio	4 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Lygophis anomalus</i>	Jararaquinha d'água	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Semiaquático	Não	Não	Não	Médio	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locomoção	Import. econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidemiológico	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL									
Squamata	Dipsadidae	<i>Lygophis flavifrenatus</i>	Cobra-listrada	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Semiaquático	Não	Não	Não	Médio	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Lygophis meridionalis</i>	Papa pinto	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	4
Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	Falsa coral	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Paraphimophis rusticus</i>	Muçurana	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Phalotris lemniscatus</i>	Cabeça-preta-da-areia	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Semi-fossorial	Não	Não	Não	Médio	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas aestiva</i>	Cobra-cipó-verde	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Arborícola	Sim	Não	Não	Baixo	1, 2, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas agassizii</i>	Cobra-verde-listrada	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra-verde	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Arborícola	Sim	Não	Não	Baixo	1, 3, 4 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas patagoniensis</i>	Papa-pinto	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Psomophis obtusus</i>	Cobra-castanha-de-ventre-roxo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Taeniophallus occipitalis</i>	Corredeira-pintada	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 2 e 3
Squamata	Dipsadidae	<i>Taeniophallus poecilopogon</i>	Corredeira-do-mato-de-barriga-vermelha	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1 e 3
Squamata	Dipsadidae	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	Corredeira-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	Cobra-espada	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Tomodon dorsatus</i>	Cobra-espada	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Tomodon ocellatus</i>	Cobra-espada-pampeana	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Xenodon dorbignyi</i>	Cobra-nariguda	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Semi-fossorial	Não	Não	Não	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Squamata	Dipsadidae	<i>Xenodon merremii</i>	Boiruna	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Sim	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Elapidae	<i>Micrurus altirostris</i>	Coral-verdadeira	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Semi-fossorial	Sim	Não	Não	Médio	1, 2, 3 e 4
Squamata	Emyidae	<i>Trachemys dorbigni</i>	Tartaruga-tigre-d'água	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Aquático	Não	Sim	Não	Médio	1, 2, 3 e 5
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-doméstica-tropical	-	-	-	Alóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locomoção	Import. econômico-sanitária	Import. cinegética	Pot. invasora ou de risco epidemiológico	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL									
Squamata	Gekkonidae	<i>Homonota uruguayensis</i>	Geco-do-campo	QA	VU	-	Autóctone	Sim	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura schreibersii</i>	Lagartixa-marrom	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3 e 5
Squamata	Leptotyphlopidae	<i>Epictia munoai</i>	Cobra-de-duas-cabeças	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Fossorial	Não	Não	Não	Médio	1, 3 e 5
Squamata	Mabuyidae	<i>Aspronema dorsivittatum</i>	Lagarto	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	5
Squamata	Mabuyidae	<i>Notomabuya frenata</i>	Scinco-dourado	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	5
Squamata	Polychrotidae	<i>Anisolepis undulatus</i>	Papa-vento-do-sul	DI	-	VU	Autóctone	Sim	Rara	Arborícola	Não	Não	Não	Baixo	5
Squamata	Teiidae	<i>Contomastix lacertoides</i>	Lagartixa-listrada	DI	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5
Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Teiú	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Sim	Não	Baixo	1, 2, 3 e 5
Squamata	Teiidae	<i>Teius oculatus</i>	Teju-verde	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus azureus</i>	Lagartixa-manchada	DI	EM	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Não	Não	Baixo	1, 2, 3 e 5
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Não	Sim	Não	Baixo	1, 2 e 3
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops alternatus</i>	Cruzeira	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Sim	Não	Não	Baixo	1, 3, 4 e 5
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Sim	Sim	Não	Baixo	1 e 3
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops neuwiedi</i>	Jararaca-pintada	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Sim	Não	Não	Baixo	4
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops pubescens</i>	Jararaca-pintada	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	Terrestre	Sim	Não	Não	Baixo	1, 2, 3 e 5
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	Terrestre	Sim	Não	Não	Baixo	1, 3 e 5

5.3.3.1.2 Espécies ameaçadas

Segundo a lista consolidada, a AE abriga potencialmente nove (09) espécies ameaçadas de extinção em âmbito regional, nacional e/ou mundial. Destas, cinco (05) ocorrem efetivamente na região, são:

- ***Luetkenotyphlus brasiliensis* (cecília) – “Dados insuficientes” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014; IUCN, 2021):**

A espécie ocorre na faixa oeste-sul do Brasil, do Estado de São Paulo até o sul do Rio Grande do Sul. Em 1998, ocorreu o primeiro registro desta espécie na Argentina, na província de Misiones, estendendo a distribuição conhecida para 165 km ao sul do registro mais próximo. A espécie é encontrada em altitudes inferiores a 500 metros, e possui hábito fossorial, sendo encontrada sob pedras e folhiços, com provável preferência por áreas florestadas, mas já foi encontrada em jardins urbanos, sugerindo que a mesma pode se adaptara a algum grau de perturbação (SILVANO *et al.* 2004).

- ***Homonota uruguayensis* (geco-do-campo - Figura 60) – “Quase ameaçado” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014) e “Vulnerável” (PORTARIA MMA Nº 444/2014):**

A espécie é um lacertílio comum nos afloramento rochosos desta região do Estado, ocorrendo apenas no Rio Grande do Sul, mais especificamente no Pampa (considerada endêmica do Bioma, CARREIRA & MANEYRO, 2013), e no centro e norte do Uruguai. É uma espécie generalista e oportunista, alimenta-se de artrópodes, com destaque para aranhas e coleópteros, porém sofre com a fragmentação severa de suas populações devido à silvicultura e pecuária (COLLI *et al.*, 2016).



Figura 60. Indivíduo de gecko-do-campo (*Homonota uruguayensis*) na Área de Estudo.

- ***Contomastix lacertoides* (lagartixa-listrada - Figura 61) – “Dados insuficientes” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014):**

A espécie distribui-se pela Argentina, sul do Brasil (Rio Grande do Sul e Santa Catarina) e Uruguai. Ocorre em diversos habitats, como restingas arenosas, afloramentos rochosos e campo, mas tem preferência por habitar afloramentos rochosos, encontrando refúgio sob pedras (SILVEIRA F. F., 2021). Sua dieta é composta principalmente de presas móveis, como formigas e aranhas, podendo se alimentar de artrópodes e moluscos também (CARREIRA & MANEYRO, 2013).



Figura 61. Indivíduo de lagartixa-listrada (*Contomastix lacertoides*) na Área de Estudo.

- ***Stenocercus azureus* (lagartixa-manchada) – “Dados insuficientes” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014) e “Em perigo” (PORTARIA MMA Nº 444/2014):**

A espécie ocorre no Sul do Brasil e no Uruguai. No Brasil existem registros para os estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, porém nos dois (02) primeiros os registros são históricos (década de 30). No Rio Grande do Sul, ocorre em áreas abertas e descontínuas de campos rochosos, e tem atividade diurna. Além de haver pouca informação sobre sua biologia/ecologia, os locais onde a espécie foi registrada vêm sofrendo acelerada perda de hábitat devido à agricultura, instalação de empreendimentos eólicos e silvicultura (COLLI *et al.*, 2016).

5.3.3.1.3 Espécies alóctones, de interesse cinético e econômico-sanitário

Segundo a lista consolidada, duas (02) espécies de potencial ocorrência na AE foram introduzidas no Brasil. São elas:

- ***Lithobates catesbeianus* (rã-touro):**

Espécie originária dos Estados Unidos, sendo introduzida no Estado do Rio Grande do Sul em meados de 1935 voluntariamente, com o objetivo de consolidar a ranicultura no Brasil (KAEFER *et al.*, 2007; LEMA & LOEBMANN, 2011). As criações não atingiram o sucesso econômico pretendido, fato que motivou muitos criadores a soltá-las no ambiente natural.

Em função da sua atividade predatória, costuma causar um grande dano nas áreas em que invade. Além da competição direta, indivíduos adultos são responsáveis por níveis significantes de predação de espécies nativas de anuros e répteis. Por causa da sua capacidade de sobrepujar espécies nativas, as espécies invasoras vêm sendo consideradas uma das maiores ameaças à biodiversidade regional (FONTANA *et al.*, 2003).

- ***Hemidactylus mabouia* (lagartixa-doméstica-tropical):**

A espécie é um lagarto noturno originário da África, introduzida no Brasil e outros países da América (SILVEIRA, F. F., 2021). No Brasil, é majoritariamente encontrada em regiões periantrópicas, porém, de acordo com Vanzolini (1978), também pode ser encontrada em ambientes sujeitos a poucas perturbações, o que sugere que a mesma pode colonizar ambientes naturais. Os principais impactos da invasão dessa espécie estão a potencial introdução de parasitas e a competição com outras espécies de lagartos por espaço e alimento (INSTITUTO HORUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL).

Ligadas à caça e perseguição, destaca-se um total de 10 espécies consideradas como cinegéticas. Por exemplo, é reconhecido o consumo eventual de grandes anuros nativos (*Leptodactylus latrans* - Figura 62), além de cágados (*Phrynosoma spp.*), jacarés (*Caiman latirostris*) e grandes lagartos (*Salvator merianae*) (LEMA, 2004; LOEBMANN, 2005). Também deve ser considerada a perseguição não ligada à caça, mas como forma de controle de espécies consideradas indesejáveis, por ser um fator de diminuição das populações de répteis bastante comum, principalmente as serpentes, que geram certo receio entre a população.



Figura 62. Indivíduo de rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*).

De caráter econômico-sanitário, a lista consolidada traz 14 espécies de interesse. De importância sanitária, destacam-se os anuros bufonídeos pertencentes ao gênero *Rhinella*. Estas espécies não oferecem grandes riscos, pois apesar de produzirem toxinas, não apresentam estruturas anatômicas que permitam a inoculação da substância, podendo apenas secretá-la através de glândulas subcutâneas, sendo que, para isso é necessário o seu manuseio. Os répteis detêm um grande interesse médico, destacando-se algumas espécies dipsadídeas (e.g. *Philodryas spp.* - Figura 63) e, sobretudo, as serpentes viperídeas (gênero *Bothrops* e *Crotalus*) e as elapídeas (gênero *Micrurus*). Estes animais possuem grande adaptação ao ambiente peridomiciliar, principalmente as do gênero *Bothrops*, sendo responsáveis pelo maior número de acidentes, podendo resultar em morte ou mutilação caso não seja realizado o tratamento adequado (FRANÇA *et al.*, 2009).



Figura 63. Indivíduo de papa-pinto (*Philodryas patagoniensis*) na Área de Estudo.

5.3.3.1.4 Potencial de impacto

Anfíbios, com suas combinações de características morfológicas, fisiológicas, ciclo de vida com estágios aquáticos e terrestres, capacidade de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica e área de vida restritos, tornam-se um grupo extremamente suscetível às alterações ambientais causadas pelo homem, e muitas vezes são potenciais indicadores da qualidade de inúmeros ambientes (MARTINS *et al.*, 2007). Levando isso em consideração, se reconhece como ambientes sensíveis aqueles que apresentam condições bióticas e abióticas que possibilitam a ocorrência de anfíbios, tais como áreas ricas em banhados, poças e charcos temporários ou permanentes, e vegetações próximas a cursos d'água (Figura 64).



Figura 64. Área úmida utilizado para reprodução de anuros na Área de Estudo.

Para os répteis, são considerados como ambientes sensíveis aquelas regiões de afloramentos rochosos e cursos hídricos bastante atrativos para anfíbios e pequenos roedores, base da alimentação para algumas espécies de serpentes. Da mesma forma, a presença de rochas expostas possibilita a ocupação destes ambientes por répteis, pois eles utilizam esses locais para a regulação térmica.

Para essas espécies, por serem animais majoritariamente terrestres, cursoriais e de movimentação lenta, os principais impactos estão vinculados à movimentação de pessoal e maquinário, podendo levar a casos de atropelamento (Figura 65); ou então à perda de habitat ocasionada pela movimentação de terra e aterramento de áreas úmidas durante a implantação da Linha de Transmissão. Dessa forma, as melhores medidas de prevenção de impacto sobre as comunidades de répteis e anfíbios da AE é a definição do traçado da Linha de Transmissão e acessos, de forma a evitar os ambientes considerados sensíveis para esse grupo, como áreas úmidas e afloramentos rochosos. Adicionalmente, previamente a qualquer movimentação de terra, deve ser procedida a vistoria para afugentamento e resgate ativo da fauna, inclusive devido à baixa capacidade de locomoção destes animais.



Figura 65. Serpente encontrada atropelada em estrada na Área de Estudo.

Mastofauna

A mastofauna é considerada um dos grupos mais diversos e representativos da fauna tropical e subtropical, apresentando um papel importante nos ecossistemas, visto que podem representar diferentes nichos tróficos, e ainda refletir a conservação do ambiente. O Brasil possui uma grande riqueza de espécies de mamíferos (cerca de 762 segundo ABREU *et al.*, 2021), com expressiva representação das ordens Rodentia, Quiroptera e Primates. Este número é notável devido à grande extensão territorial e presença de ricas formações vegetais no país, que fornecem habitat para diversas espécies de hábitos diferentes.

No sul do Brasil, as formações mais abertas e arbustivas do Pampa sofrem influência de formações florestais de origem atlântica, o que acarreta em um misto de espécies provenientes do domínio Atlântico e do domínio Pampeano. Atualmente, são conhecidas cerca de 129 espécies de mamíferos continentais para o RS (sensu WEBBER *et al.*, 2013). Destas, muitas são associadas a ambientes campestres, como o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), o gato-palheiro (*Leopardus colocolo*), o zorrilho (*Conepatus chinga*), o tatu-mulita (*Dasybus hybridus*) e diversas espécies de roedores subterrâneos que habitam dunas e campos arenosos, conhecidos como tuco-tucos (*Ctenomys spp.*).

Boa parte destas espécies não apresentam habitat exclusivo, tirando proveito da complementariedade entre ambientes contíguos, como campos, banhados e florestas de galeria (BENCKE, 2009), e explorando, em um grau maior do que as aves, o mosaico de ambientes que caracterizam as paisagens campestres (Figura 66).



Figura 66. Mosaico de ambientes encontrados na região, uma transição entre formações de galeria, campo, afloramentos rochosos e áreas úmidas.

Já o Pampa constitui o Bioma brasileiro com o terceiro maior número de espécies de mamíferos ameaçadas (13%) (COSTA *et al.* 2005), e historicamente tem sido profundamente modificado pelas atividades humanas (e.g, pastoreio excessivo, queimadas, invasão de espécies exóticas e conversão em áreas agriculturáveis), restando muitas vezes apenas pequenos remanescentes em uma paisagem predominantemente agrícola (PORTO, 2002; BENCKE, 2003). A dificuldade de obter informações sobre a biologia/ecologia de espécies de mamíferos furtivos ou noturnos; aliada a impactos como a perda de hábitat pela substituição dos campos nativos por usos alternativos do solo; perseguição, caça e atropelamentos, podem ocasionar perdas significativas na riqueza da mastofauna regional, pois este grupo necessita de grandes áreas para sobreviver (HIDROBRASIL, 2010).

No caso de Linhas de Transmissão, os impactos sobre este grupo estão ligados principalmente à ocupação de áreas onde se faz necessária a supressão de formações florestais para a instalação das torres e abertura de acessos. Dessa forma, grandes áreas florestais, principalmente quando associadas a cursos d'água, tornam-se ambientes importantes a serem protegidos para os mamíferos terrestres, pois oferecem todos os recursos necessários para a sua sobrevivência, como abrigo, alimentação e potenciais corredores ecológicos.

O mesmo cenário se repete para mamíferos voadores, visto que na região do empreendimento a grande concentração de quirópteros ocorre em ambientes heterogêneos, com a presença de fragmentos de vegetação nativa e/ou exótica, que funcionam como barreira para o vento, facilitando suas atividades de forrageio e reprodução (SOVERNIGO, 2009), e próximo a recursos hídricos, que servem como áreas de forrageio de insetos (KUNZ *et al.*, 2007).

5.3.3.1.1 Composição faunística

Para a consolidação da lista de mastofauna com potencial de ocorrência para a Área de Estudo, a ordenação taxonômica e a nomenclatura vernácula seguiram a compilação disponível em Wilson & Reeder (2005) e Weber *et al.* (2013). Endemismos, hábito locomotor e alimentar foram atestados de acordo com Paglia *et al.* (2012), Reis *et al.* (2011) e Weber *et al.* (2013). A importância sanitária foi aferida com base em Villafãne *et al.* (2005), Uieda *et al.* (1995) e informações disponibilizadas pelo Ministério da Saúde (2016). O status migratório, quando aplicável, e a importância cinegética seguem comentários de Reis *et al.* (2011). Quanto ao status de conservação, todos os níveis de ameaça regional seguem a revalidação da Lista Vermelha do Rio Grande do Sul (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014), além da avaliação nacional e global classificada de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (PORTARIA MMM Nº 444/2014) e IUCN (2021), respectivamente.

A compilação das bibliografias permitiu identificar 77 espécies de mamíferos com potencial de ocorrência para a AE (Tabela 24), sendo 24 mamíferos voadores e 53 terrestres. Tal riqueza está distribuída em nove (09) ordens e 24 famílias, representando 60% das espécies com ocorrência documentada para o Estado. Das 24 famílias levantadas, Vespertilionidae (13 spp.) e Molossidae (8 spp.) para mamíferos voadores; assim como Cricetidae (13 spp.) para pequenos mamíferos e Felidae (6 spp.) para mamíferos de médio e grande porte, foram as que apresentaram as maiores riquezas.

Essa diversidade é composta em grande parte por espécies de ampla distribuição no Rio Grande do Sul e no Bioma Pampa (MAZIM *et al.*, 2002; MAZIM *et al.* 2003a; MAZIM *et al.* 2003b), com predomínio de espécies generalistas e tolerantes às explorações agropecuárias, em detrimento das espécies de menor plasticidade ecológica. Na AE, tais espécies acabam sendo beneficiadas pela APA do Ibirapuitã, onde encontram habitats mais conservados, refletindo em uma maior riqueza e abundância de espécies nas áreas próximas à mesma (ARDEA, 2018).

A grande representação da comunidade de mastofauna na região é de espécies com locomoção cursorial (22 spp.), o que pode levar a maiores incidentes com atropelamentos. Porém, outro potencial impacto sobre estas populações está vinculado àquelas de hábitos fossorial e semi-fossorial, devido à destruição de seus habitats pela movimentação de terra durante a implantação da Linha de Transmissão.

Tabela 24. Lista de espécies de mastofauna com potencial de ocorrência na AE do empreendimento. Legenda: Status = RS (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014), BR (PORTARIA MMA Nº 444/2014), GL (IUCN, 2021), QA = Quase Ameaçada, VU = Vulnerável, EM = Em Perigo, DI = Dados insuficientes, CR = criticamente ameaçada; Endem. = Endêmica do Pampa; Ocorr. = Potencial de ocorrência na região; Locom. = Locomoção, V = Voador, A = Arborícola, C = Cursorial, E = Escansorial, F = Fossorial, SA = Semiaquático, SF = Semi-fossorial; Migr. = Status migratório, R = Residente, M = Migratória; Pot. impacto = potencial de impacto em relação à Linha de Transmissão. Fonte Bibliográfica: 1 (ENGEMAB, 2015), 2 (ENGEMAB, 2013), 3 (CELTES, 2015), 4 (ELETROSUL, 2012), 5 (ARDEA, 2019) e 6 (MMA/IBAMA, 1999).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locom.	Importância econômico-sanitária	Importância cinegética	Pot. Invasora/risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Importância sanitária confirmada	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego-de-linha-branca	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 3 e 5
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira liliium</i>	morcego-fruteiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Morcego-brasileiro-marrom	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus diminutus</i>	Morcego-brasileiro-pequeno	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>	Morcego-argentino-marrom	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Morcego-orelhudo-chileno	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus velatus</i>	Morcego-orelhudo-brasileiro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Morcego-avermelhado-de-cauda-longa	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	M	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Morcego-grisalho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	M	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus ega</i>	Morcego-amarelado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	M	Alto	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locom.	Importância econômico-sanitária	Importância cinegética	Pot. Invasora/risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis albescens</i>	Morcego-borboleta-de-ventre-branco	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis levis</i>	Morcego-borboleta-amarronzado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	M	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Morcego-borboleta-pequeno	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis riparius</i>	Morcego-borboleta-panamenho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	M	Alto	2, 4 e 5
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis ruber</i>	Morcego-borboleta-vermelho	-	-	QA	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	M	Alto	2, 4 e 5
Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops bonariensis</i>	Morcego	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops patagonicus</i>	Morcegos-de-orelhas-largas	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossops temminckii</i>	Morcego-de-face-de-cão-anão	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Morcego-de-cauda-livre-escuro	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Morcego-de-cauda-grande	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3 e 5
Chiroptera	Molossidae	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Morcego-de-lábio-vincado-pequeno	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Chiroptera	Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Morcego	DI	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 3 e 4
Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Morceguinho-das-casas	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	V	Potencial	Não	Não	R	Alto	1, 2, 3, 4 e 5
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>	cuíca-d'água	VU	-	-	Autóctone	Não	Rara	SA	Não	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	2
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	E	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de predadores	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locom.	Importância econômico-sanitária	Importância cinegética	Pot. Invasora/risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca-de-cauda-grossa	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	E	Não	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 4
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Monodelphis dimidiata</i>	Cuíca-anã	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2 e 3
Cingulata	Dasypodidae	<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	SF	Não	Caça para consumo	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 4
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus hybridus</i>	Tatu-multita	DD	-	QA	Autóctone	Não	Esperada	SF	Não	Caça para consumo	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 5
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	SF	Não	Caça para consumo	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 4
Cingulata	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peludo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	SF	Não	Caça para consumo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	VU	-	-	Autóctone	Não	Esperada	E	Não	Não	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Primates	Atelidae	<i>Alouatta caraya</i>	Bugio-preto	EN	-	-	Autóctone	Não	Esperada	A	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Médio	1, 2, 3 e 6
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon azarae</i>	Rato-do-chão	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon reigi</i>	Rato-do-chão	-	-	-	Autóctone	Sim	Rara	C	Importância sanitária potencial	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 4
Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys laucha</i>	Rato	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Rodentia	Cricetidae	<i>Deltamys kempii</i>	rato-do-delta	-	-	-	Autóctone	Sim	Esperada	C	Importância sanitária potencial	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Rodentia	Cricetidae	<i>Holochilus brasiliensis</i>	Rato-do-junco	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	SA	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 5
Rodentia	Cricetidae	<i>Holochilus vulpinus</i>	rato-d'água	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	SA	Potencial	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	4
Rodentia	Cricetidae	<i>Lundomys molitor</i>	rato-d'água	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	SA	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 4

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locom.	Importância econômico-sanitária	Importância cinegética	Pot. Invasora/risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Camundongo-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	E	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Camundongo-domato	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	E	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 5
Rodentia	Cricetidae	<i>Oxymycterus nasutus</i>	Rato-focinhudo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	SF	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 5
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodon typicus</i>	Rato	DI	-	-	Autóctone	Sim	Esperada	SA	Potencial	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Rodentia	Cricetidae	<i>Scapteromys tumidus</i>	rato-d'água	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	SA	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Rodentia	Cricetidae	<i>Wilfredomys oenax</i>	rato-do-mato	EN	EN	EN	Autóctone	Não	Rara	E	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 4
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Camundongo-doméstico	-	-	-	Alóctone	Não	Esperada	C	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Sim	R	Baixo	1, 2 e 3
Rodentia	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	ratzana	-	-	-	Alóctone	Não	Esperada	E	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Sim	R	Baixo	1, 2 e 3
Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rato-das-casas	-	-	-	Alóctone	Não	Esperada	E	Importância sanitária confirmada	Caça para controle de "pragas"	Sim	R	Baixo	1, 2 e 3
Rodentia	Echimyidae	<i>Euryzgomatomys spinosus</i>	Rato-de-espinho	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Caça para controle de "pragas"	Não	R	Baixo	4
Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys torquatus</i>	tuco-tuco	-	-	-	Autóctone	Sim	Esperada	F	Não	Caça para controle de predadores	Não	R	Médio	1, 2, 3 e 4
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou sp.</i>	ouriço-cacheiro	-	-	-	Autóctone	Não	Rara	A	Importância econômica	Caça para consumo	Não	R	Médio	1 e 3
Rodentia	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Preá	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Caça para consumo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	SA	Importância sanitária confirmada	Caça para consumo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	VU	-	-	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Caça para consumo	Não	R	Baixo	1, 2, 3 e 4

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locom.	Importância econômico-sanitária	Importância cinegética	Pot. Invasora/risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	VU	-	DI	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Caça para consumo	Não	R	Baixo	2 e 4
Rodentia	Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	SA	Importância econômica	Caça para consumo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Lebre-européia	-	-	-	Alóctone	Não	Esperada	C	Importância econômica	Caça para consumo	Sim	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti				Autóctone	Não	Rara	C	Não	Caça para consumo	Não	R	Baixo	2 e 3
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	VU	VU	QA	Autóctone	Não	Esperada	E	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4, 5 e 6
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus colocolo</i>	Gato-palheiro	EN	VU	QA	Autóctone	Não	Rara	C	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4, 5 e 6
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato-do-mato-grande	VU	VU	-	Autóctone	Não	Esperada	E	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4, 5 e 6
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	VU	-	-	Autóctone	Não	Rara	E	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Médio	1, 2 e 3
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	EN	VU	-	Autóctone	Não	Rara	E	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 6
Carnivora	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	VU	VU	-	Autóctone	Não	Rara	C	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Baixo	1, 3 e 6
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Graxaim-do-mato	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4, 5 e 6
Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	CR	VU	QA	Autóctone	Não	Rara	C	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 6
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Graxaim-do-campo	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4, 5 e 6
Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	SA	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Carnivora	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Furão	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status			Origem	Endem.	Ocorr.	Locom.	Importância econômico-sanitária	Importância cinegética	Pot. Invasora/risco epidem.	Migr.	Pot. impacto	Fonte
				RS	BR	GL										
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorriho	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	VU	-	-	Autóctone	Não	Rara	E	Importância sanitária confirmada	Caça para consumo	Não	R	Médio	1, 2, 3, 4 e 5
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	E	Importância sanitária potencial	Caça para controle de predadores	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Artiodactyla	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Javali	-	-	-	Alóctone	Não	Esperada	C	Importância econômica	Caça para consumo	Sim	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-virá	-	-	-	Autóctone	Não	Esperada	C	Não	Caça para consumo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 5
Artiodactyla	Cervidae	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado Campeiro	CR	VU	QA	Autóctone	Não	Rara	C	Não	Caça para consumo	Não	R	Baixo	1, 2, 3, 4 e 6

5.3.3.1.2 Espécies ameaçadas

Segundo a lista consolidada, a AE abriga potencialmente 19 espécies ameaçadas de extinção em âmbito regional, nacional e/ou mundial. Destas, cinco (05) ocorrem efetivamente na região, são:

- ***Dasypus hybridus* (tatu-mulita) – “Dados insuficientes” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014) e “Vulnerável” (IUCN, 2021):**

A espécie é o menor tatu de ocorrência no Estado. Ocorre na Argentina, Uruguai e Paraguai, e no Brasil está presente nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, mas o limite da sua distribuição norte ainda é incerta (FARIA-CORRÊA *et al.*, 2015).

Vivem em tocas que eles mesmos escavam, e alimentam-se principalmente de invertebrados, pequenos vertebrados, tubérculos, frutas e fungos, sendo considerados onívoros. A caça ilegal, fruto da apreciação da carne do tatu em práticas culturais no RS, a utilização do rabo e da carapaça do tatu como adornos, e a sua predação por cães e atropelamentos são as principais ameaças a estes animais (SILVEIRA, F. F., 2020).

- ***Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim) – “Vulnerável” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014):**

A espécie habita uma ampla gama de biomas, estando originalmente distribuído por todo território brasileiro. Aparentemente suas populações estão estáveis ao longo de sua distribuição geográfica, entretanto, sua área de distribuição atual no RS parece ter sofrido retração (OLIVEIRA & VILELLA, 2003). A espécie pode utilizar ambientes savânicos ou florestais, e sua atividade é predominantemente noturna. Quando não estão ativos, descansam em ocós de árvores, tocas de tatus ou em outras cavidades naturais, e sua alimentação é constituída geralmente de cupins e formigas (OHANA *et al.*, 2015).

A perda de habitat, a interação com cães domésticos (OLIVEIRA & VILELLA, 2003), os atropelamentos (PETERS, 2009) e a caça (IHERING, 1892) são impactos atuais e históricos que contribuem para a atual classificação da espécie como “vulnerável” à extinção no Estado.

- ***Reithrodon typicus* (rato) – “Dados insuficientes” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014):**

Herbívoro especialista, esta espécie é um roedor de ocorrência exclusiva nos campos sulinos do Rio Grande do Sul, encontrado em afloramentos rochosos do Bioma Pampa e em campos nativos. Porém, é uma espécie dificilmente encontrada, e embora não seja classificada como ameaçada ou em risco de extinção, carece de mais estudos (SILVEIRA, F. F., 2021).

- ***Leopardus geoffroyi* (gato-do-mato-grande - Figura 67) – “Vulnerável” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014; PORTARIA MMA Nº 444/2014):**

A espécie é um felino de pequeno porte cuja distribuição passa pelo sul da Bolívia, Paraguai, extremo sul do Brasil (sul do Rio Grande do Sul), todo território Uruguaio e Argentina. No Estado, ocorre predominantemente no Pampa. Possui um padrão de pintas pretas sólidas e pelagem amarelo-acinzentada, porém, o melanismo nessa espécie é bastante comum (OLIVEIRA & CASSARO, 2005).

Podem ocupar habitats variados como florestas e campos em diferentes estágios de perturbação (INDRUSIAK & EIZIRIK, 2003). Mesmo sem fundamentação científica, são perseguidos sob a alegação de serem nocivos às criações de aves domésticas (INDRUSIAK & EIZIRIK, 2003), fato que contribui para as classificações de ameaça atual. Além disso, os registros de acidentes em rodovias são constantes (PETERS, 2008), ressaltando a importância da avaliação do impacto dos acessos sobre a mastofauna na AE do empreendimento.



Figura 67. *L. geoffroyi* (gato-do-mato-grande) registrado em armadilha fotográfica na Área de Estudo (ENGEMAB, 2015).

- ***Nasua nasua* (quati - Figura 68) – “Vulnerável” (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014):**

Tipicamente associado a áreas florestais da metade norte do Estado, a espécie é considerada “rara” no Uruguai (GONZALES & LANFRANCO, 2010) devido à caça, atropelamentos e perda do ambiente florestal, e seu registro durante os monitoramentos pré-instalação do Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2015) podem ser considerados de extrema relevância para Santana do Livramento, visto a raridade de evidências da presença deste carnívoro no Bioma Pampa.

De hábitos diurnos, costuma viver em grupos contendo adultos e filhotes. Machos mais velhos podem se desgarrar do grupo e viver solitariamente, fato que influenciou

alguns naturalistas do passado a descreverem o “quati-de-bando” e o “quatimundéu” como espécies distintas (INDRUSIAK & EIZIRIK, 2003). São animais escansoriais bastante oportunistas, que geralmente adaptam-se a fragmentações locais de habitat, desde que mantida uma área fonte com disponibilidade mínima de recursos.



Figura 68. *N. nasua* (quati) registrado em armadilha fotográfica na Área de Estudo (ENGEMAB, 2015).

5.3.3.1.3 Espécies alóctones, de interesse cinegético e econômico-sanitário

As invasões biológicas estão entre as principais ameaças para a manutenção da biodiversidade global (VITOUSEK *et al.*, 1996) devido à potencialidade de predação e competição direta por recursos com espécies nativas, além de afetarem a saúde pública e a economia rural (NOVILLO & OJEDA, 2008). Segundo a lista consolidada, cinco (05) espécies de potencial ocorrência na AE foram introduzidas no Brasil. São elas:

- **Murídeos (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*):**

Nativos da Ásia, possivelmente trazidos ao RS em embarcações vindas da Europa. Possuem grande importância econômica e sanitária, pois causam prejuízos a estoques de alimentos e podem disseminar diversas doenças (SILVEIRA, F. F. 2020). A presença destes roedores na região pode ser preocupante, visto que se beneficiam das ações humanas e apresentam altas taxas de natalidade. Uma explosão populacional pode resultar em conflitos com produtores de grãos, além de aumentar consideravelmente os riscos de transmissão de doenças, seja através dos seus ectoparasitos (peste bubônica e *Tifus murinus*), de seus excrementos e secreções (leptospiroses e teníase) ou da ingestão de material infectado (cólera, hepatite e tuberculose), além de serem reservatório de hantavírus e *Salmonella* spp. (VILLAFÁÑE *et al.*, 2005).

- ***Lepus europaeus* (lebre-européia - Figura 69):**

A espécie ocorre em ambientes campestres ao longo de toda a AE do empreendimento (CELTES, 2015; ENGEMAB, 2016), e vem encontrando plenas condições para manutenção de suas populações no sul do Brasil, devido à expansão de áreas cultivadas, aliada a pressões de caça, atropelamento e perda de habitat que atingem potenciais predadores autóctones. Apesar da grande abundância, a espécie não é procurada por caçadores (PETERS *et al.*, 2011), ao contrário do que se verifica em regiões cujo plantio de *Citrus* spp. ou leguminosas são atividades principais. Nestes locais a espécie é combatida como “praga” em decorrência dos danos relacionados à produção agrícola (OLIVEIRA *et al.*, 2006).



Figura 69. Indivíduo de lebre-européia (*Lepus europaeus*) na Área de Estudo.

- ***Sus scrofa* (javali - Figura 70):**

O atual nível de infestação desta espécie na região é comentado em Quintela *et al.* (2010), que relata o impacto causado em áreas particulares e UCs. Originária da Eurásia, essa espécie foi selecionada para pecuária, dando origem à linhagem conhecida por porcos-domésticos (ACHAVAL *et al.*, 2007). Trata-se provavelmente de espécimes que escaparam do cativeiro em criações irregulares no interior do município e também de espécimes oriundos do Uruguai, país no qual foram introduzidos para caça esportiva.

De afamada agressividade, apresentam hábitos noturnos, podendo formar varas de 20 a 100 indivíduos que ocupam campos e matas próximas a corpos d’água. Além de predação de espécies de plantas e animais nativos, pode atacar plantações comerciais e animais de criação (QUINTELA *et al.*, 2010). Este fato pode resultar em futuros conflitos com a população local e estimula as práticas de caça furtiva, hábito que pode atingir diretamente as espécies autóctones.



Figura 70. *Sus scrofa* (javali) registrada em armadilha fotográfica na Área de Estudo (ENGEMAB, 2015).

De interesse cinegético, seja para consumo da carne, controle de “pragas” ou predadores, destacam-se 52 espécies. A prática da caça para consumo incide sobre os tatus da famílias Dasypodidae, roedores de médio e grande porte como preá, paca, capivara, além das lebres, veados, quati e o javali, resultando em um decréscimo populacional destes grupos. Já a perseguição referente ao controle de predadores resume-se às espécies da Ordem Carnívora, e ao controle de “pragas” aos pequenos mamíferos da Ordem Rodentia. Estas duas (02) últimas atividades são comuns e exercidas mesmo que sem fundamentação científica, sob a alegação de que estes animais são nocivos a criações domésticas e à saúde pública, sem levar em conta seus benefícios ecológicos.

De interesse econômico-sanitário, temos os pequenos roedores autóctones, visto que naturalmente são reservatórios de hantavírus. No entanto, os registros de contágio são relacionados à alta concentração populacional destes animais apenas em ambientes fechados, como silos ou galpões utilizados para armazenagem de grãos (VILLAFÁÑE *et al.*, 2005), o que exclui a potencialidade de danos à população humana em ambiente natural. Já mamíferos de médio e grande porte, sobretudo carnívoros, primatas e grandes roedores são reservatórios naturais de parasitas, vírus ou bactérias. No entanto, a transmissão de qualquer zoonose pode ser considerada rara, visto que o hábito furtivo destas espécies resulta na baixa possibilidade de contato com seres humanos.

Por fim, da ordem Chiroptera, o morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*) é o principal transmissor da raiva para bovinos e equinos, ao se alimentar do sangue destes animais, e segundo maior transmissor do vírus aos seres humanos (BRASIL, 1998; FUMIO, 2012).

5.3.3.1.4 Potencial de impacto

A colisão de morcegos com torres e linhas de transmissão parece ser um evento ocasional (BARROS, 2019), muito provavelmente devido à orientação por ultrassom que ecoam nos obstáculos, evitando que objetos parados constituam um risco para este grupo. Porém, mesmo que pouco provável, a colisão pode ocorrer devido à instalação de torres próximas às áreas potencialmente utilizadas por esses animais, ou de cabos e condutores que cortem rotas migratórias. Para prevenir esse impacto, algumas medidas importantes podem ser tomadas, como a restrição da instalação de torres em áreas florestais e outros locais de forrageio, procriação e repouso de morcegos (HARBUSCH & BACH, 2006).

Os monitoramentos realizados para outros empreendimentos na região não conseguiram definir rotas de voo utilizadas por quirópteros, mas identificaram como as áreas de maior presença desses animais junto a fragmentos de vegetação nativa e/ou exótica, que funcionam como barreira para o vento, facilitando suas atividades de forrageio e reprodução (SOVERNIGO, 2009); próximo a recursos hídricos, que servem como áreas de forrageio de insetos (KUNZ *et al.*, 2007); e residências e construções humanas, utilizadas para construção de abrigos.

Para mamíferos terrestres, o que se espera é que o empreendimento não gere impactos significativos. Porém, o período de implantação pode implicar em algumas interferências, primeiro por atingir seus habitats e, segundo, pelo aumento de ruídos e movimentação de máquinas e de trabalhadores nesta fase, o que tende a afugentar a fauna para áreas mais afastadas. Há também o aumento nos casos de atropelamento, principalmente ligado às atividades de melhoramento de vias de acesso e o consequente aumento do fluxo de veículos, sendo este caso o que mais contribui diretamente para a morte deste grupo de animais (SOUZA & MIRANDA, 2010).

No que se refere à perda de habitat, sabe-se que casos de destruição e fragmentação de habitat levam ao desaparecimento de mamíferos, pois este grupo necessita de grandes áreas para sobreviver (HIDROBRASIL, 2010). Dessa forma, algumas fisionomias deverão ter uma atenção especial: ambientes florestais associados a cursos d'água e ambientes campestres com maior heterogeneidade de micro-habitats, seja pela proximidade de corpos hídricos ou bordas florestais. Estas fisionomias são importantes pois atuam como corredores ecológicos, e fornecem abrigo e alimento para as espécies de maior relevância na AE, como *Leopardus spp.*, *N. nasua*, *M. gouazoubira* e *T. tetradactyla* (CELTES, 2015; ARDEA, 2018).

As ações diretas sobre a fauna de pequenos mamíferos durante a fase de instalação da Linha de Transmissão também podem resultar em afugentamento temporário de espécies e aumento de mortalidade, nesse caso por destruição de habitat

e movimentação de máquinas, principalmente em ações próximas a cursos d'água, muito utilizados por esse grupo para forrageamento.

Dessa forma, para a mastofauna terrestre, os principais impactos do empreendimento devem estar relacionados à perda de habitat e atropelamentos durante a sua implantação. Assim, considera-se prioritária a aplicação de um projeto de sinalização dos acessos e estradas locais, e atividades de educação ambiental que impeçam desde o início atividades de caça ilegal. Espera-se que, cessada a fase de instalação, os animais devam retornar às áreas ocupadas anteriormente, tendo em vista que as regiões destinadas à instalação das torres são áreas mais altas de campo aberto.

Ictiofauna

Um grupo de grande importância devido à sua fragilidade e status de ameaça são os peixes anuais da família Rivulidae, uma das quatro (04) mais diversificadas famílias de peixes de água doce do Brasil. Ocorrem nas Américas, entre o México e a Argentina, e possuem mais de 320 espécies válidas (ICMBIO, 2012). Dentre os gêneros, os mais representativos são *Cynopoecilus* e *Austrolebias* (COSTA, 2002): o primeiro possui cinco (05) espécies, todas restritas ao sul do Brasil e Uruguai (COSTA, 2002), o segundo tem sua maior diversidade concentrada também no sul do Brasil e no Uruguai, onde várias espécies podem coexistir numa mesma área úmida (COSTA, 2006; 2008; 2009 apud LANÉS, 2011).

De acordo com os dados do Projeto Peixes Anuais do Pampa (INSTITUTO PRÓ-PAMPA, 2014), e considerando a literatura existente para o Rio Grande do Sul, até o momento há conhecimento sobre 39 espécies de rivulídeos, uma (01) do gênero *Atlantirivulus*, e as demais dos gêneros *Austrolebias* e *Cynopoecilus*, sendo o primeiro o de maior representatividade. A maioria das espécies de ambos os gêneros são encontradas geralmente em áreas baixas (com altitude inferior a 100 m acima do nível do mar) e planas, próximas a rios ou lagoas, e localizadas principalmente na Planície Costeira e na Depressão Central do Rio Grande do Sul. No Bioma Pampa, a maioria das espécies de peixes anuais são endêmicas desse território, não sendo encontradas em outros estados brasileiros, ou são compartilhadas principalmente com o Uruguai e em menor grau com a Argentina.

Os rivulídeos são peixes de pequeno porte, raramente chegando a 10 centímetros de comprimento, que vivem em ambientes aquáticos sazonais muito rasos, formados durante as épocas chuvosas, e que podem permanecer secos por longos períodos, parcial ou completamente isolados de rios e lagos, como as áreas marginais de riachos ou brejos. São chamados de peixes anuais por apresentarem um ciclo de vida curto associado a ambientes aquáticos temporários, em que a fase de vida adulta é registrada em breves períodos do ano, devido à morte desses indivíduos durante os períodos de seca (VOLCAN *et al.*, 2010).

O seu ciclo de vida está intimamente relacionado à dinâmica temporal das áreas úmidas temporárias. Estes peixes crescem rapidamente e atingem a maturidade sexual dentro de um curto período de tempo, cerca de dois (02) meses após a eclosão (LIU & WALFORD, 1966; ARENZON *et al.*, 1999, ERREA & DANULAT, 2001). Eles deixam seus ovos enterrados no substrato em profundidades de até 15 cm (VAZ-FERREIRA *et al.*, 1966), e uma vez que essas lagoas temporárias secam, toda a população adulta morre. No entanto, os ovos de repouso permanecem em diapausa, esperando a próxima estação chuvosa, quando eles eclodem e iniciam um novo ciclo de vida (PODRABSKY & HAND, 1999).

As condições ambientais extremamente variáveis dos charcos onde vivem fazem com que essa família apresente grande especificidade quanto ao tipo de ambiente de ocorrência e distribuição espacial (ICMBIO, 2012). Contudo, estas mesmas características os tornam vulneráveis aos vários tipos de impactos a que seu hábitat está sujeito. Charcos e lagoas temporárias têm sido drasticamente destruídos, tanto em áreas agropecuárias como em áreas em processo de urbanização, por meio de desmatamentos, drenagens e aterros. Muitas espécies são bastante sensíveis a ligeiras alterações da qualidade da água ou perda da cobertura vegetal original circundante, e para agravar a situação, a grande maioria possui reduzida área de distribuição (ICMBIO, 2012). Isso fez com que a maioria das espécies desta família fosse incluída na Lista Estadual da Fauna Ameaçada de Extinção (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/14), e hoje há o registro de 23 espécies classificadas como ameaçadas, sendo 22 espécies do gênero *Austrolebias* e uma (01) do gênero *Atlantirivulus*.

Para a AE do empreendimento, a literatura confere a existência de três (03) espécies de peixes anuais descritas com ocorrência para a Bacia Hidrográfica do rio Quaraí e rio Taquarembó (Uruguai), são: *Austrolebias periodicus*, *A. melanoorus* e *A. duraznensis*. Porém, o monitoramento pré-instalação do Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2015) amostrou 86 charcos na região e não obteve registro de peixes anuais para a AE. A justificativa encontrada seria pela altitude da área amostrada, que está entre 260 a 370m acima do nível do mar, e as espécies com registro de ocorrência mais próximas do local de amostragem estão em altitudes de variam entre 85 e 160m acima do nível do mar. Entretanto, durante o monitoramento de fauna no Parque Eólico Cerro Chato IV (ARDEA, 2018), foram registrados três (03) indivíduos da espécie *Austrolebias periodicus* em um charco a uma altitude 284m, localizado na AE do empreendimento.

Além da altitude, outro fator para a baixa ocorrência de peixes anuais na região é a combinação entre a torrencialidade dos fluxos de escoamento superficial (ELETROSUL, 2012), devido às feições dos leitos das calhas de drenagens locais, e os solos rasos com baixa capacidade de infiltração e armazenamento de água, que acabam carreando os ovos e/ou indivíduos para áreas mais baixas. Dessa forma, não há o início de um novo ciclo de vida de peixes anuais naquele charco que teve suas águas extravasadas. Adicionalmente, há a questão da temperatura, já que altitudes mais elevadas trazem condições de

temperaturas extremas, e podem determinar a presença ou não de espécies, pois está diretamente relacionada ao desenvolvimento embrionário (AREZON *et al.*, 2002), crescimento (ERREA & DANULAT, 2001; LIU & WALFORD, 1960), diferenciação sexual (HARRINGTON, 1968), reprodução (AREZON *et al.*, 2002) e/ou longevidade (LIU & WALFORD, 1966; 1960).

Estudo de áreas sensíveis para rivulídeos

O maior impacto causado por uma Linha de Transmissão sobre a ictiofauna, em especial os rivulídeos, é o aterramento das áreas úmidas para instalação das praças de montagem das torres ou abertura de acessos, pois isso descaracteriza o habitat para essas espécies, que são altamente sensíveis às mudanças do ecossistema, impedindo a eclosão dos ovos ou a sobrevivência de indivíduos adultos. Como o seu ciclo de vida está intimamente relacionado com a dinâmica das áreas úmidas temporárias, estas se tornam áreas sensíveis para rivulídeos quando incidentes sobre o traçado da Linha de Transmissão.

Para a Área de Estudo, foram identificadas nove (09) áreas úmidas interceptadas ao longo do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, e uma (01) com ocorrência registrada para *Austrolebias periodicus*, tornando-se habitats potenciais para espécies de rivulídeos. Por isso, quando avaliado o potencial de impacto do empreendimento para este grupo, são consideradas áreas sensíveis e merecem a atenção no momento de definição do Projeto Executivo. São estas (Tabela 25):

Tabela 25. Áreas úmidas interceptadas pelo traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (AU) e com ocorrência confirmada de rivulídeos (RIV – ARDEA, 2018), consideradas áreas sensíveis para este grupo.

AC	Área (m ²)	Coordenadas Geográficas (21J - SIRGAS 2000)	
		Longitude	Latitude
AU1	23.981	612170	6572003
AU2	6.981	612270	6573099
AU3	795	612313	6573650
AU4	12.472	613724	6580617
AU5	24.240	615089	6582602
AU6	8.391	615202	6582801
AU7	5.241	616612	6586173
AU8	2.610	616902	6588628
AU9	4.187	617447	6591453
RIV	27.281	617887	6591727

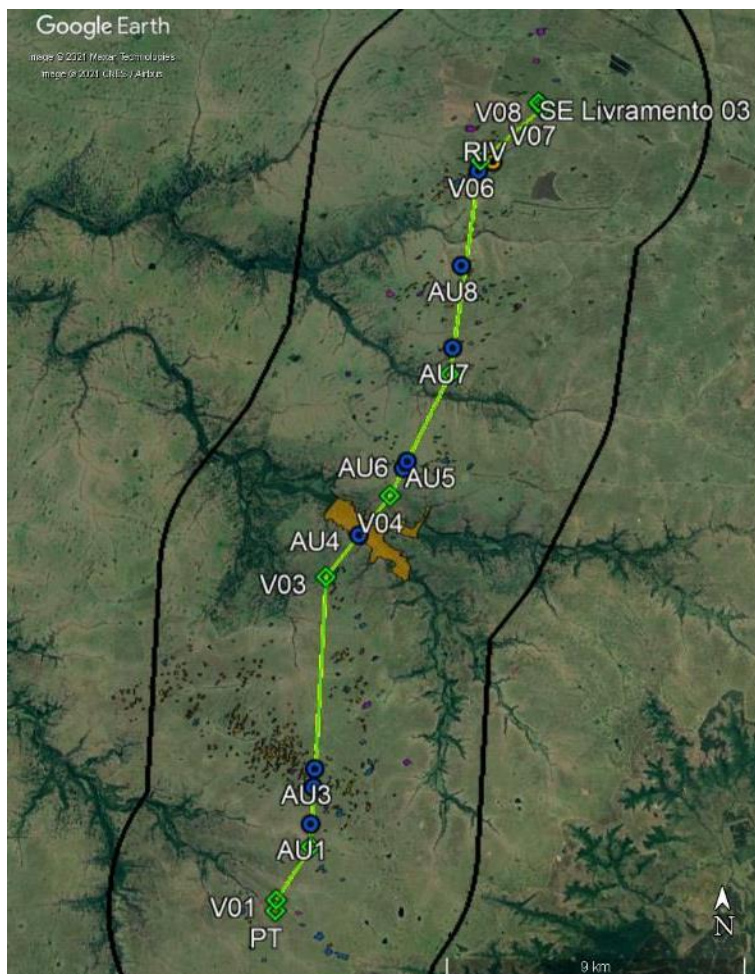


Figura 71. Áreas úmidas (AU - ícones azuis) interceptadas pelo traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde), e área de ocorrência confirmada da espécie *A. periodicus* (RIV - ícone laranja). Lagoas, açudes e áreas úmidas representadas em azul, roxo e marrom, respectivamente. Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.

A transformação dessas poças sazonais devido à maior movimentação de pessoal e maquinário durante a instalação do empreendimento, e movimentação de terra para instalação de praças de montagem de torres e abertura de acessos, fazem com que estes novos ambientes não sejam propícios para a ocorrência de peixes anuais. Diante disso, recomenda-se que, para definição do Projeto Executivo, sejam evitadas áreas úmidas no traçado da Linha de Transmissão e acessos, eliminando intervenções sobre as mesmas. Porém, caso não seja possível evitar os impactos sobre alguma área úmida, deverá ser realizado o levantamento de dados primários no local, conforme metodologia a ser definida pelo IBAMA, para mitigar eventuais impactos associados à perda de habitat da família Rivulidae.

As áreas sensíveis para rivulídeos são apresentadas no Mapa de Áreas Sensíveis para a Fauna, junto ao Anexo 14.

Estudo de áreas sensíveis para a avifauna

5.3.3.1.5 Ecossistemas atrativos

Sabe-se que o maior impacto causado por um Sistema de Transmissão sobre a avifauna é a disputa pelo espaço aéreo com as torres e cabos condutores que, se instalados em locais atrativos para estes animais, podem acarretar no aumento da sua mortalidade devido às colisões, além de perturbar a migração e as rotas de voo. Essa interferência ocorre quando as estruturas se situam próximo a ambientes importantes para esse grupo, como áreas lindeiras a recursos hídricos e fragmentos florestais.

Por exemplo, áreas úmidas servem como fontes de alimentação, reprodução e dormitório para espécies com hábitos aquáticos e semi-aquáticos, revelando uma dependência das aves com estes habitats e sua relação com o ecossistema aquático (SEMLITCH & BODIE, 1998; DETENBECK *et al.*, 1999). Na região, é comum observar grandes grupos em açudes e charcos, onde as atividades de revoada são comuns, sendo que a instalação de linhas de transmissão próximo a estes locais pode acarretar em afugentamento de espécies e consequente perda de biodiversidade, poluição de recursos hídricos devido a casos de assoreamento e consequente perda de recursos alimentares e abrigos, assim como aumento de mortalidade por colisão devido às atividades de levantar voo e pouso.



Figura 72. Bando de marrecos pousando em área úmida, local utilizado para alimentação da avifauna na Área de Estudo.

Também, segundo Gabriel *et al.* (2013), inúmeras espécies de aves podem ser registradas em capões de eucalipto, principalmente aves de rapina (Ordens Falconiformes e Accipitriformes) e Psittacídeos (Figura 73). Estes ocupam em especial o sub-bosque, utilizado como local de abrigo, alimentação e reprodução. Consequentemente, há intenso

deslocamento de aves no entorno dessas áreas, tornando imprescindível o distanciamento das torres e cabos desses ambientes, de forma a evitar colisões durante as atividades de levantar voo e pouso.



Figura 73. Indivíduo de carcará (*Caracara plancus*) utilizando capões de eucalipto na Área de Estudo.

Já as áreas florestadas proporcionam um ambiente rico para a avifauna, que ocupa muitos nichos ecológicos e tróficos das florestas, distribuindo-se desde o piso até as copas das árvores (ALMEIDA *et al.*, 1998). A fragmentação, alteração e/ou eliminação deste ambiente, entre outros problemas, dificulta a sobrevivência de várias espécies, mesmo com a facilidade de deslocamento pelo voo (AZEVEDO, 2006), pois muitas aves possuem dieta especializada, como frugívoros e insetívoros, sendo muito sensíveis às modificações ambientais (STRAFFORD & STOUFFER, 1999; PIZO, 2001; BARLOW *et al.*, 2007). Ainda, na região as áreas florestadas resumem-se às florestas de galeria, comumente relacionadas a terrenos de menor altitude, ao longo de cursos d'água como os arroios Espinilho e Passo da Lagoa, o que faz com que as espécies que se deslocam pelos estratos mais altos, no momento de levantar voo, possam ser impactadas pelos cabos da LT, que geralmente ficam nos pontos mais altos.

No Item 5.3.3.1.7 são identificadas as áreas sensíveis para a avifauna ao longo do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, com o objetivo de subsidiar a definição do traçado preferencial e os trechos propostos para instalação de sinalizadores de avifauna.

5.3.3.1.6 Rotas migratórias e direções de voo

Um fator relevante que deve ser avaliado para definição dos possíveis impactos sobre a avifauna e respectivas medidas preventivas e mitigatórias são as rotas migratórias

e direções utilizadas pelas aves para realizar seus deslocamentos aéreos na Área de Estudo (AE).

No Brasil, existem cinco (05) rotas migratórias longas, utilizadas especialmente por aves migratórias neárticas ou setentrionais (Figura 74), sendo que apenas uma (01) passa pelo Rio Grande do Sul: a Rota Atlântica, que percorre toda costa brasileira (ICMBIO/MMA, 2019). Porém, existe uma rota de percurso curto que deriva da Rota Brasil Central, e que cruza o Rio Grande do Sul no eixo longitudinal, chamada de rota da Depressão Central (ICMBIO/MMA, 2019). Nenhuma destas passam sobre a AE, porém, o Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (ICMBIO/MMA, 2019) indica a Área de Proteção Ambiental (APA) do Ibirapuitã, Unidade de Conservação situada ao norte do empreendimento, a 2 km da SE Livramento 03, como área de reprodução de *Sporophila palustris*, espécie de ave migratória e ameaçada de extinção (MAURÍCIO *et al.* 2014).



Figura 74. Mapa das principais rotas migratórias de aves neárticas no Brasil (Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio. 2016). Ponto vermelho = localização do empreendimento.

Quanto às principais direções de voo, durante o monitoramento pré-instalação da Central Geradora Eólica Fronteira Sul (ENGEMAB, 2015), foi possível identificar que as mais utilizadas pelas aves são as direções Sul e Oeste (Figura 75).

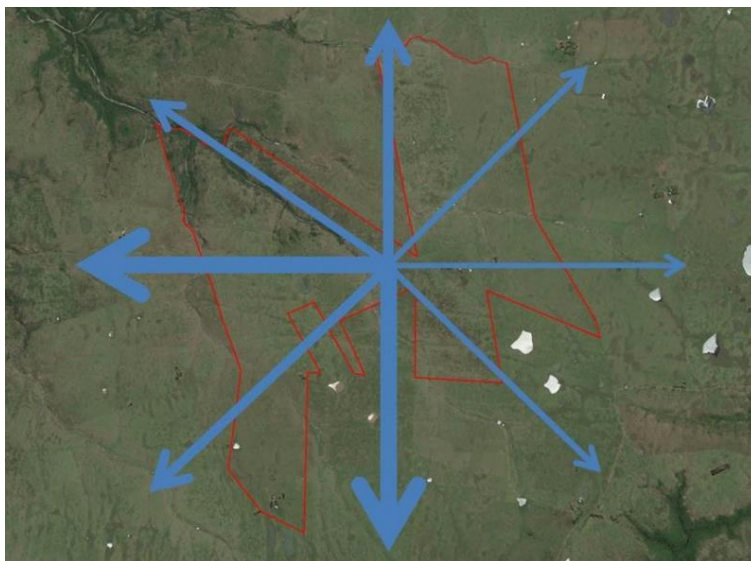


Figura 75. Principais direções de voo realizadas pela comunidade de aves registrada durante o monitoramento da avifauna pré-instalação da Central Gerado Eólica Fronteira Sul (ENGEMAB, 2015), situado em Santana do Livramento, RS.

Já o monitoramento pré-instalação do Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2015) identificou que as mais utilizadas são Norte, Sul, Leste e Oeste, com uma diferença para mais, porém pouco significativa, para a direção Leste em relação às demais (Figura 76).

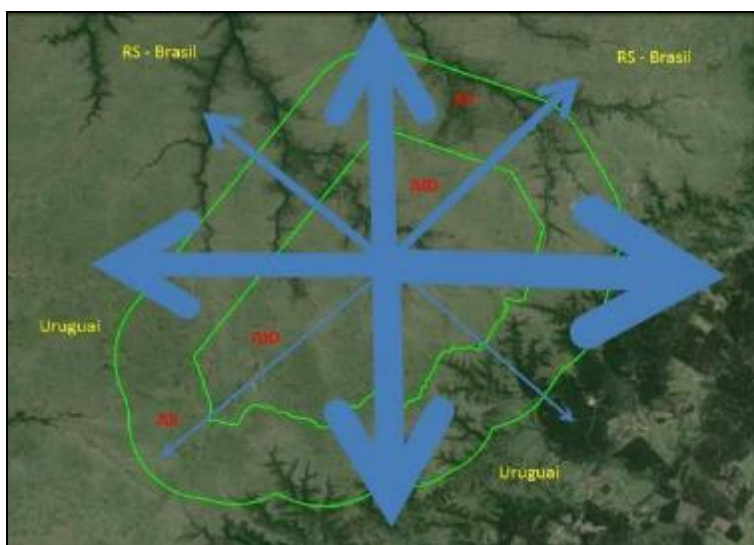


Figura 76. Principais direções de voo realizadas pela comunidade de aves registrada durante o monitoramento da avifauna pré-instalação do Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2015), situado em Santana do Livramento, RS.

A análise dos registros de voo destes estudos, além de outros desenvolvidos na região (ENGEMAB, 2015; CELTES, 2015; ARDEA, 2019) estabeleceu cinco (05) intervalos de altura de voo (de 01 a >130 metros), e identificou que 73,2% das aves utilizavam o

espaço aéreo nas categorias 1, 2 e 3, ou seja, até 50 metros de altura. Ainda, segundo Celtes (2015) cerca de 27% do total de espécies registradas na área do PE Coxilha Negra realizaram comportamento de voo acima de 20 metros. Considerando que a altura das torres de transmissão e cabos condutores pode atingir 40 metros, as espécies com deslocamentos nas altitudes entre 20m e 50m apresentam risco de colisão.

A lista consolidada da avifauna com potencial de ocorrência para a AE do empreendimento traz 78 espécies (Tabela 26) de hábitos aquático e/ou campestre consideradas de alto ou médio risco de colisão com os cabos, principalmente os cabos para-raios, que são únicos, de menor diâmetro e ficam no topo da torre. Porém, alerta-se que espécies florestais também apresentam risco de colisão, mas formam um grupo significativamente menor (quatro espécies identificadas). As espécies florestais, de modo geral, utilizam os vales florestados como vias de dispersão, porém somente aquelas que deslocam-se sobre a mata, como os gaviões, falcões, papagaios e tucanos, é que correm risco de colisão com os cabos.

Entre essas espécies consideradas com potencial de risco de colisão, apenas uma (01) é listada na categoria de ameaça “vulnerável”, tanto em escala regional (DECRETO ESTADUAL Nº 51.797/2014), quanto nacional (PORTARIA MMA Nº 444/2014): *C. cinereus* (gavião-cinza).

Tabela 26. Espécies com potencial de ocorrência na região e que apresentam risco de colisão.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Risco de colisão
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Marreca-pé-vermelho	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Marreca-pardinha	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas sibilatrix</i>	Marreca-oveira	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas versicolor</i>	Marreca-cricri	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Callonetta leucophrys</i>	Marreca-de-coleira	Alto
Anseriformes	Anhimidae	<i>Chauna torquata</i>	Tachã	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Coscoroba coscoroba</i>	Capororoca	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca-caneleira	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Ireê	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Netta peposaca</i>	Marrecão	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Nomonyx dominicus</i>	Marreca-de-bico-roxo	Alto
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura vittata</i>	Marreca-pé-na-bunda	Alto
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps major</i>	Mergulhão-grande	Alto
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador	Alto

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Risco de colisão
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	Mergulhão-de-orelha-branca	Alto
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia maguari</i>	João-grande	Médio
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianus</i>	Biguá	Alto
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garça-branca	Alto
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	Alto
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus pinnatus</i>	Socó-boi-baio	Alto
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	Alto
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Socózinho	Alto
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	Alto
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Maçariço-de-cara-pelada	Alto
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro	Alto
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Maçariço-preto	Alto
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	Alto
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus caerulescens</i>	Curicaca-real	Alto
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	Alto
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	Alto
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	Médio
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela	Médio
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	Médio
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	Gavião-bombachinha-grande	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gaviãozinho	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavião-velho	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Gavião-papa-gafanhoto	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-banhado	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	Gavião-cinza	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águia-chilena	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião-pernilongo	Médio
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro	Alto
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	Médio
Gruiiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carão	Alto
Gruiiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Galinholá	Alto
Gruiiformes	Rallidae	<i>Gallinula melanops</i>	Franco-d'água-carijó	Alto

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Risco de colisão
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i>	Maçariço-do-campo	Alto
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago paraguaiæ</i>	Narceja	Alto
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo	Alto
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	Alto
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa haemastica</i>	Maçariço-de-bico-virado	Alto
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	Batuiruçu	Médio
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Médio
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas maculosa</i>	Pomba-do-orvalho	Médio
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca ou pombão	Médio
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	Médio
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Jacurutu	Alto
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau	Médio
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis longirostris</i>	Bacurau-da-telha	Médio
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis parvula</i>	Bacurau-pequeno	Médio
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau-tesoura	Médio
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	Médio
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Podager nacunda</i>	Coruçã	Alto
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracará	Médio
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	Médio
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	Médio
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quiquiri	Médio
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Carra pateiro	Médio
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Chimango	Médio
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	Caturrita	Médio
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maracaná-malhada	Médio
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	Médio
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	Médio

5.3.3.1.7 Conclusão

O principal impacto sobre a avifauna em Linhas de Transmissão é a colisão e eletrocussão, que tendem a ser mais frequentes com grupos específicos cujo comportamento os tornam mais vulneráveis, devido aos padrões de deslocamento para pouso, alimentação e dormitório. Além disso, a distribuição das estruturas na paisagem também influencia o potencial de impacto, sendo necessário evitar áreas com grande concentração de avifauna ou muito utilizadas para atividades de pouso e voo. Dessa forma, além do monitoramento dos impactos da instalação e operação do empreendimento sobre a comunidade de avifauna, é necessário avaliar o traçado ideal,

de forma a evitar, sempre que possível, os ecossistemas sensíveis para esses grupo, além de instalar sinalizadores para avifauna nos cabos condutores em pontos considerados críticos.

A indicação das áreas sensíveis para a avifauna ao longo do traçado previsto para a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 leva em consideração estudos pretéritos realizados (HIDROBRASIL, 2013; ENGEMAB, 2015; CELTES, 2015; ARDEA, 2019) e o traçado atual do empreendimento.

Adicionalmente, no Anexo 16 é apresentado o Programa de Medidas Compensatórias dos Impactos sobre a Fauna, que visa compensar os impactos ocasionados pelo empreendimento sobre toda a assembleia faunística ocorrente na região.

Áreas úmidas (Áreas de concentração de avifauna)

Açudes e charcos são áreas de interesse para aves de hábitos aquáticos e semiaquáticos, muitas migratórias, que utilizam essas áreas para reprodução, alimentação e dormitório. Geralmente são áreas com grande concentração de avifauna, tornando-se pontos críticos para o traçado das linhas de transmissão. Os estudos feitos por Hidrobrasil (2013), ENGEMAB (2015), Celtes (2015), e Ardea (2019) apontaram as áreas com maiores concentrações de aves na região, e abaixo seguem aquelas que estão mais próximas da AE do empreendimento.

Tabela 27. Áreas de concentração de avifauna, de acordo com os estudos de Hidrobrasil (2013), ENGEMAB (2015), Celtes (2015), e Ardea (2019), e que estão próximas ao traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

AC	Área (m ²)	Coordenadas Geográficas (21J - SIRGAS 2000)	
		Longitude	Latitude
AC1	23.981	610047	6569383
AC2	6.981	611829	6569018
AC3	795	611834	6569413
AC4	12.472	611723	6569309
AC5	24.240	613005	6572238
AC6	8.391	608763	6575048
AC7	5.241	611439	6574609
AC8	2.610	609637	6574019
AC9	4.187	613864	6571546
AC10	27.281	616243	6582746
AC11	43.588	617190	6592667
AC12	472.156	619221	6591061



Figura 77. Áreas de concentração de avifauna (ícones brancos), de acordo com os estudos de Hidrobrasil (2013), ENGEMAB (2015), Celtes (2015) e Ardea (2019), e que estão próximas ao traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Lagoas, açudes e áreas úmidas representadas em azul, roxo e marrom, respectivamente. Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.

Além de serem regiões de interesse para a instalação dos sinalizadores de avifauna, também sugere-se que o traçado mantenha uma distância de 300 metros das mesmas, de maneira a evitar eventos de colisão entre atividades de pouso e revoada.

Floresta de galeria

As bordas de formações florestais, com vegetação arbórea mais esparsa, são importantes áreas para a avifauna, pois funcionam como cortinas que bloqueiam o vento, e ajudam a criar um microclima ao seu redor que favorece o forrageio de insetos (LIMA, 2008). Ao longo do traçado, a LT transpassa dois (02) pontos de adensamento florestal

nativo representativo, que compõem os corredores ciliares às margens dos Arroios Espinilho e Passo da Lagoa.

Tabela 28. Florestas de galeria transpassadas pelo traçado da LT 230 kV EOL FS – SE Livramento 03.

FF	Curso d'água	Coordenadas Geográficas (21J - SIRGAS 2000)	
		Longitude	Latitude
FF1	Arroio Espinilho	613857	6580779
FF2	Arroio Passo da Lagoa	616180	6584734

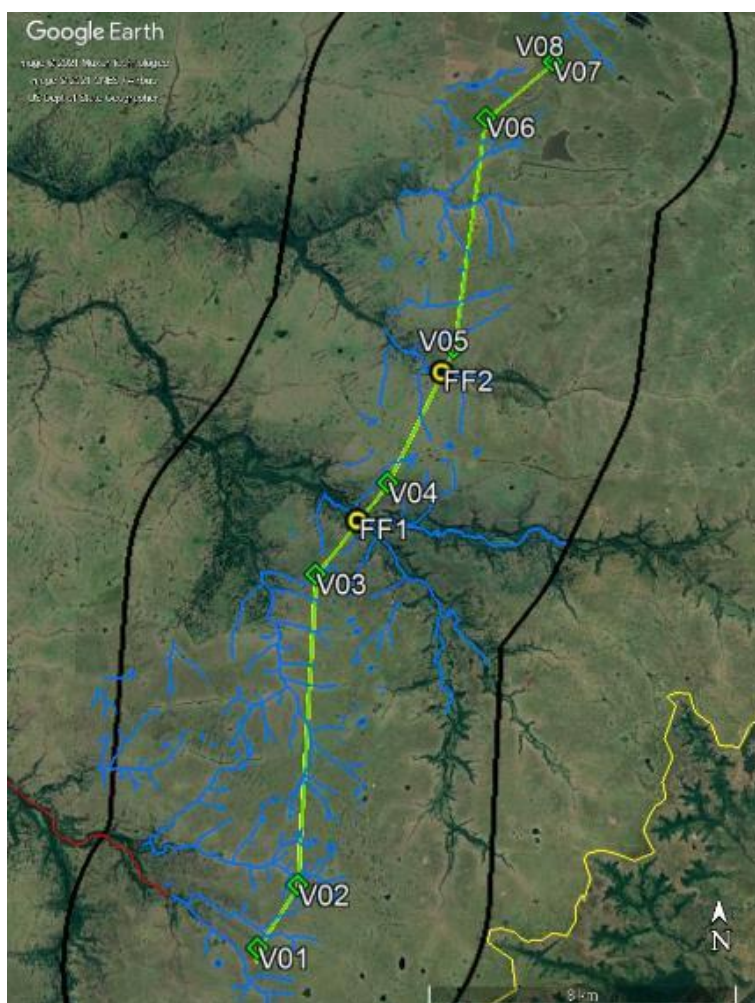


Figura 78. Florestas de galeria interceptadas (ícones amarelos) pelo traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Recursos hídricos em azul. Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.

Esses pontos são trechos de interesse para a instalação dos sinalizadores de avifauna. Adicionalmente, sugere-se que o traçado mantenha uma distância de 300

metros a partir da calha dos cursos d'água associados a essas matas ciliares; além de evitar, sempre que possível, a instalação de torres ou abertura de acessos no interior dessas áreas, o que gera a necessidade de supressão vegetal, causando perturbação do habitat e efeito de borda (BIASOTTO, 2017).

Capões de eucalipto

Os capões de eucalipto são áreas importantes para quirópteros e aves, pois, da mesma forma que as formações florestais nativas, funcionam como bloqueadores de vento e importantes áreas de forrageio, além de apresentarem novas opções de abrigos. Para a avifauna, são áreas de ocorrência, principalmente, para aves de rapina que, após percorrerem uma vasta área territorial com voos de varredura à procura de potenciais presas, utilizam esses talhões inseridos na paisagem campestre como pontos de descanso.

A utilização desses ambientes por espécies voadoras transforma o seu entorno, com a presença de torres e cabos condutores, em uma área de potencial risco de colisão. Por isso, é importante manter uma distância segura, dando espaço suficiente para que as atividades de voo e pouso não seja afetadas. Para o traçado proposto, existem dois (02) pontos de proximidade a capões de eucalipto, um (01) deles a menos de 30 metros de distância.

Tabela 29. Capões de eucalipto próximos ao traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

EUC	Pontos	Coordenadas Geográficas (21J - SIRGAS 2000)	
		Longitude	Latitude
EUC1	Capão de Eucalipto	618970	6592388
EUC2	Capão de Eucalipto	617087	6588966

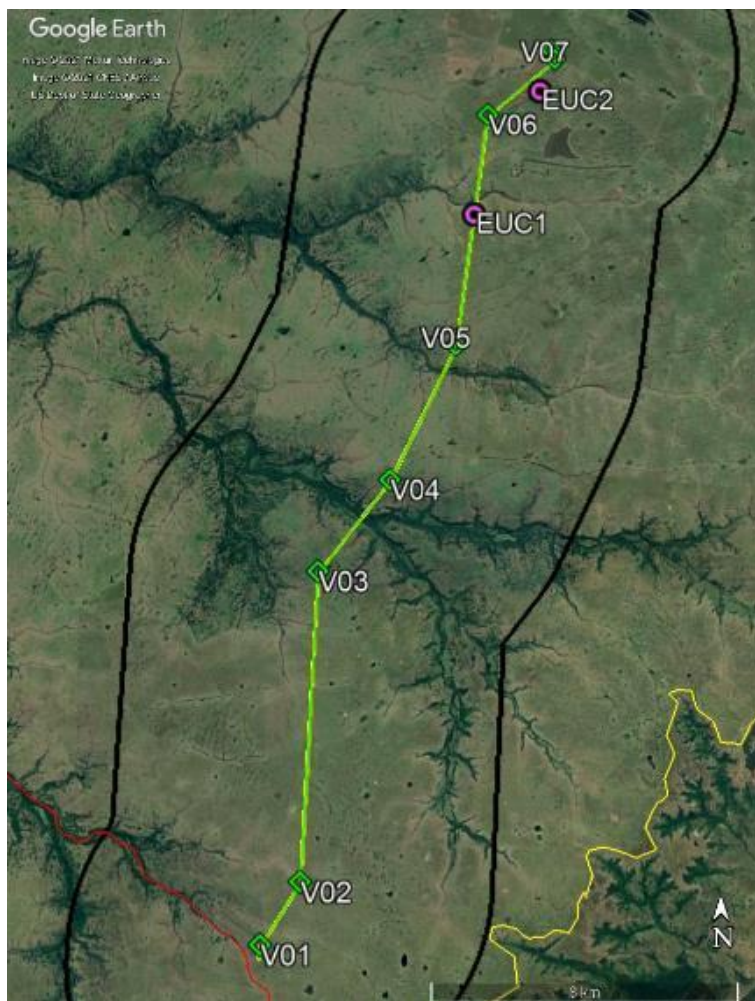


Figura 79. Capões de eucalipto (ícones rosa) próximos do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.

Esses pontos são trechos de interesse para a instalação dos sinalizadores de avifauna. Adicionalmente, sugere-se que o traçado mantenha uma distância de 70 metros das bordas desses capões, de modo a evitar casos de colisão.

Sugestão de trechos para instalação de sinalizadores de avifauna

São 16 pontos de interesse registrados, dentre áreas úmidas, florestas de galeria e capões de eucalipto, considerados como áreas sensíveis para a avifauna (Figura 80). Estes estão homogeneamente distribuídos ao longo do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, e devem ser levados em consideração no momento da definição dos trechos alvo de instalação de sinalizadores de avifauna.



Figura 80. Áreas sensíveis para a avifauna ao longo do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Áreas de concentração de avifauna (ícones brancos), florestas de galeria (ícones amarelos), capões de eucalipto (ícones rosa). Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.

Com o estudo dessa distribuição, sugere-se que os sinalizadores de avifauna sejam instalados, pelo menos, nos trechos abaixo:

Tabela 30. Sugestão de trechos para instalação de sinalizadores de avifauna ao longo do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, com base na identificação das áreas sensíveis para este grupo.

Trecho	Extensão	Coordenadas Geográficas (21J - SIRGAS 2000)			
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
PT – V01	0,34 km	611048	6569382	611082	6569706
V01-V02	1,9 km	611082	6569706	612138	6571284
V02-V03	4,34 km	612138	6571284	612437	6575612
V03-V04	3,10 km	612690	6579339	614646	6581739

Trecho	Extensão	Coordenadas Geográficas (21J - SIRGAS 2000)			
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
V04-V05	4,07 km	614646	6581739	616485	6585351
V06-V07	2,43 km	617489	6591717	619369	6593265

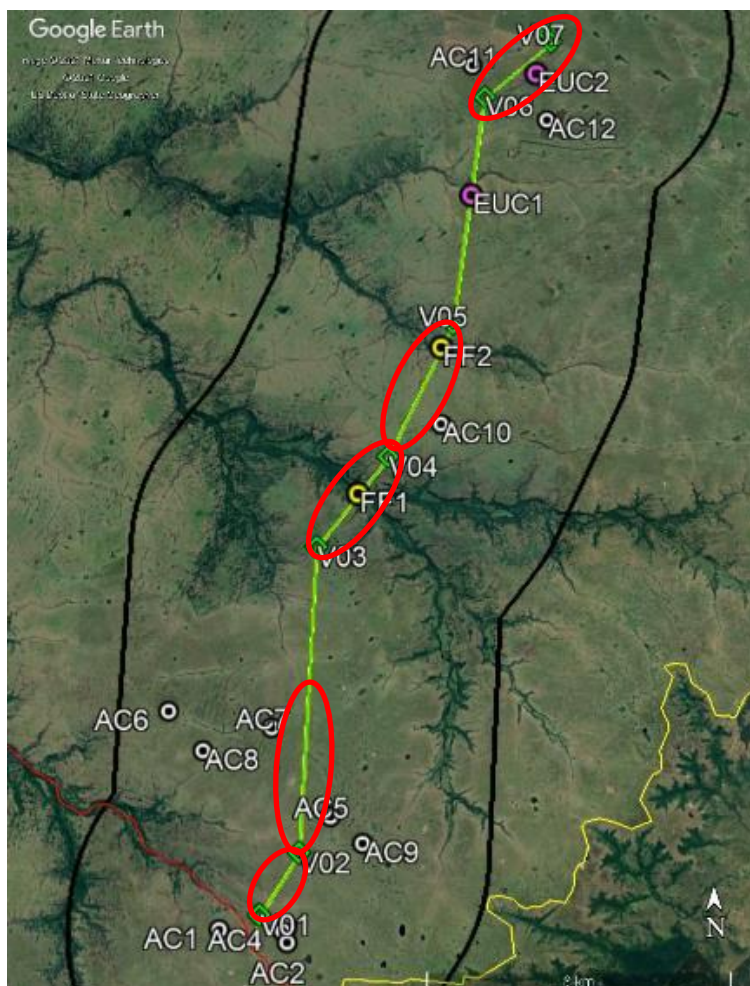


Figura 81. Identificação (círculos vermelhos) dos trechos sugeridos para instalação dos sinalizadores de avifauna ao longo do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (linha verde). Áreas de concentração de avifauna (ícones brancos), florestas de galeria (ícones amarelos), capões de eucalipto (ícones rosa). Vértices da LT representados pelos losangos verdes. Área de Estudo representada pelo polígono preto.

As áreas sensíveis para avifauna são apresentadas no Mapa de Áreas Sensíveis para a Fauna, junto Anexo 15.

5.4 Caracterização dos aspectos do Meio Socioeconômico

5.4.1 Caracterização da população

Ocupação humana

O município de Sant'Ana do Livramento, situando-se em região de fronteira com o Uruguai, historicamente sediou inúmeros conflitos por aspectos diplomáticos, territorialistas e ideológicos, inclusive desde os primórdios da ocupação humana da região, consolidada pelos grupos pré-históricos. Segundo Becker (2006), as etnias responsáveis pelo processo de conquista do território fronteiriço e da colonização do Estado na área foram índios denominados Charruas e Minuanos, construtores dos *cerritos* nas regiões dos campos do sudoeste e sudeste do RS – até a altura dos rios Ibicuí e Camaquã, com expansão para o pampa uruguaio e argentino, ou seja, ocupando a antiga Banda Oriental do Uruguai.

É necessário destacar que a ocupação territorial do grupo Charrua foi direcionada mais ao oeste do RS, povoando as duas (02) margens do Rio Uruguai, propiciando um maior contato com o colonizador de origem espanhola, enquanto o grupo Minuano ocupou a região mais ao leste, abrigando-se em áreas irrigadas pelas lagoas dos Patos, Mirim e Mangueira, com extensão até as proximidades de Montevideú, portanto, estabelecendo maior contato com os colonizadores portugueses (BECKER, 2006). Desta forma, não somente as técnicas agrícolas, mas também o estilo de vida, as intervenções no território e o processo de colonização destes grupos serão distintas e imprescindíveis para o estabelecimento da ocupação humana nas áreas de fronteira entre Brasil e Uruguai.

Em contexto histórico, os índios denominados Charruas e Minuanos resistiram ao máximo às incursões constantes dos colonizadores em seus respectivos territórios. No entanto, com a instalação das fundações espanholas (1527 a 1640) e portuguesas (1680 a 1737), houve o represamento dos grupos indígenas, desconcentrando-se das regiões de fronteiras do RS, oportunizando uma fixação lenta, gradual e concisa dos povos colonizadores (BECKER, 2006; FLORES, 2006). As disputas territoriais e as assinaturas dos Tratados firmados entre a coroa de Portugal e a coroa Espanhola, no século XVII, contribuíram consideravelmente para a ocupação e desenvolvimento socioeconômico da região de Sant'Ana do Livramento, visto que as migrações e o abandono das áreas pelos colonizadores para cumprimento dos acordos somados às tentativas de fuga dos índios em função do receio pelo domínio da cultura indígena, contribuíram para a criação do gado solto no campo na região da Banda Oriental do Uruguai, sem interferências de predadores, sem barreiras para mobilidade e com vasta abundância de água e pastoreio (HEYDT, 2016).

No ano de 1750 foi assinado o Tratado de Madrid entre Portugal e Espanha, com a finalidade de demarcar as fronteiras dos territórios pertencentes aos portugueses e espanhóis na região Platina (denominação das fronteiras entre Brasil, Uruguai e Argentina), e com isso, a área onde atualmente encontra-se o município de Sant’Ana do Livramento se consolidaria em domínio de Portugal, possibilitando expansão territorial e conquista efetiva do exército militar português em solo santanense no início do século XIX.

Os primeiros aspectos fundiários no município de Sant’Ana do Livramento consideraram o contexto de ocupação da região pelos colonizadores e o estabelecimento das tratativas ibéricas. Portanto, foi realizada a doação de terras por meio da distribuição de sesmarias aos oficiais portugueses com êxito militar, pelo Marquês de Alegrete, título nobiliárquico dado a Dom Pedro II (ARDEA, 2019). A medida das áreas elencadas sesmarias consistiram na dimensão de uma (01) légua de frente e três (03) de fundo, correspondendo a aproximadamente 13 mil hectares (HEYDT 2016, FLORES, 2006). Ressalta-se que esta estruturação da população, a fragmentação de terras e consequentemente, o cercamento do campo acelerou o processo de urbanização da cidade, corroborando a atividade econômica como criação de gado e o comércio destes como matéria-prima para evolução de frigoríficos na cidade (GARCIA, 2005).

Portanto, a ocupação humana do município foi marcada por diversas mudanças nas linhas divisórias entre as colônias portuguesa e espanhola, bem como foi alvo de diversas convergências políticas e disputas bélicas até o início século XX (GARCIA, 2010; FLORES, 2006) entre os próprios países formados, Brasil e Uruguai. Ainda assim, é necessário enfatizar que as relações comerciais e sociais por meio da navegação dos rios, tornou a fronteira platina o foco das intensas relações entre hispânicos e lusitanos (WEBER, 2016; COLVERO, 2004), impactando diretamente na cultura do povo, na ocupação do território e na reformulação social da região.

As sesmarias luso-brasileiras configuraram-se como locais estrategicamente determinados para o cuidado com o gado existente na região, mas também se estabeleceram como os primeiros assentamentos militares portugueses, no objetivo de controlar as fronteiras e bloquear quaisquer avanços originados por povos adjacentes. Desta forma, o mais importante acampamento foi o de São Diogo, fundado em 1811 pelo chamado “Exército Pacificador”, que originou o município de Sant’Ana do Livramento, e que tinha como finalidade consolidar a posse do território conhecimento como “Distrito de Entre-Rios” (HEYDT, 2016).

Segundo Heydt (2016), devido à sua localização, a cidade de Sant’Ana do Livramento foi sede de inúmeros conflitos militares e históricos que desencadeiam aspectos fundamentais no desenvolvimento da ocupação populacional até os dias atuais. Sendo assim, na Tabela 31 é apresentada a relação deste contexto pautado de guerras entre nações e o envolvimento do município por meio de suas áreas e comunidade local,

visto que o município tem caráter militar, recebendo acampamentos ou fornecendo soldados comandantes em importantes confrontos, tais como a Guerra contra José Gervásio de Artigas (governante uruguaio), Guerra da Cisplatina, Revolução Farroupilha, Guerra contra Dom Juan Manuel de Rosas (governante argentino) e Manoel Oribe (líder uruguaio), Guerra do Paraguai e a Revolução Federalista (SAVARIS, 2008).

Tabela 31. Principais conflitos militares envolvendo o município de Sant’Ana do Livramento no século XIX (HEYDT, 2016).

Ano	Guerra/conflito	Santana do Livramento
1811-1812	Intervenção na Banda Oriental pelo “Exército Pacificador”	Acampamento de São Diogo
1816-1820	Guerra contra Artigas e a anexação da Banda Oriental como Província Cisplatina	Acampamentos militares e batalhas entre as forças brasileiras x Artigas
1825-1828	Guerra de Independência do Uruguai	Acampamento da “Imperial Carolina”.
1835-1845	Revolução Farroupilha	Acampamento, batalhas e refúgio de alguns oficiais no pós-guerra.
1848-1852	Guerra Grande – contra os ditadores Oribe (Uruguai, derrotado em 1851) e Rosas (Argentina, derrotado em 1852)	Principal ponto de concentração das forças do “Exército do Sul”
1865-1870	Guerra do Paraguai	Tropas e oficiais do município – socorrer a cidade de Uruguaiana, sitiada pelas forças paraguaias.
1893-1895	Revolução Federalista	Envolvimento político e militar de diversos estancieiros do município

A formação dos núcleos urbanos e a consolidação da população das freguesias no século XIX eram realizadas a partir da implementação inicial de uma capela para a futuramente evoluir administrativamente (FLORES, 2006). Sendo assim, após o agrupamento urbano durante o acampamento de São Diogo conforme citado acima, em 30 de julho de 1823 foi edificada a capela de Nossa Senhora do Livramento, na localidade da “Coxilha de Santana”. A data foi denominada a fundação do município, sendo que em 1848 tornou-se Freguesia, em 1857 elevada à categoria de Vila com o desmembramento do município de Alegrete e, por fim, em 1876 passou a ser cidade.

Destaca-se que em 1867 o governo do Uruguai fundou a cidade de Rivera na fronteira do município de Sant’Ana do Livramento, com a finalidade de delimitar um ponto de referência da soberania do país, devido ao surgimento do núcleo santanense (HEYDT, 2016; ARDEA, 2019) e, especialmente, evitando quaisquer conflitos governamentais, uma vez que a região sofreu grandes instabilidades diplomáticas outrora. Sem dúvidas, o desenvolvimento econômico das duas (02) cidades, a ocupação e as tradições da sociedade fronteiriça foram influenciadas diretamente por esta característica de fronteira e da facilidade do franco acesso viário entre os municípios, dinamizando a atividade agropecuária no começo do século XIX, o aumento da população urbana e o estabelecimento do comércio como fonte de renda, ao final do século XIX. Desta forma, o município de Sant’Ana do Livramento, por apresentar boas relações

comerciais com a maioria das cidades do interior do RS, serviu de peça fundamental para grandes transações internacionais, iniciando o processo de importação e exportação entre o Uruguai e o Brasil, promovendo a interlocução entre os produtos rio-grandenses e estrangeiros (HEYDT, 2016; ARDEA, 2019).

O processo da urbanização do município está baseado na atividade pecuária do século XIX, pois a partir do desenvolvimento desta fonte socioeconômica houve o incentivo do comércio pela formação espacial, a disponibilidade de trabalhadores, a miscigenação e integração das populações, a utilização das ferrovias uruguaias, o avanço da industrialização por meio de charqueadas, lanifícios e frigoríficos. A partir disso, a infraestrutura municipal avançou durante o final do século XIX e início do século XX, especificamente com a implantação dos serviços de saúde, serviços telefônicos, concessão pública de luz elétrica e a estruturação do saneamento público com a distribuição de água encanada e tratamento de esgoto (HEYDT, 2016; ARDEA, 2019).

Atualmente, a expansão urbana municipal de Sant'Ana do Livramento, bem como a atenção da população não residente na cidade, está voltada ao comércio e ao turismo internacional em função da facilidade do acesso com o país vizinho. No entanto, os aspectos econômicos do município ainda estão arraigados às atividades pecuárias e secundariamente ao incremento das atividades agrícolas como arroz, soja e uva, implementadas desde a segunda metade do século XX até os dias atuais (HEYDT, 2016; ARDEA, 2019).

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal foi criado em 1990 como alternativa às avaliações econômicas de progresso nacional, como por exemplo, o crescimento do Produto Interno Bruto. Assim, mostrou-se uma ferramenta inovadora ao propor a importância da população como agente fundamental para o desenvolvimento dos países, valorizando os seres humanos como verdadeira “riqueza das nações”. No ano de 1998, o IDHM é ajustado para retratar a realidade dos municípios e regiões metropolitanas, configurando-se como aspecto essencial para o direcionamento de políticas públicas e metodologias de crescimento populacional a serem adotadas, bem como auxiliando no comparativo entre as diferentes unidades federativas e municípios.

Os dados de IDHM são baseados nos Censos Demográficos executados pelo IBGE e são divididos pelos parâmetros de longevidade (que consiste na definição da vida longa e saudável da população da localidade retratada), educação (acesso ao conhecimento e recursos socioeducativos) e renda (padrão de vida). Sendo assim, a educação trabalha com dados de analfabetismo e matrículas escolares, a longevidade com a perspectiva de vida após o nascimento/natalidade/mortalidade da população e a renda com o PIB *per capita*.

Destaca-se que o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2010), estabelecem o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal como a variação de numérica de 0 a 1, que corresponde a nenhum desenvolvimento humano e desenvolvimento humano total, respectivamente. Há o estabelecimento de uma caracterização, de acordo com o grau de desenvolvimento dos municípios, uma vez que países ou regiões com IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado muito baixo, índices entre 0,500 a 0,599 são considerados baixos, de 0,600 a 0,699 são considerados de médio desenvolvimento humano, índices entre 0,700 a 0,799 são considerados de alto desenvolvimento humano e IDH maior que 0,800 têm desenvolvimento humano considerado muito alto.

Na Tabela 32 são apresentados os índices de desenvolvimento humano, considerando os últimos censos demográficos realizados no Brasil (Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, PNUD) para o município de Sant’Ana do Livramento, em comparativo com os valores dos parâmetros estadual e federal compreendido nas décadas correspondentes.

Tabela 32. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) conforme os dados dos últimos Censos Demográficos do IBGE (1991; 2000; 2010) para o município de Sant’Ana do Livramento, onde está localizado o empreendimento (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, PNUD).

Unidade	IDHM			
	IDHM	Índice de longevidade	Índice de educação	Índice de renda
Sant’Ana do Livramento				
1991	0,557	0,706	0,382	0,641
2000	0,663	0,792	0,529	0,696
2010	0,727	0,846	0,636	0,715
Rio Grande do Sul				
1991	0,542	0,729	0,328	0,667
2000	0,664	0,804	0,505	0,720
2010	0,746	0,840	0,642	0,769
Brasil				
1991	0,493	0,662	0,279	0,647
2000	0,612	0,727	0,456	0,692
2010	0,727	0,816	0,637	0,739

Conforme exposto, o município de Sant’Ana do Livramento possui índice de desenvolvimento humano considerado alto, destacando especialmente a elevação gradual do IDHM nas últimas décadas, visto que em 1991 o cenário considerava grau de desenvolvimento baixo para a AE do empreendimento, e em 2010, grau de

desenvolvimento alto. Destaca-se que o crescimento exponencial deste parâmetro é análogo ao comportamento expresso para o IDHM do Estado do Rio Grande do Sul. Da mesma forma ocorre com o índice de longevidade a nível de desenvolvimento municipal, apresentando a tendência de crescimento nos períodos mencionados, e principalmente enfatizando o valor superior ao país e ligeiramente superior ao valor do parâmetro atribuído ao RS em 2010 (0,846 e 0,840, respectivamente).

Em relação ao índice do desenvolvimento humano para a educação, no último censo demográfico realizado (IBGE, 2010) constatou-se valoração para o município de Sant'Ana do Livramento inferior ao padrão estadual, porém equipara-se ao indicador verificado à nível nacional. Ainda assim, torna-se o índice com maior evolução nos anos observados, apontando um dos aspectos mais importantes para a expansão e desenvolvimento da sociedade, como a essencialidade da alfabetização e a procura por recursos educacionais na região. Já os valores atribuídos aos parâmetros de desenvolvimento humano para a renda da população municipal, o indicador apresentou valoração inferior em comparação ao Brasil e ao Estado do Rio Grande do Sul em 2010. No entanto, expressou aumento do índice obtido para o próprio município em relação às décadas analisadas, visto que Sant'Ana do Livramento atingiu 0,641 em 1991, 0,696 em 2000 e 0,715 em 2010.

Demografia

Os aspectos demográficos são imprescindíveis para a definição de políticas públicas e na tomada de decisões de investimentos, sejam eles provenientes da iniciativa privada ou de níveis públicos, constituindo uma das únicas fontes de referência sobre a situação de vida da população nos municípios e em seus recortes internos, tais como distritos, bairros, localidades rurais ou pequenos centros urbanos, cuja realidade depende de seus resultados para serem reconhecidas e terem seus dados atualizados.

Considerando as caracterizações do meio socioeconômico, a Área de Estudo e Área Diretamente Afetada contemplam o município de Sant'Ana do Livramento. Portanto, a partir da compilação e análise de informações secundárias coletadas em base de dados, amplamente utilizadas como suporte à elaboração de políticas públicas e de indicadores sociais, tais como o Censo Demográfico (IBGE, 2010) e o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, vinculado ao PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), é apresentado o perfil demográfico do município. O objetivo é delinear o desenvolvimento da população residente na AE da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, bem como buscar um melhor entendimento comportamental e o conhecimento da região.

Reitera-se que para análise da região próxima à área de instalação do empreendimento foram utilizados setores censitários (IBGE, 2010), visto que a categorização dos aspectos censitários compreende a unidade territorial de controle

cadastral da coleta, constituída por áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político-administrativa do quadro urbano e rural legal, bem como das estruturas territoriais de interesse, além do agrupamento dos parâmetros de dimensão mais adequados à operação de coleta dos dados junto à população local.

Conforme o último censo demográfico realizado em 2010, a população residente no município de Sant'Ana do Livramento corresponde a 0,78% da população total do Estado do Rio Grande do Sul (Tabela 33), sendo que a densidade demográfica corresponde a 11,86 hab/km².

Tabela 33. População residente na Área de Estudo do empreendimento e no Rio Grande do Sul conforme a situação domiciliar e gênero da população, em 2010 (Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010).

Unidade	Situação domiciliar					População total
	População Urbana	População Rural	População Masculina	População Feminina	Densidade populacional (hab/km ²)*	
Sant'Ana do Livramento	74.410	8.054	39.376	43.088	11,86	82.464
Rio Grande do Sul	9.100.291	1.593.638	5.205.057	5.488.872	37,96	10.693.929

* A densidade populacional (hab/km²) do município de Sant'Ana do Livramento é apresentada em relação ao Estado do Rio Grande do Sul, enquanto a densidade populacional do RS é apresentada em relação ao Brasil.

No que se refere à distribuição da população por gênero, de modo geral, esta pode ser expressa de forma equilibrada na AE, mas com as mulheres representando uma parcela majoritária da população (52,25%). Em termos comparativos, a população total do RS no último censo demográfico foi de aproximadamente 11 milhões de habitantes, dos quais 51,3% eram mulheres (5.488.872 habitantes) e 48,7% homens (5.205.057 habitantes). Portanto, os dados do município de Sant'Ana do Livramento seguem o padrão dos dados analisados para o Estado. Um dos aspectos relevantes para a maior presença de mulheres pode ser explicado pela maior suscetibilidade da população masculina à mortalidade precoce durante a vida, principalmente na juventude, em virtude de maior exposição aos riscos de acidentes de trânsito e violência urbana.

A taxa de urbanização é definida pela porcentagem da população residente constituída pelos moradores em domicílio em situação urbana, em relação à população total da localidade. Ressalta-se que o município de Sant'Ana do Livramento encontra-se acima da média estadual, uma vez que a taxa de urbanização municipal corresponde a 90,2% (IBGE, 2010) e a taxa de urbanização do Rio Grande do Sul é de 85,1% (IBGE, 2010). Enfatiza-se que o IBGE estabelece uma divisão, de acordo com o grau de urbanização dos municípios, sendo classificados em urbanos (que apresentam taxa de urbanização maior que 75%), em transição do rural para o urbano (grau de urbanização entre 50% e 75%) e

rurais (municípios com taxa de urbanização menor que 50%). Sendo assim, o município de Sant'Ana conforme a classificação do IBGE é considerado urbano, destacando a peculiaridade de antropização na Área de Estudo e principalmente, reforçando o contexto histórico de ocupação do município, como mencionado anteriormente.

A taxa geométrica de crescimento populacional consiste no percentual de incremento ou queda média anual da população residente em determinado espaço geográfico. Esse indicador é fundamental para conhecimento dos aspectos demográficos de uma localidade, visto que refere-se à média anual obtida para um período de anos compreendido entre dois (02) momentos, em geral, correspondentes ao censo demográfico executado. Buscando uma contextualização histórica da sua evolução, na Tabela 34 são apresentadas as informações das taxas de crescimento anual para o município de Sant'Ana do Livramento e para o Estado do Rio Grande do Sul, fragmentando-as por situação de domicílio (urbana, rural e total), no período entre 1991 e 2010 (consistindo nos períodos de referência dos últimos censos demográficos executados até o presente momento: 1991/2000 e 2000/2010).

Tabela 34. Comparativo da taxa de crescimento anual da população urbana, rural e total na Área de Estudo do empreendimento e no Rio Grande do Sul (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, PNUD).

Unidade	Situação domiciliar	Ano			Taxa anual de crescimento (período)	
		1991	2000	2010	1991/2000	2000/2010
Sant'Ana do Livramento	Urbana	73.557	84.445	74.410	1,54	-1,25
	Rural	6.695	6.394	8.054	-0,50	2,33
	Total	80.252	90.849	82.464	1,38	-0,96
Rio Grande do Sul	Urbana	6.996.542	8.317.984	9.100.291	1,94	0,90
	Rural	2.142.128	1.869.814	1.593.638	-1,50	-1,59
	Total	9.138.670	10.187.798	10.693.929	1,21	0,49

Ao analisar os dados da AE, nota-se que a região tem registrado crescimento nas áreas urbanas, especialmente na década entre 1991/2000, corroborando com o padrão de crescimento anual da população urbana do Rio Grande do Sul, visto que o Estado registrou 1,94% a.a. neste período e o município de Sant'Ana do Livramento apresentou 1,54% a.a. No entanto, é observada desaceleração da taxa anual de crescimento populacional urbana do município de Sant'Ana do Livramento no último período analisado, correspondente à década de 2000/2010 (-1,25% a.a.), sendo que no Rio Grande do Sul a taxa registrada é de 0,90% a.a.

A variação da taxa de crescimento rural registrada momentaneamente na primeira década analisada é pautada na mudança do comportamento da população, migrando do

campo para a cidade e consolidando um dos principais fluxos migratórios internos do Brasil, motivado especialmente pelo desenvolvimento econômico das cidades e das regiões urbanas, atraindo mão-de-obra, perspectivas de vida e recursos profissionais. Este fluxo migratório ainda pode ser atribuído à significativa modernização dos meios de produção no campo, com aquisição e utilização de maquinários tecnológicos altamente desenvolvidos, reforçando o motivo do êxodo do trabalhador rural.

Quanto aos valores totais do município de Sant'Ana do Livramento, é necessário destacar a perda de residentes ao longo do período entre 2000 e 2010 (-0,96% a.a.). Este dado pode estar pautado na medida em que revela falta de oportunidades de emprego e renda na região, promovendo a migração de pessoas em idade produtiva para outras localidades ou diferentes regiões administrativas municipais, bem como a busca da população jovem por melhores recursos educativos e profissionais. Ainda assim, destaca-se que houve um comportamento migratório da população urbana em direção à zona rural do município, propondo a hipótese de crescimento socioeconômico na agropecuária da região, investimento tecnológico e a implementação de novas fontes de renda na utilização do território santanense.

Comparativamente, no Rio Grande do Sul a taxa de crescimento total da população manteve-se positiva, embora também tenha registrado desaceleração de 1,21% na década entre 1991/2000 e 0,49% na década entre 2000/2010. Em relação às populações rurais, pode-se analisar que a taxa anual de crescimento populacional apresentou-se negativa durante os dois (02) períodos analisados, sendo ainda maior entre 2000/2010 (-1,59% a.a.) quando comparada ao período anterior (-1,50% a.a.). Sendo assim, o padrão da taxa anual de crescimento rural expresso para o município de Sant'Ana do Livramento corrobora com o padrão apresentado para o Rio Grande do Sul durante o período de 1990/2000, e contraria o padrão estadual na década de 2000/2010. Da mesma forma, ocorre simultaneamente a taxa anual de crescimento urbano do município e Estado em questão, visto que há crescimento de ambos no período de 1990/2000, mas na década de 2000/2010 há decréscimo urbano da população de Sant'Ana do Livramento e aumento da população urbana do RS.

Aglomerados populacionais

Destaca-se que a Área Diretamente Afetada da LT 230 KV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 não incide sobre aglomerados populacionais, conforme a Malha Municipal Digital de Setores Censitários do último Censo Demográfico (IBGE, 2010). Como o mesmo será estabelecido em zona rural do município de Sant'Ana do Livramento, apresenta apenas esporádicas propriedades rurais no seu entorno.

Na Figura 82 são apresentados os aglomerados populacionais mais próximos à AE e ADA do empreendimento. Trata-se do perímetro urbano do município de Sant'Ana do Livramento, distante aproximadamente 20 km do trecho final da LT 230 kV CGE Fronteira

Sul – SE Livramento 03; e o aglomerado populacional denominado Distrito Espinilho, localizado na fronteira entre Brasil e Uruguai, compreendendo as vilas de Masoller (Uruguai) e Thomaz Albornoz (Brasil), localizadas cerca de 20 km do trecho inicial do empreendimento.

A vila Thomaz Albornoz situa-se no extremo sul do município de Sant’Ana do Livramento, contendo aproximadamente 85 residentes e 45 domicílios, conforme dados do Malha Municipal Digital de Setores Censitários do último Censo Demográfico (IBGE, 2010). Ressalta-se que a vila é resultado da consolidação da povoação brasileira em regiões fronteiriças e torna-se um dos marcos resultantes do processo de ocupação humana e do desenvolvimento municipal, como mencionado acima nos dados históricos da região do empreendimento.

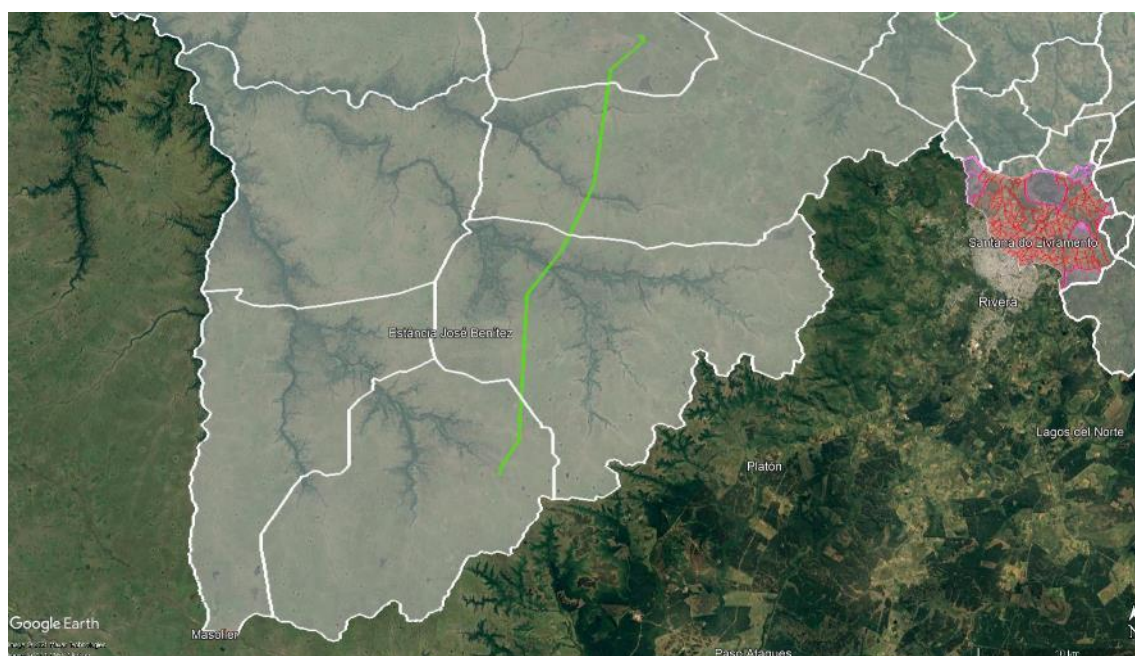


Figura 82. Aglomerados populacionais próximos à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Polígonos vermelhos representam área urbana de alta densidade de edificações no perímetro urbano; Polígonos rosas simbolizam área urbana de baixa densidade de edificações no perímetro urbano; Polígonos brancos representam a situação dos setores censitários incidentes na região, conforme dados disponíveis na Malha Municipal Digital (2020). Ao extremo sul, na divisa com o Uruguai está representado o povoado de Thomaz Albornoz (em vermelho). Região em branco representa o município de Sant’Ana do Livramento; linha verde representa o traçado da LT.

A área onde atualmente encontra-se o vilarejo Thomaz Albornoz apresenta como peculiaridade ser a última fronteira contestada do Brasil (ARDEA, 2019; BRUM, 2013; MASCARENHAS, 2014), uma vez que há controvérsias sobre a demarcação de fronteiras entre a nação brasileira e Uruguai próximo ao Arroio Invernada, executada pela Comissão Binacional em 1934. Desta forma, a região localizada entre os marcos 46-I e 47-I e o marco 49-I, o último da Coxilha de Santana, em Masoller, é denominada “limites contestados”,

segundo Decreto Federal nº 605/1974 da República Oriental do Uruguai, que determina a região como território uruguaio nominado Rincão de Artigas (PUCCI, 2010). É importante enfatizar que o governo federal brasileiro não reconhece a contestação do país vizinho sobre este território (ARDEA, 2019) e, portanto, não há quaisquer objeções referente à instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 na região.

O povoado Thomaz Albornoz apresenta aspectos de infraestrutura urbana precária, como defasagem da coleta de resíduos sólidos, problemas recorrentes na distribuição de água e energia elétrica, poucos recursos de educação básica na Escola General Bento Gonçalves, ou ainda, falta de serviços de saúde, especialmente por localizar-se cerca de 70 km do centro do município de Sant’Ana do Livramento. Sendo assim, a caracterização deste cenário urbano promove a procura dos residentes por recursos e serviços básicos na vila Masoller, no lado uruguaio do território fronteiriço (ARDEA, 2019; PUCCI, 2010).

Ressalta-se que a implantação do empreendimento na região não apresenta impacto direto sobre a comunidade local, evitando sobrecarga no sistema urbano ou infraestruturas básicas das vilas Albornoz e Masoller, principalmente porque, tratando-se da construção de uma linha de transmissão, as movimentações de maquinários e veículos, bem como de funcionários e frentes de obras são distribuídas por fragmentação do traçado. Os proprietários dos imóveis rurais cujas propriedades serão impactadas pela instalação das estruturas autoportantes ou terão incidência da faixa de servidão da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 serão o público com maiores interferências, e, portanto, o desenvolvimento das atividades do Plano de Comunicação Social do empreendimento serão voltados a estes. Dessa forma, os proprietários lindeiros à Linha de Transmissão terão conhecimento das etapas de construção do empreendimento, das atividades a serem desenvolvidas como movimentações de solo, aumento do fluxo de pessoas e trafegabilidade na região, bem como serão comunicados sobre o desenvolvimento da obra.

Ainda assim, é fundamental que a população urbana do município de Sant’Ana do Livramento também tenha acesso ao acompanhamento da fase de instalação e operação do empreendimento, por meio dos setores de publicidade e veículos de circulação ou divulgação local como rádios, jornais e mídias digitais.

Junto ao Anexo 17 é apresentado o Mapa da Área de Interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 em relação aos aglomerados populacionais.

5.4.2 Saúde

Infraestrutura e serviços de saúde

A Secretaria Municipal de Saúde foi instituída em Sant’Ana do Livramento pela Lei Municipal nº 4.709/2003, considerando-a uma estruturação de gestão pública recente,

no entanto, embasada no trabalho constante por meio dos recursos disponíveis à população urbana, rural e principalmente aos assentamentos estabelecidos no interior do município, cenário este elevado nas últimas décadas. Desde 2013, a gestão de Sant’Ana do Livramento está habilitada no nível de Gestão Plena da Atenção Básica, com a Gestão Municipal dos Prestadores Ambulatoriais e Gestão dos Serviços Hospitalares com competência a partir de 2015, atendendo à adesão ao Pacto pela Saúde, de Gestão e pela Vida. Sendo assim, a Secretaria Municipal de Saúde é responsável pela programação, contratação, monitoramento e fiscalização de todos os laboratórios e serviços de imagem contratados para usuários do Serviço Único de Saúde – SUS, executando iniciativas fundamentais para o desenvolvimento e o cuidado com a população santanense. Destaca-se que, considerando a adesão de tais projetos mencionados, a estrutura e o gerenciamento da saúde pública no município é caracterizada pela descentralização, com coordenação efetiva nas unidades de atenção primária em saúde.

Em consulta ao Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNES (MS, 2020) fomentado pelo Ministério Nacional da Saúde, informa-se que o município de Sant’Ana do Livramento possui cerca de 218 estabelecimentos de saúde registrado (Tabela 35), dos quais 30 estão vinculados diretamente à administração pública da cidade, consistindo predominantemente em Unidades Básicas de Saúde – UBS e Estratégias de Saúde da Família – ESF distribuídas em diversos bairros, bem como unidades de pronto atendimento, policlínica ou centro clínico regionalizado na zona central do município (Figura 83 a Figura 84).

Tabela 35. Estabelecimentos de saúde para AE do empreendimento, o município de Sant’Ana do Livramento (Fonte: CNES, 2020; DATASUS, 2021).

Tipo de estabelecimento da saúde	Sant’Ana do Livramento
	Quantitativo
Centro de Saúde/Unidade Básica/Estratégia de Saúde de Família	16
Policlínica	01
Hospital Geral – Santa Casa de Misericórdia	02
Pronto Socorro	02
Consultório Isolado	140
Clínica/Centro de Especialidade	28
Unidade de Apoio e Terapia	01
Unidade Móvel Terrestre	02
Unidade Móvel de Nível Pré-hospitalar na Área de Urgência	01
Farmácia	17
Laboratório Central de Saúde Pública	01

Tipo de estabelecimento da saúde	Sant'Ana do Livramento
	Quantitativo
Central de Gestão em Saúde	02
Centro de Atenção Psicossocial	02
Vigilância/Unidade Sanitária	02
Vigilância Epidemiológica	01
Total	218



Figura 83. Estratégia da Saúde da Família – ESF Jovelino Santana. Fonte: Jornal A Plateia (Reportagem de 27 de abril de 2019).



Figura 84. Santa Casa de Misericórdia de Sant'Ana do Livramento. Fonte: Jornal A Plateia (Reportagem de 01 de outubro de 2018).

Quanto ao número de leitos de internação oferecidos no sistema de saúde hospitalar, na Tabela 36 são apresentadas as informações obtidas a partir do Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNES (MS, 2021) conforme a disponibilidade de leitos na AE do empreendimento, o município de Sant'Ana do Livramento, contabilizando o total de 210 leitos.

Ressalta-se que com a pandemia de Covid-19 que assolou o Estado do Rio Grande do Sul a partir de março de 2020, houve engajamento dos poderes públicos competentes para viabilizar o aumento de leitos clínicos para internações por Coronavírus e também ampliar os leitos pertencentes ao Sistema Único de Saúde para atendimentos a doenças não-Covid. Com isso, informa-se que não apenas a rede de saúde pública do município foi reforçada, mas também toda infraestrutura de saúde do território gaúcho.

Tabela 36. Estabelecimentos de saúde para a AE do empreendimento, o município de Sant’Ana do Livramento (Fonte: CNES, 2020; DATASUS, 2021).

Disponibilidade de leitos (conforme especialidade)	Sant’Ana do Livramento	
	Leitos SUS	Quantitativo Total
Cirúrgico	10	29
Clínico	50	117
Complementar (UTI adulto e infantil; Covid-19)	25*	30
Obstétrico	11	17
Pediátrico	5	10
Outras especialidades (crônicos, psiquiatria)	5	7
Total	106	210

* Os leitos complementares são apresentados com o *status* “ofertados” e não apenas como leitos pertencentes ao SUS na plataforma do Cadastro Nacional de Estabelecimento da Saúde (MS, 2021), por conta da gravidade e rápida mobilização e distribuição de leitos devido a pandemia de Covid-19.

Atualmente, a gestão de saúde pública do município de Sant’Ana do Livramento está baseada no Plano Municipal de Saúde (PMS) 2018-2021, com o objetivo de efetivar um eixo norteador para as ações no âmbito municipal e contemplar todo o contexto de ação da secretaria na esfera global do SUS, mas também para promover uma agenda de saúde municipal harmonizada com as agendas nacional e estadual, adotando os protocolos clínicos conforme Diretrizes do Ministério da Saúde e da própria Organização Mundial de Saúde. Desta forma, considerando o cronograma de construção da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 previsto para 12 meses de instalação, e a integração de 100 colaboradores envolvidos na obra, ressalta-se que não haverá sobrecarga do sistema básico de saúde do município impactado.

Também é importantíssimo destacar que obras complexas como a implantação de uma linha de transmissão, podem contar com a contratação de empresas e mão-de-obra local. Assim, explora-se a economia da cidade, bem como envolve a própria população no processo, para que não haja expressivo impacto socioeconômico na infraestrutura básica municipal.

Mortalidade Infantil

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, a taxa de mortalidade infantil é um indicador que reflete o número de crianças que não irão sobreviver ao 1º ano de vida em cada 1.000 crianças nascidas vivas. Sendo assim, esse indicador está inversamente atrelado à esperança de vida no momento do nascimento em razão da população municipal, visto que quanto menor é a taxa de mortalidade, maior a esperança de vida.

Tabela 37. Taxa de Mortalidade Infantil para AE do empreendimento, o município de Sant’Ana do Livramento (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013; DATASUS, 2013-2017).

Unidade	Taxa de Mortalidade Infantil		
	2013	2015	2017
Sant’Ana do Livramento	14,30	7,54	15,47
Rio Grande do Sul	10,57	10,12	10,07
Brasil	13,39	12,41	12,38

Conforme apresentado na Tabela 37, o município de Sant’Ana do Livramento apresentou uma oscilação da taxa de mortalidade infantil de acordo com os dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde (DATASUS, 2013-2017), ao passo que houve redução em quase 50% do índice no comparativo entre os anos de 2013 e 2015, porém um aumento expressivo na taxa entre os anos de 2015 a 2017. Ressalta-se que o município de Sant’Ana do Livramento apresentou variação pontual, visto que os índices por ora ficaram abaixo do padrão estadual e nacional, e ora com valoração acima, especialmente em um curto período de tempo.

Em um contexto geral, as taxas de mortalidade infantil estão sendo reduzidas gradualmente a cada ano nos municípios brasileiros, atribuindo isso a melhor acesso à saúde pública para a população, bem como disseminação de conhecimento e acesso às infraestruturas básicas, aumento da cobertura vacinal adequada, uso de terapia de reidratação oral aos recém-nascidos, programa nacional de atenção ao pré-natal e a conscientização sobre a importância do aleitamento materno. Enfatiza-se ainda, que parte da oscilação dos indicadores de mortalidade infantil no país estão relacionados com a propagação do empoderamento feminino no Século XXI, incentivando o aumento da escolaridade e do desempenho profissional feminino, que podem impactar diretamente nos níveis de fecundidade da população.

Principais doenças e endemias

As principais doenças do Século XXI ainda estão atreladas aos casos notificados relacionados com a veiculação hídrica e a falta de saneamento básico, especialmente nas periferias das cidades e comunidades com menor renda mensal entre os moradores, visto que a rede de distribuição de água e esgoto é defasada e nem sempre alcança toda a população de um respectivo município. Logo, doenças causadas por microorganismos em água não tratada ou contaminada são recorrentes em atendimentos nos postos de pronto atendimento, tais como cólera, dengue, febre tifóide, leptospirose e esquistossomos e.

Conforme o Informativo Epidemiológico de Arboviroses do Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS/RS, 2021) até o mês de julho, não haviam sido confirmados casos de Dengue, febre Chikungunya e Zika vírus para o ano de 2021 no município de

Sant'Ana do Livramento, que pertence à 10ª Coordenadoria Regional de Saúde (que corresponde ao município de Alegrete/RS e região). Embora tenha sido registrado em Sant'Ana do Livramento infestação de *Aedes aegypti* durante os anos de 2020/2021, com focos de disseminação do mosquito.

No entanto, tratando-se de doenças e propagação de vírus, sem dúvidas, a pandemia de Covid-19 é o maior foco de atenção, cuidado e preocupação entre a população brasileira e mundial, visto a agressividade e facilidade da disseminação do vírus, bem como o padrão comportamental da doença no organismo da população, agravando quadros clínicos e levando a óbito em poucos dias. Com a avanço da vacinação contra o Coronavírus no país, as medidas de isolamento social retrocederam e especialmente as atividades comerciais e industriais conseguiram, aos poucos, voltar ao normal, mas ainda assim é necessário prezar pelo distanciamento social e a utilização de equipamentos de proteção individual como uso de máscaras e álcool em gel. O município de Sant'Ana do Livramento apresentou mais de 9.000 casos confirmados de Coronavírus desde o início da pandemia (março de 2020 até agosto de 2021) segundo dados da Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul, e principalmente por localizar-se na fronteira do país, está altamente engajado na vacinação em massa da população santanense.

5.4.3 Educação

Índices de escolaridade

Conforme mencionado no item de caracterização do Índice de Desenvolvimento Humano para o município de Sant'Ana do Livramento, é notório que nas últimas décadas a rede escolar e os serviços de educação básica evoluíram muito na região, visto que no último censo demográfico realizado (IBGE, 2010) constatou-se uma valoração de IDHM para Sant'Ana do Livramento próxima aos padrões estaduais e nacionais registrados. Enfatiza-se, especialmente, a maior evolução dos indicadores nos anos observados, uma vez que em 1991 o IDHM educacional era de 0,382, em 2000 foi de 0,529 e em 2010 de 0,636 para o município, tornando-se um potente indicador para a elevação de Sant'Ana do Livramento à classe de IDHM alto.

Além disso, a evolução dos indicadores educacionais na região apontam um dos aspectos mais importantes para a expansão e desenvolvimento da sociedade, como a essencialidade da alfabetização e a procura por recursos educacionais pela população local que, conforme já citado, por vezes oscila entre a migração da zona rural para o perímetro urbano em busca de novas oportunidades.

Os índices de escolaridade no município são apresentados na Tabela 38, bem como a comparação dos valores atribuídos às esferas estadual e nacional, sendo que os dados foram obtidos por meio do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2013),

considerando o último censo demográfico realizado no país (IBGE, 2010). Destaca-se que, em sua maioria, os índices atribuídos ao município de Sant’Ana do Livramento equiparam-se ou ficam muito próximos à valoração dos indicadores nacionais, ressaltando especialmente o percentual da população maior de 18 anos com ensino fundamental completo.

Com relação às interferências que inferem sobre o percentual da população local com ensino médio completo, destaca-se que o município ainda encontra-se em desenvolvimento, apresentando leve tendência ao crescimento desta exponencial, quando compara-se as faixas etárias de 18 a 20 anos de idade com ensino médio completo, e 18 a 24 anos de idade com ensino médio completo. Portanto, sintetiza um engajamento da comunidade no interesse de conclusão da formação da educação básica, com a finalidade de buscar maiores oportunidades no setor profissional.

Tabela 38. Índices de escolaridade no município de Sant’Ana do Livramento comparado aos parâmetros adotados para o Rio Grande do Sul e para o Brasil (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, PNUD).

Índices de escolaridade	Sant’Ana do Livramento	RS	Brasil
% de 15 a 17 anos de idade com ensino fundamental completo	56,84	61,13	57,24
% de 18 a 24 anos de idade com ensino fundamental completo	73,71	79,25	74,24
% de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo	57,33	56,29	54,92
% de 25 anos ou mais com ensino fundamental completo	54,71	52,14	50,75
% de 18 a 20 anos de idade com ensino médio completo	33,43	43,79	41,01
% de 18 a 24 anos de idade com ensino médio completo	43,61	50,42	47,47
% de 18 anos ou mais de idade com ensino médio completo	35,97	37,73	37,89
% de 25 anos ou mais de idade com ensino médio completo	34,75	35,43	35,83
% de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo	9,91	11,28	11,27
Expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade	10,57	10,0	9,54

A frequência escolar da população em idade escolar é expressa pelo índice de expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade, determinada para Sant’Ana do Livramento em 10,57, de acordo com o último censo demográfico realizado (IBGE, 2010). Sendo assim, este indicador demonstra o número de anos de estudo da criança ou adolescente ao completar a idade de 18 anos (ARDEA, 2019). Esse indicador é muito utilizado pela Secretaria de Educação Municipal para delinear em longo prazo, o suporte necessário e as metodologias de gestão educacional a serem inseridas na rede pública e na infraestrutura municipal.

Conforme os dados obtidos no último Censo Educacional realizado no país, em 2020, por meio do catálogo de escolas (INEPDATA, 2021) para os ensinos da educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, ensino profissional e a educação de jovens e adultos, indica-se a existência ativa de 89 instituições educacionais no município de Sant'Ana do Livramento, das quais 22 são escolas privadas e 67 pertencem à rede pública de educação básica. Do total de instituições públicas, apenas uma (01) tem dependência administrativa na esfera federal, trata-se do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – *campus* Sant'Ana do Livramento; 25 escolas pertencem à rede pública estadual de ensino e 41 instituições estão sob a gestão da Secretaria Municipal de Educação do município de Sant'Ana do Livramento.

5.4.4 Estrutura viária

Os principais acessos a serem utilizados para chegada à Área Diretamente Afetada da futura LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 estão situados em zonas rurais, tratando-se de estradas municipais vicinais que atualmente são usadas pelo proprietários de imóveis rurais na região de fronteira. A partir do centro do município de Sant'Ana do Livramento, o acesso ocorre por meio da rodovia federal pavimentada, a BR -293, até o entroncamento para a estrada municipal que viabiliza o acesso ao Complexo Eólico Cerro Chato, seguindo à área de instalação da CGE Fronteira Sul.

Ressalta-se que muitos trechos das estradas municipais existentes na AE do empreendimento já se encontram em boas condições de trafegabilidade, não necessitando maiores movimentações de solo ou escavações, apenas reparos de terraplanagem e pequenas manutenções na pavimentação e, portanto, minimizando possíveis interferências na rotina dos moradores locais. Ainda, será possível utilizar acessos estabelecidos anteriormente na região, quando da implantação de parques eólicos e outras linhas de transmissão. Nas imediações da área onde futuramente será construída a Subestação Livramento 03, haverá necessidade de interceptação de propriedades rurais, que também incidem sobre a Área de Estudo do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra (ARDEA, 2019).

Quando da necessidade de adoção de acessos não consolidados, a opção para instalação das estruturas e faixa de servidão da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 será a utilização de acessos já existentes nas propriedades, minimizando o impacto ambiental na área, bem como dinamizando o processo construtivo, visto que parte dos acessos precisarão apenas de ações de manutenção. No entanto, quando não houver alternativas já existentes, deverá ser adotado o traçado de trilhos utilizados no contexto agropecuário, reduzindo a necessidade de movimentação de solo, bem como o cruzamento por encharcos ou áreas úmidas. Assim como o Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, o acesso para as frentes de obra situadas na porção central do traçado da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 será realizado a partir da

continuação da estrada municipal não pavimentada, que possibilita acessibilidade ao Parque Eólico Coxilha Seca, uma das usinas integrantes do Complexo Eólico Cerro Chato (ARDEA, 2019).

Enfatiza-se que, anteriormente à utilização do acesso para implantação do empreendimento, serão consideradas as caracterizações ambientais, geotécnicas e os impactos socioambientais, visto que as estradas da Área Diretamente Afetada do empreendimento receberão intenso tráfego de veículos e maquinários pesados durante o cronograma de execução da obra. Sendo assim, os acessos deverão ser alvo constante de melhorias e manutenções pela empreiteira responsável pela implantação da LT, assim como, anteriormente a quaisquer movimentações, as regiões a serem impactadas deverão ser alvo de vistoria ambiental. Os acessos a serem adotados ou abertos para execução das frentes de obra na instalação da LT serão definidos na fase seguinte do licenciamento ambiental, quando estarão determinadas as locações das bases das estruturas autoportantes e a localização dos canteiros de obras.

Conforme citado no item de caracterização da população, a localização do empreendimento não intercepta aglomerados populacionais, tão pouco incide sobre as esporádicas residências encontradas na AE. Sendo assim, estima-se que a implantação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 não proporcionará maiores transtornos à comunidade local. Destaca-se que não há pontos de maior sensibilidade em relação a interferências com comunidades e áreas de trânsito habitual, mas os impactos associados ao incremento da trafegabilidade de veículos e maquinários serão alvo de medidas mitigadoras, especialmente por meio do aprimoramento da comunicação visual. A instalação de placas ambientais orientando sobre a redução de velocidades, sinalização da travessia de fauna silvestre e demais instruções sobre direção defensiva, são essencialmente importantes durante o processo construtivo, visto que uma obra como a implantação de uma linha de transmissão envolverá o tráfego de caminhões betoneira, lançamento de cabos com significativas extensões e a movimentação de armações de ferro na região.

Na Figura 85 a Figura 90 são apresentadas algumas alternativas de acessos que podem ser utilizados durante a fase de instalação do empreendimento, com a finalidade de ilustrar a realidade e a infraestrutura viária já existente na AE. No Anexo 18 é apresentado o Mapa dos acessos localizados nas áreas de interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.



Figura 85. Acessos existentes em propriedades rurais a serem impactadas pela LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.



Figura 86. Acessos existentes em propriedades rurais a serem impactadas pela LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.



Figura 87. Acesso municipal existente na região de instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT).



Figura 88. Acesso municipal existente na região de instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT).



Figura 89. Acesso municipal existente na região de instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT).

Figura 90. Trilhos a serem considerados como alternativas de acesso à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, visto que são utilizados nas atividades agropecuárias. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT).

5.4.5 Comunicação e informação

A comunicação do município de Sant’Ana do Livramento está especialmente vinculada aos recursos de mídias digitais e plataformas ou sítios na internet, por tratar-se de um município de fronteira e receber inúmeros turistas que desfrutam do comércio local. Ainda assim, utilizam diversos outros veículos de circulação local como jornais impressos e frequência de rádios para a divulgação das principais notícias da região.

Na Tabela 39 são apresentados os principais meios de comunicação local da cidade, que também serão utilizados como recursos para divulgação e atualização do desenvolvimento das obras – quando do período de instalação da Linha de Transmissão – e propagação das demais informações do licenciamento ambiental do empreendimento.

Tabela 39. Principais meios de comunicação e divulgação da informação no município de Sant’Ana do Livramento).

Nome	Circulação	Frequência
Rádio RCC FM	Local	95.3 MHz
Rádio Querência FM	Local	97.7 MHz
Rádio Nova Aurora FM	Local	87.9 MHz
Rádio Band FM	Local	96.1 MHz
Rádio Livramento	Local	93.1 MHz
Rádio Cultura AM	Local	1380 MHz
Jornal impresso A Plateia	Local	-
Jornal impresso Correio do Pampa	Local	-

5.4.6 Aspectos econômicos

Atividades econômicas no município

As atividades econômicas são aspectos essenciais para a consolidação do desenvolvimento de uma população, tratando-se de instrumentos que promovem a movimentação da economia local, e auxiliam no sustento familiar. A caracterização econômica de uma localidade passa pelos conceitos imprescindíveis do Produto Interno Bruto – PIB, que representa a soma de todos os bens e serviços finais em valores

monetários produzidos em uma determinada região durante certo período de tempo, e do PIB *per capita*, que trata-se do próprio PIB dividido pela população local.

Quanto aos diferentes setores da economia, utiliza-se como indicador o valor adicionado bruto a preços básicos – VAB, que consiste na diferença entre o valor bruto da produção, medido a preços do produtor, e o consumo intermediário, mensurado a preços de mercado. Sendo assim, é possível considerar que o VAB aproxima-se de um PIB setorial, apresentando a influência de cada setor de atividade no contexto econômico do município, expresso nos segmentos da agropecuária (setor primário), indústria (setor secundário) e comércios e serviços em geral (setor terciário). Na Tabela 40 são apresentados os indicadores relevantes do desenvolvimento dos aspectos econômicos do município de Sant’Ana do Livramento (IBGE, 2010; 2018) em situação comparativa aos valores elencados para o Estado do Rio Grande do Sul e o Brasil.

Tabela 40. Aspectos econômicos do município de Sant’Ana do Livramento em comparação aos índices obtidos para o Rio Grande do Sul e Brasil (Fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2017; IBGE, 2010; 2018).

Aspectos econômicos	Sant’Ana do Livramento	Rio Grande do Sul	Brasil
PIB a preços correntes (x 1.000.000)	2.631,12	381.985,0	5.995.787,0
Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes (x 1.000.000)	142,28	48.575,0	840.186,0
PIB <i>per capita</i>	R\$ 33.840,09	R\$ 33.960,36	R\$ 29.323,58
Valor Adicionado Bruto a preços correntes (x 1.000.000)	2.489,22	333.410,0	5.155.601,0
Agropecuária (x 1.000.000)	251,90	31.264,0	258.967,0
Indústria (x 1.000.000)	831,30	77.437,0	1.160.772,0
Serviços – Excl. Admin. pública, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social (x 1.000.000)	1.008,70	224.709,0	3.735.862,0
Administração, defesa, educação, saúde públicas e seguridade social (x 1.000.000)	397,30		

Conforme os dados fornecidos pelo Núcleo de Contabilidade Social da Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser – FEE e o último Censo Demográfico realizado (IBGE, 2010), ao analisar o Produto Interno Bruto da Área de Estudo do empreendimento, observa-se pouca representação da região no contexto gaúcho, provavelmente porque trata-se de apenas um (01) município dentre as 497 cidades que compõem a economia do Rio Grande do Sul. Desta forma, o PIB de Sant’Ana do Livramento ocupa a 230ª posição no *ranking* das cidades gaúchas e o 1.020º lugar dentre os 5.570 municípios brasileiros (IBGE, 2010; 2018). Em compensação, o PIB *per capita* municipal assemelha-se ao PIB *per capita* estadual, bem como encontra-se com valores acima da média atribuída ao índice brasileiro.

A Tabela 40 expressa maior desenvolvimento do setor terciário no município de Sant’Ana do Livramento, seguido da importância do setor secundário para os aspectos socioeconômicos na população local, embora também sejam os setores de maior participação nas esferas estadual e federal. Ainda assim, tratando-se da AE e da implantação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 na zona rural do município, é fundamental destacar a influência do setor primário e a contribuição deste para a movimentação econômica da comunidade.

5.4.6.1.1 Setor primário

O setor primário compreende o conjunto de atividades econômicas que produzem matéria-prima. Portanto, está relacionado diretamente à produção por meio da exploração de recursos naturais, sintetizados resumidamente pela pecuária e pela agricultura temporária e permanente. Ressalta-se que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE define como lavouras temporárias as culturas exercidas no território com finalidade de curta duração (em geral, menor que um ano) e que necessitam de novo plantio após cada colheita, enquanto lavouras permanentes tratam-se de culturas de longa duração, que após a colheita não necessitam de novo plantio, produzindo o insumo por vários anos sucessivos, sendo alvo apenas de poda e/ou manejo vegetal.

Como agricultura permanente, o município de Sant’Ana do Livramento destaca-se na produção de azeitonas, laranjas, noz, pera, pêssigo, tangerina e uva, já para lavoura temporária a produção agrícola consiste no arroz, batata-doce, mandioca, melancia, milho, soja, tomate e trigo. A cidade ainda destaca-se na produção de cereais, leguminosas e oleaginosas, tais como arroz em casca, cevada, girassol e mamona, conforme é apresentado na Tabela 41. Segundo os dados obtidos pela Produção Agrícola Municipal – PAM no ano de 2015, a soja é a lavoura temporária com maior área plantada, tanto em Sant’Ana do Livramento como no Estado do Rio Grande do Sul, seguida do plantio de arroz, que ao ocupar a segunda posição em território destinado, também protagoniza entre as principais culturas. Já a uva encontra-se entre as culturas permanentes de maior expressão, especialmente nas últimas décadas, visto que o município investiu na vitivinicultura fronteiriça.

Tabela 41. Atividades econômicas do setor primário para a AE do empreendimento, o município de Sant’Ana do Livramento (Fonte: IBGE, produção agrícola de 2007; 2010 e 2019).

Atividades econômicas do setor primário	Área plantada	Quantidade produzida	Valor da produção
Lavouras permanentes			
Azeitona	30 hec	120 T	300,0 (x 1.000) R\$
Laranja	83 hec	1.023 T	1.330,0 (x 1.000) R\$
Noz	10 hec	50 T	75,0 (x 1.000) R\$
Pera	15 hec	90 T	360,0 (x 1.000) R\$

Atividades econômicas do setor primário	Área plantada	Quantidade produzida	Valor da produção
Pêssego	15 hec	131 T	314,0 (x 1.000) R\$
Tangerina	4 hec	50 T	65,0 (x 1.000) R\$
Uva	789 hec	3.361 T	8.403,0 (x 1.000) R\$
Lavouras temporárias			
Arroz (com casca)	8.221 hec	56.273 T	46.707,0 (x 1.000) R\$
Batata-doce	10 hec	125 T	150,0 (x 1.000) R\$
Mandioca	10 hec	153 T	199,0 (x 1.000) R\$
Melancia	150 hec	1.800 T	720,0 (x 1.000) R\$
Milho (em grãos)	3.500 hec	8.750 T	6.342,0 (x 1.000) R\$
Soja (em grãos)	55.000 hec	99.000 T	108.900,0 (x 1.000) R\$
Tomate	2 hec	133 T	372,0 (x 1.000) R\$
Trigo (em grãos)	250 hec	575 T	383,0 (x 1.000) R\$
Produção agrícola – cereais, leguminosas e oleaginosas			
Arroz (em casca)	7.738 hec	51.752 T	20.960,0 (x 1.000) R\$
Cevada	270 hec	540 T	254,0 (x 1.000) R\$
Girassol	20 hec	36 T	21,0 (x 1.000) R\$
Mamona	164 hec	66 T	39,0 (x 1.000) R\$
Milho (em grãos)	2.500 hec	4.500 T	1.305,0 (x 1.000) R\$
Soja (em grãos)	10.000 hec	21.000 T	10.500,0 (x 1.000) R\$
Trigo (em grãos)	5.000 hec	7.500 T	3.075,0 (x 1.000) R\$
Pecuária			
Aquicultura – carpa	-	7.000 Kg	98,0 (x 1.000) R\$
Bovino – efetivo do rebanho	-	550.583 cabeças	-
Vaca ordenada	-	9.120 cabeças	-
Leite de vaca	-	29.080 L	31.116,0 (x 1.000) R\$
Bubalino – efetivo do rebanho	-	983 cabeças	-
Caprino – efetivo do rebanho	-	736 cabeças	-
Equino – efetivo do rebanho	-	25.796 cabeças	-
Galináceo – efetivo do rebanho	-	51.380 cabeças	-
Galinha	-	35.905 cabeças	-
Ovos	-	392 (x 1.000 dúzias)	1.225,0 (x 1.000) R\$
Mel de abelha	-	352.390 Kg	2.114,0 (x 1.000) R\$
Ovino – efetivo do rebanho	-	301.150 cabeças	-
Lã	-	1.049.500 Kg	11.545,0 (x 1.000) R\$
Suíno – efetivo do rebanho	-	3.240 cabeças	-

Atividades econômicas do setor primário	Área plantada	Quantidade produzida	Valor da produção
Matriz	-	1.065 cabeças	-

A pecuária também é um dos setores de maior relevância no cenário municipal e gaúcho, visto que Sant’Ana do Livramento enquadra-se como um dos maiores criadores de gado bovino e ovino do Estado. Além disso, é um importante agente na produção de leite e lã, uma vez que o território é extenso e diversificado, apresentando boas condições de pastagem devido os campos da Campanha Gaúcha, mas também pelos encharcos úmidos nos vales das coxilhas, beneficiando a nutrição dos rebanhos.



Figura 91. Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, com presença de lavouras nas propriedades rurais. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT).



Figura 92. Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, com presença de lavouras nas propriedades rurais. Registro fotográfico realizado por meio de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT).

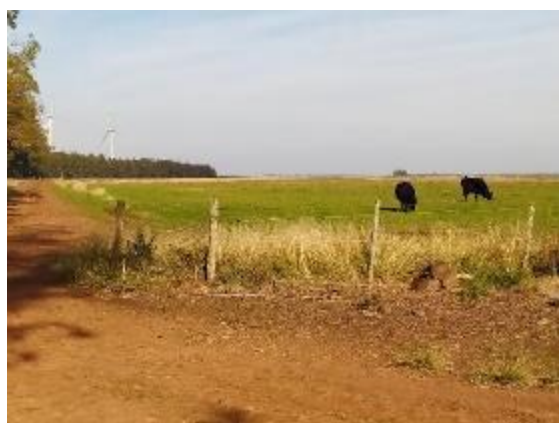


Figura 93. Criação de gado bovino na Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.



Figura 94. Criação de gado equino na Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

5.4.6.1.2 Setor secundário

O setor secundário consiste no segmento da economia que lida com o processo de transformação da matéria-prima produzida no setor primário em produtos industrializados, como indústrias e construção civil. As atividades econômicas regidas pelo setor industrial podem ser detalhadas por meio do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED, que é um instrumento de acompanhamento e de fiscalização do processo admissional e demissional da população de uma determinada região. Na Tabela 42 são apresentadas as informações das indústrias existentes e atuantes no município de Sant’Ana do Livramento, bem como o número de empregos formais que os respectivos segmentos geram, promovendo a dimensão do quanto este setor contribui para a movimentação e desenvolvimento econômico do município.

Tabela 42. Atividades econômicas do setor secundário para a AE do empreendimento, o município de Sant’Ana do Livramento (Fonte: MTE/Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho – PDET, 2018).

Atividades econômicas do setor secundário	Número de empregos formais	Total de estabelecimentos
Serviços industriais de utilidade pública	17	11
Serviços da construção civil	273	145
Indústria da Transformação	566	238
Indústria de produtos minerais não metálicos	8	7
Indústria metalúrgica	11	19
Indústria mecânica	4	6
Indústria do material elétrico e de comunicações	1	5
Indústria do material de transporte	0	0
Indústria de madeira e do mobiliário	39	15
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	63	29
Indústria da borracha, fumo, couros, peles, similares e indústrias diversas	1	10
Indústria química de produtos farmacêuticos, veterinários, perfumaria, sabões, velas e materiais plásticos	4	8
Indústria têxtil do vestuário e artefatos de tecidos	39	37
Indústria de calçados	10	2
Indústria de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico	386	100
Total do setor secundário no município de Sant’Ana do Livramento	856	394

Conforme observado na Tabela 42, dentre os aspectos do setor secundário no município de Sant’Ana do Livramento, a indústria da transformação é a que mais gera empregos formais, contabilizando 566 em 2018 (PDET, 2018). Destes, 386 empregos regidos pela CLT pertencem ao setor da indústria de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico, corroborando com os insumos produzidos no setor primário já apresentados anteriormente.

5.4.6.1.3 Setor terciário

O setor terciário é designado pela comercialização de produtos em geral e o oferecimento de serviços comerciais, pessoais ou comunitários ligados à prestação de serviços para terceiros, sendo que ainda pode ser determinado como o segmento dos serviços que não se encaixam nos setores primários e secundários. Conforme já mencionado, o setor terciário é um dos mais relevantes para o incremento da economia do município de Sant’Ana do Livramento, tornando-se essencial para a empregabilidade local.

Na Tabela 43 são apresentadas as informações e atividades econômicas dos serviços terciários existentes no município de Sant’Ana do Livramento, e o número dos empregos formais que os respectivos segmentos geram, detalhando a movimentação econômica da comunidade, visto que os dados também são considerados a partir do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED.

Tabela 43. Atividades econômicas do setor terciário para a AE do empreendimento, o município de Sant’Ana do Livramento (Fonte: MTE/Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho – PDET, 2018).

Atividades econômicas do setor terciário	Número de empregos formais	Total de estabelecimentos
Administração pública	722	10
Comércio	5.217	2.434
Comércio varejista	4.921	2.251
Comércio atacadista	296	183
Serviços	4.130	1.550
Instituições de crédito, seguros e capitalização	183	23
Comércio e administração de imóveis, valores mobiliários e serviço técnico	563	464
Transporte e comunicações	726	163
Serviços de alojamento, alimentação, reparação, manutenção e redação	1.561	691
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	724	160
Ensino	373	49

Atividades econômicas do setor terciário	Número de empregos formais	Total de estabelecimentos
Total do setor terciário no município de Sant'Ana do Livramento	10.069	3.994

Segundo a Tabela 43, no setor terciário, o segmento mais significativo para a empregabilidade formal do município é o comércio, contabilizando 5.217 empregos formais em 2018 (PDET, 2018). Destes, 4.921 empregos regidos pela CLT pertencem ao comércio varejista. Destaca-se ainda o elevado número de empregos formais oportunizados pelo setor de serviços, com ênfase no segmento de alojamento, alimentação, reparação, manutenção e redação.

Atividades Econômicas na Área Diretamente Afetada (ADA)

A economia de um país ou região divide-se nos setores mencionados, dependendo diretamente dos produtos produzidos, modos e metodologias de produção, recursos utilizados, tecnologias adotadas, bem como a viabilidade de venda, consumo e impacto do processo produtivo. Embora o município de Sant'Ana do Livramento apresente como principal atividade econômica os segmentos do setor terciário, especialmente os serviços de comércio varejista e alimentação, a Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 está localizada em ambiente de predominância de atividades econômicas do setor primário, tais como agricultura e criação de gado bovino e ovino.

Ressalta-se que na Área de Estudo do empreendimento, além da forte ocorrência de agropecuária, também registram-se áreas com vegetação nativa com fragmentos florestais e corpos hídricos que, por vezes, interferem na plantação de cultivos temporários ou permanentes, mas em compensação beneficiam a pecuária na região. Sendo assim, com relação ao impacto do empreendimento, este não deverá ser significativo sobre as atividades econômicas dos proprietários afetados e/ou lindeiros. O que deve ser considerada é a maior movimentação de funcionários e colaboradores envolvidos com a obra na ADA, bem como a trafegabilidade de veículos e maquinários. Adicionalmente, as áreas de cultivo e benfeitorias que potencialmente serão impactadas e degradadas pela instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 deverão ser recuperadas e revegetadas, sendo entregues aos proprietários rurais conforme as condições originais da região.

5.4.7 Uso e ocupação do solo

O principal uso do solo na Área Diretamente Afetada é a vegetação campestre, dominante na região, e ocupando 91,51% do território. Os padrões fisionômicos observados na vegetação campestre estudada são típicos de campos nativos, e as suas características o classificaram, de uma forma geral, como em estágio secundário médio

de regeneração, pois são áreas que já sofreram alguma ação antrópica, especialmente pelo gado. A região estudada tem como principal uso a pecuária, com grandes rebanhos de bovinos e ovinos, inclusive a região de Sant'Ana do Livramento é reconhecida como grande produtora de ovinos no país.

As regiões com agricultura representam a segunda classe de cobertura do solo mais representativa, totalizando 7,89%. Devido às características edáficas do solo, que é pouco desenvolvido e de profundidade rasa a muito rasa (pouca profundidade de perfil), a região tem a agricultura como sendo pouco desenvolvida, a não ser em determinadas localidades onde o solo não se faz tão raso, favorecendo a cultura do arroz (próximo à Subestação Livramento 03).

As florestas de galerias se constituem na terceira classe de cobertura do solo mais representativa na região, ocupando 2,96% da ADA, e estão localizadas ao longo das redes de drenagens. Essas matas possuem importância por abrigarem grande diversidade da flora e da fauna, incluindo mamíferos de médio e grande porte. De forma geral, grande parte das florestas de galeria associadas aos principais cursos d'água foram classificadas como vegetação primária e vegetação secundária em estágios médio e avançado de regeneração.

A região também apresenta, de forma menos representativa que as anteriores, as áreas úmidas e os açudes, totalizando juntos 2,78%. As áreas úmidas são ambientes naturais, podendo ser classificados como banhados, olhos d'água ou nascentes. Os açudes se apresentam de pequeno a médio porte e são utilizados para irrigação da cultura do arroz e para dessedentação animal.

A Tabela 44 apresenta a área e o percentual ocupado pelos principais usos do solo.

Tabela 44. Principais usos do solo na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Uso do Solo	Área (ha)	%
Acesso	0,32	0,30
Açude	0,50	0,48
Agricultura	7,89	7,45
Área úmida	2,28	2,16
Curso Hídrico	0,34	0,32
Floresta de Galeria	2,96	2,80
Reflorestamento	0,00	0,00
Vegetação Campestre	91,51	86,48
Total	105,82	100

O município de Sant'Ana do Livramento possui um Plano Diretor constituído pelas Leis Complementares Nº 45/2010 e 51/2011. O mesmo estabelece as regras, parâmetros, incentivos e instrumentos para o desenvolvimento do município, e deverá ser consultado durante todo o processo de licenciamento e estabelecimento do Projeto Executivo.

Junto ao Anexo 19, Anexo 20 e Anexo 21 são apresentados o Mapa de residências e benfeitorias nas áreas de interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03; Mapa dos vetores de expansão urbana no município de Sant'Ana do Livramento; e Mapa de cruzamentos e paralelismos da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 com outras linhas de transmissão.

5.4.8 Comunidades indígenas

Conforme os dados disponibilizados pela Fundação Nacional do Índio – FUNAI, não há quaisquer terras indígenas regularizadas, homologadas, declaradas e/ou delimitadas próximas à futura área de instalação do empreendimento, reiterando ainda que a TI Irapuã é a terra indígena mais próxima à Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 e encontra-se a aproximadamente 245 km de distância, localizada no município de Caçapava do Sul/RS. Desta forma, pode-se afirmar que a implantação do empreendimento não apresentará intervenções em terras indígenas, uma vez que os limites sugeridos pelo Anexo I da Portaria Interministerial nº 60/2015 para eventuais impactos socioambientais de linhas de transmissão em relação a terras indígenas, são de cinco (05) km da ADA do empreendimento.

No Anexo 22 é apresentado o Mapa de localização das comunidades indígenas e quilombolas em relação às áreas de interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03.

5.4.9 Comunidades quilombolas

Segundo os dados oficiais disponibilizados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, não há quaisquer comunidades quilombolas próximas à futura ADA do empreendimento. De acordo com informações dos processos de licenciamento ambiental do Parque Eólico Coxilha Negra e do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra (ARDEA, 2019), ressalta-se a existência da comunidade quilombola Ibicuí da Armada no município de Sant'Ana do Livramento, fundada em 2010 e certificada pela Portaria de Certificação nº 185/2009.

A referida comunidade quilombola está localizada na extremidade leste do município de Sant'Ana do Livramento, a cerca de 55 km da ADA. Dessa forma, pode-se afirmar novamente que a implantação do empreendimento não apresentará intervenções à comunidade quilombola, uma vez que os limites sugeridos pelo Anexo I da Portaria interministerial nº 60/2015 para eventuais impactos socioambientais de linhas

de transmissão em relação a comunidades quilombolas, são de cinco (05) km da ADA do empreendimento.

No Anexo 22 é apresentado o Mapa de localização das comunidades indígenas e quilombolas em relação às áreas de interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03.

5.4.10 Patrimônio histórico, cultural, arqueológico e paisagístico

No município de Sant’Ana do Livramento existem cerca de 61 sítios arqueológicos registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, conforme o Relatório de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2018). Deste quantitativo, a maioria refere-se à Tradição Umbu, que caracterizava-se por grupos, em geral, nômades, praticantes da caça, coleta e pesca. Os vestígios arqueológicos vinculados a este grupo são datados de 12.000 a 10.000 AP (antes do presente) e tratam-se de artefatos líticos, como bolas de boleadeiras, pontas de flechas, pontas de projétil, raspadores, lâminas bifaciais e facas, sendo que a matéria-prima utilizada para elaboração destes instrumentos consistia no arenito metamorfozido, calcedônia, basalto e fragmentos de hematita.

Em 2018, durante campanha arqueológica para elaboração do Relatório de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2018), foram registradas três (03) evidências arqueológicas próximas à Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, consistindo em dois (02) líticos pré-históricos (OA1) da indústria *Catalanense* (denominada “pré-cerâmica” e atribuída a caçadores-coletores) e uma bola de boleadeira (OA2) que também pode ser da indústria *Catalanense* ou pertencer à Tradição Umbu, já mencionada.



Figura 95. Objetos arqueológicos líticos da indústria *Catalanense*, lasca de debitage (CELTES, 2018).



Figura 96. Objeto lítico da indústria *Catalanense*, boleadeira (CELTES, 2018).

Na Área de Estudo do empreendimento, é frequente encontrar muros de taipas (cercas de pedras) dispostos no território, e muitos se tratam de sítios cadastrados no CNSA, como é o caso do sítio Coxilha Negra 19, Coxilha Negra 20 e Coxilha Negra 24 (SIMBIOTA, 2014), dispostos na zona rural do município de Sant’Ana do Livramento, na região fronteira onde se instalará a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Destes, o sítio Coxilha Negra 24 é o mais próximo da ADA do empreendimento, situado aproximadamente 4.000 metros do traçado da faixa de servidão entre os vértices V02 e V03 da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Já o sítio Coxilha Negra 20 encontra-se na AE, localizado cerca de 4.000 metros da futura área de instalação da Subestação da Central Geradora Eólica Fronteira Sul, e o sítio arqueológico Coxilha Negra 19 está localizado no extremo sul do município de Sant’Ana do Livramento. Ressalta-se que todos os sítios encontram-se em péssimo estado de conservação, com trechos danificados, desmoronados e, por vezes, abandonados, muito provavelmente pela dinâmica da passagem do tempo, pelo clima, pela falta de manutenção (ARDEA, 2019), bem como a dificuldade na acessibilidade a estes locais.

No estudo ambiental do Projeto de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2018) foram constatadas quatro (04) cercas de pedra na AE da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, denominadas CP1, CP2, CP3 e CP4. Reitera-se que apenas a cerca de pedra CP1 encontra-se edificada, sendo que os demais vestígios estão com suas estruturas severamente comprometidas. Conforme ilustrado na Figura 97, CP1 e CP2 encontram-se na ADA do empreendimento, enquanto CP3 e CP4 estão inseridas na AE da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Na Tabela 45 são apresentadas as localizações dos sítios arqueológicos encontrados na região do empreendimento, bem como as cercas de pedra próximas à Área de Estudo e Área Diretamente Afetada. Também são apresentadas as localizações dos vestígios arqueológicos encontrados na região, tratando-se dos dois (02) líticos pré-históricos e uma (01) bola de boleadeira da Tradição Umbu, sendo que os objetos de ocorrência arqueológica OA1 foram registrados na AE, localizada cerca de 150 metros da ADA entre os vértices V05 e V06 da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Tabela 45. Localização dos sítios arqueológicos, cercas de pedra e ocorrência arqueológicas na região do empreendimento, na zona rural ao extremo sul do município de Sant’Ana do Livramento.

Dados Arqueológicos	Coordenadas geográficas (SIRGAS 2000)	
	Longitude	Latitude
Coxilha Negra 19	604032	6569701
Coxilha Negra 20	607179	6568566
Coxilha Negra 24	607560	6577247

Dados Arqueológicos	Coordenadas geográficas (SIRGAS 2000)	
	Longitude	Latitude
Cerca de Pedra CP1	611736	6578115
Cerca de Pedra CP2	611650	6577969
Cerca de Pedra CP3	610403	6577066
Cerca de Pedra CP4	604721	6572499
Ocorrência Arqueológica OA1	617538	6590975
Ocorrência Arqueológica OA2	603891	6569664

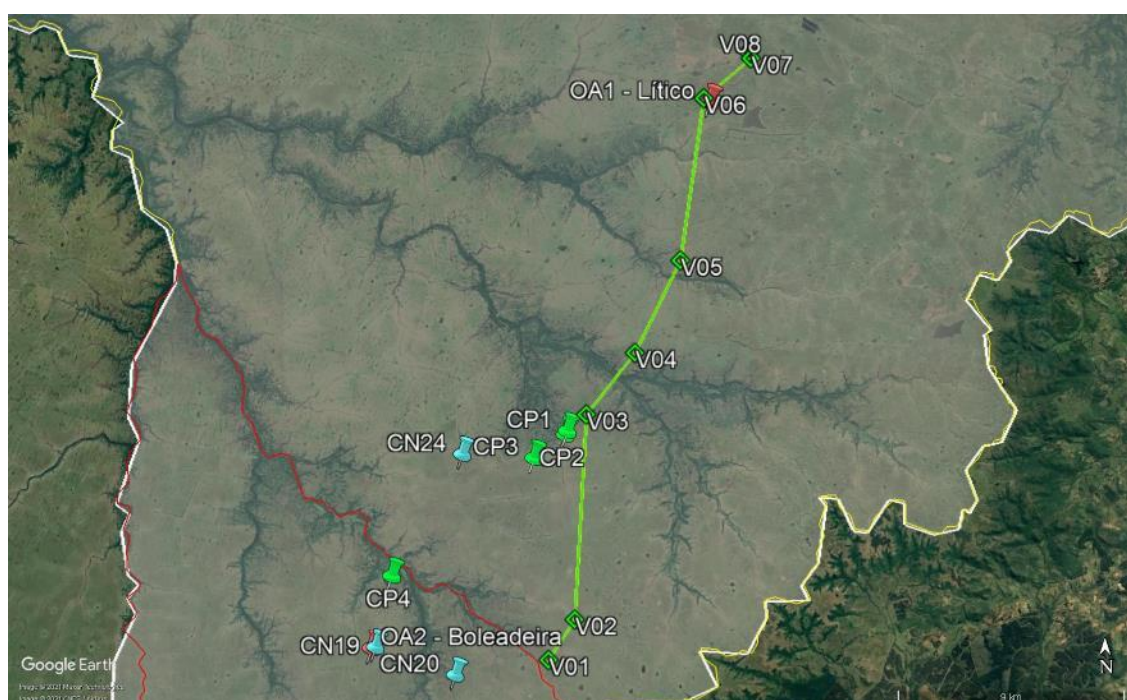


Figura 97. Localização dos sítios arqueológicos, cercas de pedra e ocorrência arqueológicas na região do empreendimento, na zona rural ao extremo sul do município de Sant'Ana do Livramento. Polígono branco representa os limites do município de Sant'Ana do Livramento, Área de Estudo para o meio socioeconômico; linha verde representa a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, e vértices representados pelos losangos verdes. Marcadores em amarelo representam os sítios arqueológicos cadastrados; marcadores em rosa ilustram as cercas de pedra e marcadores em azul sinalizam a localização dos registros arqueológicos encontrados.



Figura 98. Muro de taipa encontrado na AE da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (CELTES, 2018).



Figura 99. Cerca de Pedra CP1 encontrado na ADAs da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 (CELTES, 2018).

É válido destacar que há controvérsias sobre a definição e atribuição de cronologias evolutivas que os técnicos arqueológicos definem como sítios arqueológicos ou remanescentes históricos, visto que as construções podem se apresentar de forma complexa, especialmente devido a aspectos como materiais disponíveis na região, uso do solo e geografia do terreno.

6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A Resolução CONAMA nº 01/1986 estabelece que impacto ambiental é “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, afetam 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; e a qualidade dos recursos ambientais”.

As ações transformadoras do empreendimento com relevante interesse para identificação e análise dos impactos ambientais, refletem o desencadeamento cronológico das etapas de planejamento, obras - que neste caso tem previsão de 12 meses, e operação. Assim, neste item são estabelecidas e analisadas as ações transformadoras tem potencial para ser causa de impactos na região, e avaliadas as consequências destes.

6.1 Critérios e valoração para avaliação dos impactos ambientais

6.1.1 Fase de planejamento

Nessa fase, as ações estão ligadas aos levantamentos preliminares para reconhecimento da área do projeto e estudos de alternativas locais. Referem-se especialmente à obtenção de informações para conhecimento do local estudado e definição do melhor traçado, a fim de possibilitar a avaliação dos impactos ambientais decorrentes do planejamento do empreendimento.

6.1.2 Fase de implantação

Nessa fase, são consideradas todas as atividades construtivas do empreendimento, o qual contempla as seguintes ações: fundações, concretagem e montagem das estruturas, eventual supressão da vegetação da faixa de servidão, abertura e/ou manutenção dos acessos, lançamentos dos cabos, instalação de estruturas auxiliares, assim como toda a montagem eletromecânica.

6.1.3 Fase de operação

A atenção estará voltada às atividades de manutenção da Linha de Transmissão, como a poda seletiva da vegetação que porventura ofereça riscos à integridade do sistema e de terceiros, e manutenção dos acessos.

6.1.4 Metodologia

Existem, atualmente, inúmeras metodologias de avaliação de impactos ambientais, inclusive metodologias amparadas por documentos normativos e legais devidamente consolidados. Para a avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, optou-se pela combinação de métodos avaliativos bastante difundidos nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos no país.

A metodologia de avaliação de impactos ambientais ora realizada considera, portanto, os seguintes parâmetros: fase, natureza, incidência, duração, temporalidade, reversibilidade, ocorrência, magnitude, importância, cumulatividade e sinergia, e significância, descritos na sequência.

Fase de ocorrência

Os impactos/ riscos podem ocorrer em fases distintas, podendo ser na fase de **planejamento** do empreendimento, na fase de **implantação** do empreendimento e/ou na fase de **operação** do empreendimento.

Natureza do impacto

Os impactos podem ser negativos ou positivos, conforme o resultado de sua interação com o componente analisado. Podem ocorrer casos onde um impacto seja positivo para um determinado componente e negativo para outro, ou ainda positivo em uma determinada fase, mas negativo em outra.

- **Positivo:** Quando o impacto ambiental gera benefícios ao ambiente ou a algum segmento da sociedade local ou regional;
- **Negativo:** Quando o impacto ambiental é prejudicial ao meio ambiente ou às famílias afetadas, comunidade do entorno ou outro segmento da sociedade local ou regional.

Incidência do impacto

A incidência dos impactos ambientais diz respeito à forma como o impacto se manifesta, e sua relação com as atividades de instalação e operação do empreendimento.

- **Diretos:** Os impactos diretos são aqueles claramente associados à instalação e operação do empreendimento, como por exemplo, a movimentação de terra para abertura de acessos e lançamento dos cabos. Neste caso, se não houvesse o empreendimento, este impacto não ocorreria, portanto, ele é consequência direta da sua instalação. Tratam-se de impactos com ocorrência mais

localizada, estando restritos aos locais ligados à área da obra e estruturas associadas;

- **Indiretos:** Os impactos indiretos são aqueles que não são exclusivamente relacionados ao empreendimento, mas que podem ser intensificados por ele ou por terceiros associados, como por exemplo, o aumento do nível de ruído gerado por veículos que acessam o mesmo. De forma mais assertiva, os impactos indiretos são aqueles sentidos em locais que extrapolam o entorno imediato do empreendimento, abrangendo uma região além da área do canteiro e praças de instalação das torres, cujos reflexos acabam sendo regionalizados e estendidos aos municípios atingidos.

Duração do impacto

O tempo de duração dos impactos é avaliado em relação ao tempo de duração do empreendimento, ou seja, ao tempo de persistência do efeito do impacto.

- **Temporário:** Os impactos temporários são aqueles que ocorrem apenas em um determinado período, não se repetindo ao longo do tempo e que não marcam de forma permanente o ambiente no qual ocorreram. Um exemplo de impacto temporário é o aumento de ruído decorrente das obras de implantação do empreendimento. Uma vez concluída a obra e sua respectiva ação transformadora, cessará este tipo de impacto;
- **Permanente:** Os impactos permanentes são aqueles que, uma vez desencadeados, perduram até o encerramento das atividades do empreendimento e que marcam por longo período o ambiente em que ocorreram. A retirada de cobertura vegetal da área pode ser utilizada para exemplificar o impacto permanente, porque mesmo que esteja prevista a revegetação da área, a composição e a estrutura a serem implantadas não serão as mesmas da área original, portanto o ambiente alterado não será mais o mesmo até o final das atividades do empreendimento;
- **Cíclico:** Os impactos cíclicos são aqueles que, embora também ocorram de tempos em tempos, não obedecem a uma periodicidade ou ciclo exatos.

Temporalidade do impacto

Com relação à temporalidade, os impactos podem ser desencadeados de forma **imediate**, a **médio** ou **longo prazo**. Estes prazos referem-se ao tempo decorrido entre a instalação/operação do empreendimento e a ocorrência do referido impacto.

Reversibilidade do impacto

A reversibilidade de um impacto ambiental diz respeito à possibilidade de retorno à condição original do componente afetado.

- **Reversíveis:** Os impactos reversíveis são aqueles que podem ser revertidos durante a instalação e/ou operação do empreendimento, mediante a aplicação de medidas, programas e/ou planos para controle, mitigação ou compensação (total ou parcial) de impactos negativos, ou para potencialização de impactos positivos, conforme cada caso;
- **Irreversíveis:** Os impactos irreversíveis são aqueles que, mesmo quando cessado o empreendimento, os seus efeitos continuam sendo sentidos.

Ocorrência do impacto

Os impactos podem ser classificados de acordo com a sua probabilidade de ocorrência, podendo ser certa, provável ou improvável.

- **Certo:** quando não há incerteza sobre a ocorrência do impacto. Para eles devem ser previstas medidas mitigadoras e/ou compensatórias;
- **Provável:** quando se estima que é provável que o impacto ocorra;
- **Improvável:** quando é muito pouco provável a ocorrência do impacto.

Magnitude do impacto

Refere-se à intensidade da alteração provocada pelo impacto sobre o componente ambiental afetado, podendo ser medida pela diferença entre a qualidade do componente antes, durante e/ou após a incidência do impacto.

- **Alta:** O impacto ambiental é de magnitude tal que possa levar à descaracterização do componente ambiental considerado;
- **Média:** O impacto ambiental é de magnitude expressiva, porém sem alcance para descaracterizar a característica ambiental considerada;
- **Baixa:** O impacto ambiental é de magnitude inexpressiva, inalterado a característica ambiental considerada.

Cumulatividade e sinergia

Considera as interações associadas aos impactos do empreendimento, estes podem ser:

- **Não-cumulativo:** Quando não acumula no tempo ou no espaço, não induz ou potencializa nenhum outro impacto, não é induzido ou potencializado por nenhum outro impacto, não apresenta interação de qualquer natureza com outros impactos e não representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro;
- **Cumulativo:** Nos casos em que o impacto incide sobre um componente ambiental que seja afetado por outros impactos de forma que haja relevante

cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o componente ambiental em questão;

- **Indutor:** Caso induza a ocorrência de outro impacto;
- **Induzido:** Nos casos em que sua ocorrência seja induzida por outro impacto;
- **Sinérgico:** Nos casos em que há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes.

Importância do impacto

Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre o contexto da magnitude do impacto e sensibilidade ambiental do componente atingido. A sensibilidade ambiental deve ser avaliada sob a ótica da tolerância do ecossistema frente às alterações provocadas pelo impacto. Assim, deve ser determinada a partir das informações constantes no diagnóstico ambiental, considerando as propriedades e características do componente do ecossistema sobre o qual incide o impacto.

		MAGNITUDE		
		Alta	Média	Baixa
SENSIBILIDADE AMBIENTAL	Alta	Alta	Alta	Média
	Média	Alta	Média	Média
	Baixa	Média	Média	Baixa

Significância do impacto

Finalmente, os impactos ambientais foram enquadrados conforme o grau de significância, baseado na ponderação dos critérios de avaliação do impacto, sendo que aqueles mais relevantes levam peso maior. Essa metodologia aplicada é baseada na valoração realizada para os impactos ambientais do Sistema de Transmissão do Parque Eólico Coxilha Negra (ARDEA, 2019).

A Tabela 46 apresenta os critérios de avaliação dos impactos ambientais, onde cada um recebeu um valor numérico de 1 a 3. Para cada critério, é atribuído um peso de 1 a 5, de acordo com a relevância deste em relação aos demais. Os critérios “reversibilidade”, “importância” e “magnitude” receberam peso máximo, pois refletem as modificações na estrutura e na função dos ecossistemas afetados. Já a “temporalidade” recebeu peso mínimo, por se referir apenas ao prazo de ocorrência do impacto. Os critérios “incidência” e “duração” receberam peso 2, a “cumulatividade e sinergia” peso 3, e “ocorrência” peso 4.

A significância do impacto será a soma ponderada destes valores, que varia entre 27-92. Dessa forma, foram estabelecidos três (03) níveis de significância, conforme abaixo:

- **Baixa significância:** 27-49

- **Média significância:** 50-70
- **Alta significância:** 71-87

Tabela 46. Valoração do grau de significância dos impactos ambientais.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso
Fase	Planejamento	-	-
	Implantação	-	-
	Operação	-	-
Natureza	Positivo	-	-
	Negativo	-	-
Incidência	Indireto	1	2
	Direto	2	2
Duração	Temporário	1	2
	Cíclico	2	2
	Permanente	3	2
Temporalidade	Imediato	1	1
	Médio prazo	2	1
	Longo prazo	3	1
Reversibilidade	Reversível	1	5
	Irreversível	2	5
Ocorrência	Improvável	1	4
	Provável	2	4
	Certo	3	4
Magnitude	Baixa	1	5
	Média	2	5
	Alta	3	5
Cumulatividade e sinergia	Não-cumulativo	1	3
	Cumulativo	2	3
	Indutor	2	3
	Induzido	1	3
	Sinérgico	3	3
Importância	Baixa	1	5
	Média	2	5
	Alta	3	5
Significância (soma ponderada)	Baixa	27 a 49	
	Média	50 a 70	
	Alta	71 a 87	

6.2 Impactos sobre o Meio Físico

6.2.1 Desenvolvimento de processos erosivos

A abertura de acessos ou caminhos de serviço para passagem de veículos e máquinas, assim como abertura de praças para montagem das estruturas e lançamento de cabos, são atividades imprescindíveis para a instalação do empreendimento, e afetam bastante o solo, uma vez que é necessária a retirada da camada superficial protetora. Essas ações levam à desestruturação desse componente ambiental, e aliado à frequência de chuvas da região e o escoamento superficial, podem trazer como consequência o desencadeamento de processos erosivos e o carreamento de material superficial para a rede de drenagem, provocando ainda a perda de solo agriculturável e o assoreamento dos recursos hídricos. Já na fase de operação, o impacto ocorre geralmente junto aos acessos e torres de transmissão, principalmente nos casos em que não foram executadas as medidas de controle de forma adequada.

Devido à redução na qualidade do componente ambiental afetado, esse impacto foi classificado com negativo e de incidência direta, pois está relacionado com ações imprescindíveis para a instalação e operação do empreendimento, como a escavação do solo e remoção da sua camada superficial. Sua duração é considerada como cíclica, de médio prazo e ocorrência provável. A adoção de medidas de controle e mitigação de processos erosivos realizados durante a fase de implantação e operação do empreendimento tornam esse impacto reversível. E a pontualidade da sua descaracterização o classifica como de média magnitude e importância, não ocasionando grandes mudanças em todo o ecossistema.

Considerando os componentes ambientais que podem ser impactados pela ocorrência de processos erosivos, esse impacto é definido como sinérgico, cumulativo, indutor e induzido, pois traz impactos associados como a alteração da qualidade da água e do solo, mas também pode ser consequência da perda de áreas de vegetação nativa.

A valoração desse impacto ficou em -67 (Tabela 47), sendo considerado como de média significância.

Tabela 47. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “desenvolvimento de processos erosivos”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Cíclico	2	2	4
Temporalidade	Médio prazo	2	1	2

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Provável	2	4	8
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Indutor	2	3	6
	Induzido	1	3	3
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Média	2	5	10
Significância (soma ponderada)	Média			- 67

6.2.2 Contaminação do solo

O vazamento de derivados do petróleo, como gasolina e óleo diesel, além do descarte incorreto de resíduos sólidos e efluentes líquidos, quando em contato com o meio físico, além de gerar riscos de incêndios também podem ocasionar a contaminação do solo. Essas ocorrências se configuram como um impacto negativo e direto, por estar relacionado a atividades do empreendimento, com caráter de duração temporário e imediato, considerando que à medida que ocorre a ação o impacto também ocorre.

Considerando que para a execução das atividades de implantação do empreendimento serão adotadas medidas preventivas para que esse impacto não ocorra, ele é considerado como de ocorrência improvável. Entretanto, supondo que possa ocorrer algum tipo de incidente, a contaminação do solo apresenta média magnitude e importância. Também é um impacto cumulativo, por estar associado ao componente solo, assim como outros impactos, e é indutor do impacto “descaracterização e perda de habitats para a fauna”.

A valoração desse impacto ficou em - 48 (Tabela 48), sendo considerado como de baixa significância.

Tabela 48. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “contaminação do solo”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Reversível	1	5	5

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Ocorrência	Improvável	1	4	4
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Indutor	2	3	6
Importância	Média	2	5	10
Significância (soma ponderada)	Baixa			- 48

6.2.3 Assoreamento de corpos hídricos

A ocorrência de processos erosivos, provenientes das atividades de implantação das estruturas da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, por meio da retirada de cobertura do solo e escavações, poderá ocasionar o carreamento de sedimentos inconsolidados para corpos hídricos. O incremento no aporte de sedimentos pode comprometer o equilíbrio do ecossistema, a qualidade da água, e a perda de nutrientes. Portanto, esse impacto é considerado negativo, direto, porém induzido por outras eventualidades.

Considerando que este impacto ocorre associado a processos erosivos, este tende a apresentar duração cíclica e temporalidade de médio prazo, de média magnitude e importância, podendo ser reversível, desde que aplicadas as devidas medidas de prevenção, mitigação e controle de processos erosivos durante as atividades de instalação e operação do empreendimento. Esse impacto foi classificado como improvável, pois as ações causadoras estão vinculadas a atividades cíclicas de média periodicidade.

O impacto tende a ser sinérgico e cumulativo com o desenvolvimento de processos erosivos e alteração da qualidade das águas superficiais, induzido pelo primeiro e indutor do segundo, além da perda de habitats da fauna.

A valoração desse impacto ficou em - 63 (Tabela 49), sendo considerado como de média significância.

Tabela 49. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “assoreamento de corpos hídricos”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Cíclico	2	2	4
Temporalidade	Médio prazo	2	1	2

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Improvável	1	4	4
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Indutor	2	3	6
	Induzido	1	3	3
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Média	2	5	10
Significância (soma ponderada)	Média			- 63

6.2.4 Alteração da qualidade das águas superficiais

A possibilidade do descarte irregular de resíduos gerados pelos trabalhadores envolvidos na implantação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, o trânsito de veículos em local inadequado, bem como as atividades realizadas nos canteiros de obras sem seguir as devidas recomendações, possuem grande influência na potencialidade de contaminação de recursos hídricos, levando à infiltração de produtos oleosos e sintéticos nas camadas superficiais do solo e da água. Além disso, o carreamento de sedimentos provenientes de processos erosivos que possam vir a ocorrer durante a implantação do empreendimento podem provocar o assoreamento de corpos hídricos e, conseqüentemente, a alteração na qualidade das águas superficiais.

O impacto possui natureza negativa, incidência direta, duração cíclica e com prazo de ocorrência imediata, sendo reversível na medida em que o ambiente retornará ao seu estado anterior caso sejam executadas as ações preventivas e corretivas. Considerando a proposição de ações de mitigação e de medidas preventivas, é improvável a ocorrência do impacto. Devido ao porte do empreendimento e o baixo volume esperado de resíduos e de movimentação de terra, o mesmo foi considerado como de média magnitude, porém de alta importância por alterar bastante o componente ambiental afetado caso aconteça.

Por fim, é um impacto induzido por outros, como o desencadeamento de processos erosivos e assoreamento de corpos hídricos, e indutor da perda de habitats para a fauna, além de cumulativo e sinérgico.

A valoração desse impacto ficou em - 67 (Tabela 50), sendo considerado como de média significância.

Tabela 50. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “alteração da qualidade das águas superficiais”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
	Operação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Cíclico	2	2	4
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Improvável	1	4	4
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Indutor	2	3	6
	Induzido	1	3	3
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Alta	3	5	15
Significância (soma ponderada)	Média			- 67

6.2.5 Poluição sonora

Durante a fase de implantação ocorrerá emissão de ruídos gerados pelas atividades de terraplenagem, edificação, instalação de torres e lançamento de cabos, devido ao uso de máquinas, equipamentos e veículos pesados. Para algumas estruturas, serão necessárias atividades de estaqueamento, que produzem ruído de impacto temporário, cuja realização ocorrerá durante período diurno. Nos canteiros de obras, as atividades desenvolvidas serão de menor magnitude, e o impacto mais significativo deverá ocorrer pelo tráfego de veículos leves e pesados, como caminhões, elevadores hidráulicos e empilhadeiras.

Apesar da dificuldade em estimar o aumento dos níveis de ruído, este não deverá ultrapassar os limites legais estabelecidos. Assim, o impacto embora negativo, deverá apresentar baixa valoração e ocorrência temporária, concentrando-se principalmente na fase de movimentação de solo e rocha, associada à circulação de máquinas e caminhões, afetando principalmente as pessoas que habitam ou trabalham próximos, além de afugentar a fauna silvestre. É um impacto de ocorrência certa, mas reversível caso sejam implementadas medidas de manutenção periódica de todos os veículos e equipamentos envolvidos nas atividades, assim como incentivado o uso de EPIs pelos trabalhadores.

Este impacto tem baixa magnitude e importância, considerando que o empreendimento está localizado em áreas rurais de baixa densidade demográfica. Já para a fauna, este impacto poderá provocar o afugentamento temporário, não afetando significativamente os elos tróficos das áreas envolvidas.

No caso dos níveis de ruídos serem maiores do que os limites legais, esse impacto podem desencadear a geração de conflitos e a interferência no cotidiano da população, por isso é considerado indutor.

A valoração desse impacto ficou em -43 (Tabela 51), sendo considerado como de baixa significância.

Tabela 51. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “poluição sonora”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Certo	3	4	12
Magnitude	Baixa	1	5	5
Cumulatividade e sinergia	Indutor	2	3	6
	Não-cumulativo	1	3	3
Importância	Baixa	1	5	5
Significância (soma ponderada)		Baixa		- 43

6.2.6 Alteração na qualidade do ar

Os processos construtivos relacionados à implantação do empreendimento e movimentação de veículos e maquinários, dentre outras atividades antrópicas, são as maiores causas da emissão de substâncias poluentes na atmosfera, e têm como principal consequência os prejuízos à saúde e à qualidade de vida das pessoas no entorno. Dessa forma, é um impacto indutor da alteração na saúde humana.

Nesse contexto, a alteração na qualidade do ar é considerado como um impacto negativo e direto, porém de ocorrência improvável, considerando a duração das atividades de implantação e o porte da obra. Também possui baixa magnitude e importância, dada a densidade demográfica na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

A valoração desse impacto ficou em -35 (Tabela 52), sendo considerado como de baixa significância.

Tabela 52. Valores numéricos e classificação da significância para o impacto de “alteração na qualidade do ar”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Improvável	1	4	4
Magnitude	Baixa	1	5	5
Cumulatividade e sinergia	Indutor	2	3	6
	Não-cumulativo	1	3	3
Importância	Baixa	1	5	5
Significância (soma ponderada)		Baixa		- 35

6.3 Impactos sobre o Meio Biótico

6.3.1 Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa

Considerando que a Área de Estudo apresenta boa parte da sua extensão com incidência de vegetação campestre e florestal nativa em altos nível de conservação, a perda de vegetação nativa é um impacto relevante, que está associado às atividades obrigatórias de movimentação de solo para implantação das estruturas de apoio como canteiro de obras, alojamento e bota-fora; praças de instalação das torres e abertura de acessos. Também ocorrerá ao longo de todo o eixo da LT, com supressão de vegetação em uma largura aproximada de três (03) metros, suficiente para trânsito de veículos, transporte de materiais e lançamento de cabos pilotos e condutores.

Adicionalmente, e para fins de atendimento às distâncias operativas de segurança, também será realizado o corte seletivo da vegetação ao longo da faixa de servidão, de acordo com os critérios da NBR-5422 para as alturas máximas em que a vegetação remanescente poderá ficar em relação ao cabo condutor e qualquer outra parte, energizada ou não, da LT. Essa atividade será mantida durante toda a operação do empreendimento, garantindo a segurança da operação.

A perda e fragmentação da vegetação nativa é um impacto negativo e de ocorrência certa, estando diretamente relacionado às atividades de instalação e operação

do empreendimento, e que afeta a dinâmica dos ecossistemas locais, ilhando populações de fauna e flora, ou ainda afugentando espécies devido à descaracterização do habitat e perda de recursos disponíveis, por isso é considerado indutor. Como as atividades de supressão serão mantidas ao longo de toda a operação do empreendimento devido ao corte seletivo, é um impacto considerado permanente e imediato, ocorrendo simultaneamente à ação que o gera.

O retorno da vegetação ao seu estado natural é um processo longo, e a vegetação hoje se encontra em médio a alto nível de sucessão ecológica, dessa forma o impacto é considerado irreversível e de alta importância, visto o número de espécies ameaçadas e endêmicas de ocorrência. Entretanto, as alternativas locacionais e tecnológicas implementadas serão capazes de restringir este impacto a trechos pontuais, não representando uma parcela representativa do ecossistema, por isso, a magnitude é considerada média.

Foi considerado que o impacto é cumulativo, visto que incide sobre o componente ambiental “vegetação”, também afetado por outros impactos. Considerando que pode haver potencialização nos efeitos de tais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal com o impacto “substituição de espécies e invasão de flora exótica”, também foi classificado como sinérgico.

A valoração desse impacto ficou em - 82 (Tabela 53), sendo considerado como de alta significância.

Tabela 53. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
	Operação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Permanente	3	2	6
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Irreversível	2	5	10
Ocorrência	Certo	3	4	12
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Indutor	2	3	6
	Induzido	1	3	3
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Alta	3	5	15

Parâmetros de avaliação	Valor	Peso	Soma ponderada
Significância (soma ponderada)	Alta		- 82

6.3.2 Substituição de espécies e invasão de flora exótica

As espécies exóticas invasoras são aquelas que, uma vez introduzidas a partir de outros ambientes, se adaptam e passam a reproduzir-se a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas e produzir alterações nos processos ecológicos e estrutura de comunidades vegetais. No Rio Grande do Sul, a espécie capim-annoni (*Eragrostis plana*) ameaça a biodiversidade do Bioma Pampa, por ser uma invasora com alto potencial de contaminação dos ambientes campestres. A mesma foi observada esporadicamente em estradas vicinais e em locais de manejo de gado, porém em áreas vizinhas à ADA da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 foram encontradas extensas áreas com estabelecimento da espécie.

Considerando o trânsito de veículos durante as obras do empreendimento, algumas áreas com vegetação nativa, e inclusive aquelas degradadas pela movimentação de solo podem ser expostas ao estabelecimento do capim-annoni a partir de sementes trazidas por veículos e implementos contaminados. Portanto, a substituição de espécies e invasão de flora exótica é um impacto negativo, relacionado à fase de implantação do empreendimento e de incidência direta, pois decorre de atividades e ações realizadas pelo próprio empreendedor ou outras empresas envolvidas no processo.

Devido ao grande poder germinativo das sementes no solo, apresenta longo prazo de ocorrência. Assim, o caráter de duração foi considerado cíclico, pois a infestação pode reaparecer de tempos em tempos. Como é possível a implementação de medidas de contenção, o impacto é considerado reversível, porém é provável que aconteça já que o controle da dispersão é uma ação mais difícil de ser implementada.

Devido ao poder de dominância da espécie sobre as demais nativas, tanto a importância como a magnitude foram classificadas como altas. Também é classificado como cumulativo e indutor, por levar à redução da biodiversidade, descaracterização dos habitats da fauna e perda de áreas de vegetação nativa. Tendo em vista que pode haver potencialização nos efeitos dos impactos mencionados em decorrência da interação espacial e/ou temporal com o impacto “perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa”, também foi considerado sinérgico.

A valoração desse impacto ficou em -75 (Tabela 54), sendo considerado como de alta significância.

Tabela 54. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “substituição de espécies e invasão de flora exótica”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Cíclico	2	2	4
Temporalidade	Longo prazo	3	1	3
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Provável	2	4	8
Magnitude	Alta	3	5	15
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Indutor	2	3	6
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Alta	3	5	15
Significância (soma ponderada)	Alta			-75

6.3.3 Descaracterização e perda de habitats para a fauna

As fases de implantação e operação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 deverão ocasionar a descaracterização e conseqüente perda de habitats para a fauna terrestre, seja pela movimentação de terra, assoreamento de corpos hídricos ou supressão vegetal para abertura de acessos, praças de instalação das torres, lançamento dos cabos e estruturas de apoio. Assim, esse impacto é considerado negativo, e diretamente decorrente das atividades do empreendimento.

Com a supressão de faixas florestais, por exemplo, ocorre a fragmentação de manchas verdes e aumento de efeito de borda, o que induz a uma redução na qualidade do ecossistema, afetando a dinâmica das inter-relações e interdependências entre as espécies de plantas e animais. Isso faz com que muitas espécies se tornem vulneráveis às mudanças da paisagem natural, reduzindo suas populações, ou até levando ao desaparecimento de outras, havendo perda da biodiversidade.

Como as atividades que descaracterizam os habitats se perpetuam durante a operação do empreendimento, o que pode representar uma alteração definitiva na composição faunística caso as populações não retornem para a região por não encontrarem os recursos necessários, o impacto tem caráter de duração permanente, sendo também irreversível. Tem prazo de ocorrência imediato à ação que o gera e de ocorrência certa, pois decorre de atividades fundamentais à implantação e operação do empreendimento.

Especificamente para a ADA do empreendimento, verifica-se que os casos de descaracterização da vegetação campestre e florestal deverão ser bastante pontuais, visto que será evitada a interceptação de florestas de galeria, corpos hídricos ou áreas consideradas sensíveis para a fauna. Dessa forma, o impacto pode ser considerado de média magnitude. Agora, o nível de comprometimento de habitats para as comunidades envolvidas depende das características ecológicas de cada população, podendo acarretar desde pequenos deslocamentos de impacto desprezível, até mesmo derivações de extinções locais. Como o diagnóstico de fauna identificou que há um nicho bastante expressivo de espécies de interesse conservacionista, desde endêmicas a ameaçadas de extinção, mais ou menos tolerantes, e que podem ser afetadas por esse impacto, ele é considerado de importância alta.

A descaracterização de habitats é um fator que induz outros impactos relacionados à dispersão (deslocamento forçado) da fauna impactada. O aumento da competição por recursos em áreas adjacentes, as disputas territoriais, a diminuição da taxa reprodutiva, o aumento na incidência de atropelamentos e acidentes com animais peçonhentos é decorrente desta alteração inicial. Por isso, é um impacto considerado indutor, além de ser induzido por impactos como “assoreamento de corpos hídricos”, “alteração da qualidade das águas superficiais” e “perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa”.

A valoração desse impacto ficou em - 82 (Tabela 55), sendo considerado como de alta significância.

Tabela 55. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “descaracterização e perda de habitats para a fauna”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
	Operação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Permanente	3	2	6
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Irreversível	2	5	10
Ocorrência	Certo	3	4	12
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Indutor	2	3	6
	Induzido	1	3	3
	Sinérgico	3	3	9

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Importância	Alta	3	5	15
Significância (soma ponderada)		Alta		- 82

6.3.4 Aumento na taxas de mortalidade de fauna silvestre

As atividades de instalação do empreendimento poderão acarretar atropelamento ou soterramento de diversos espécimes da fauna, devido ao aumento do número de máquinas e caminhões utilizados para movimentação de solo para implantação das estruturas permanentes ou temporárias. Especificamente sobre os atropelamentos, eles são uma das principais causas de declínio populacional da fauna silvestre, podendo ser superior à mortalidade por causas naturais (e.g. predação e doença) (FORMAN *et al.*, 2003), e podem ser influenciados pela supressão da vegetação e fragmentação dos habitats, fazendo com que ocorra o afugentamento da fauna. Visto o considerável número de registros de animais atropelados nas rodovias de acesso à Área de Estudo, e o eminente incremento no tráfego local durante o processo de instalação do empreendimento, há possibilidade da elevação dos números de acidentes rodoviários envolvendo a fauna, sobretudo répteis e mamíferos de maior mobilidade (e.g. canídeos e felídeos).

Já com a operação da Linha de Transmissão, é provável que acidentes na forma de colisões venham a ocorrer com a nova estrutura de cabos ou mesmo, de forma menos expressiva, com as torres de transmissão. Possivelmente, os impactos gerados por este fator estarão mais fortemente associados à avifauna e, em especial, ao grupo de risco de colisão identificado no diagnóstico de fauna, composto pelas ordens Anseriformes (tachãs e marrecas), Ciconiiformes (garças, socós, curicacas, maçaricos e João-grande), Accipitriformes (gaviões), Falconiformes (falcões) e Charadriiformes (pernilongos, batuíras, maçaricos e jaçanãs).

A construção da Linha de Transmissão ainda pode facilitar o acesso a áreas antes pouco acessadas, tornando a região mais propícia a atividades de caça e pesca. Em geral, os mamíferos cinegéticos de maior interesse na região compreendem os tatus (Dasypodidae), os veados (*Mazama spp.*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), e a lebre (*Lepus europaeus*). Em relação as aves, destaca-se o jacú (*Penelope obscura*), as saracuras (*Aramides sp.*, *Pardirallus sp.*), as pombas (*Paragioenas picazuro*) e os inhambus (*Crypturellus obsoletus*). Não menos impactante é a perseguição imposta a espécies consideradas “predadores” (e.g. lagartos, aves rapinantes e mamíferos da ordem Carnivora) ou “pragas” (e.g. serpentes, mamíferos da ordem Chiroptera e pequenos roedores). Estas práticas costumam ser exercidas sob a alegação de que estes animais são nocivos a criações domésticas e à saúde pública sem levar em condições os benefícios ecológicos relacionados a estas espécies.

O aumento na taxa de mortalidade da fauna é um impacto negativo, de vínculo direto com o empreendimento, e que se manifesta durante a instalação e operação do mesmo. Tem caráter temporário e imediato, já que ocorre simultaneamente à ação que o gera. Mas apesar da possibilidade de adoção de medidas para evitar a mortalidade de fauna, o impacto foi considerado como irreversível por envolver o óbito dos animais, sendo muito provável a sua ocorrência em algum momento da implantação e operação do empreendimento. Devido ao porte da obra, a magnitude foi considerada média, mas como pode envolver o óbito de espécies de interesse conservacionista, a sensibilidade do fator ambiental é alta, o que resultou em um grau de importância alta para o impacto. É um impacto induzido e potencializado pela “descaracterização e perda de habitats para a fauna” sendo também sinérgico. Por atuar no componente ambiental relacionado à fauna, afetado por outros impactos, foi classificado como cumulativo.

A valoração desse impacto ficou em - 68 (Tabela 56), sendo considerado como de média significância.

Tabela 56. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “aumentos nas taxas de mortalidade da fauna silvestre”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
	Operação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Irreversível	2	5	10
Ocorrência	Provável	2	4	8
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Induzido	1	3	3
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Alta	3	5	15
Significância (soma ponderada)	Média			- 68

6.3.5 Redução da biodiversidade, inclusive espécies de interesse especial para a conservação

A perda de habitats para espécies ameaçadas de extinção ou de especial interesse é decorrente da supressão das florestas e campos nativos diretamente afetados pela instalação do empreendimento. Sem os recursos necessários para o seu estabelecimento

e manutenção das populações no local, estas são dizimadas ou afugentadas para outras regiões que ofereçam melhores condições de vida.

Na AE foram registradas oito (08) espécies de flora de interesse especial para a conservação, além de 19 espécies adicionais com ocorrência potencial. Merece destaque a família Cactaceae, cujos cactus rupículas estão amplamente dispersos nos campos secos rupestres da região e englobam espécies ameaçadas de extinção, raras ou de distribuição geográfica restrita. Já para a fauna, são 15 espécies de aves, mamíferos répteis e anfíbios ameaçadas de extinção de ocorrência certa, e pelo menos mais 31 espécies de ocorrência potencial. Destas, merece destaque o quati (*Nasua nasua*), cuja presença na região é uma raridade; o gecko-do-campo (*Homonota uruguayensis*), lagarto endêmico da região; e o gavião-cinza (*Circus cinereus*), espécie ameaçada que apresenta risco de colisão com os cabos da LT.

A redução da biodiversidade é um impacto negativo, de vínculo direto com o empreendimento, e que se manifesta durante a instalação do mesmo. Tem caráter permanente, de médio prazo e irreversível, pois envolve a extinção local de populações inteiras de espécies de fauna e flora. Justamente por isso, também é considerado de ocorrência improvável. Devido ao porte da obra, a magnitude foi considerada média, mas devido à rica composição da biodiversidade local, com diversas espécies de interesse conservacionista, a sensibilidade do fator ambiental é alta, o que resultou em um grau de importância alta para o impacto. É um impacto induzido e potencializado pela “perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa”, “descaracterização e perda de habitats para a fauna” e “aumento nas taxas de mortalidade da fauna silvestre”, sendo também sinérgico. Por atuar no componente ambiental relacionado à fauna, afetado por outros impactos, foi classificado como cumulativo.

A valoração desse impacto ficou em - 69 (Tabela 57), sendo considerado como de média significância.

Tabela 57. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “redução da biodiversidade, inclusive espécies de interesse especial para a conservação”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Permanente	3	2	6
Temporalidade	Médio prazo	2	1	2
Reversibilidade	Irreversível	2	5	10
Ocorrência	Improvável	1	4	4
Magnitude	Média	2	5	10

Parâmetros de avaliação	Valor	Peso	Soma ponderada	
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Induzido	1	3	3
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Alta	3	5	15
Significância (soma ponderada)	Média		- 69	

6.4 Impactos sobre o Meio Socioeconômico

6.4.1 Geração de expectativas na população

A instalação de um empreendimento geralmente ocasiona expectativas na população localizada nas áreas de influência do mesmo. Em relação aos impactos socioeconômicos para a comunidade local, parte das expectativas é favorável e está associada às oportunidades de contratação de mão-de-obra local, promovendo a geração de empregos, aumento de renda e oportunizando a movimentação da economia na região. Entretanto, as expectativas também poderão ser negativas, promovendo incertezas relacionadas com possibilidades de reassentamentos, limitações no uso das terras e temores relacionados ao risco de acidente elétrico.

Na fase de planejamento das obras, é possível que ocorra a circulação de informações acerca do empreendimento e das potenciais intervenções no cotidiano local, criando grandes expectativas na população local. Portanto, é imprescindível que as relações sociais estabelecidas entre as atividades e os colaboradores do empreendimento com a comunidade local e os moradores do município de Sant'Ana do Livramento sejam consolidadas por meio de um Programa de Comunicação Social coeso e efetivo.

Ressalta-se que as informações sobre as questões econômicas deverão ser propagadas para todos os atores de interesse a partir dos programas e estudos ambientais estabelecidos, especialmente sobre a geração de empregos, desenvolvimento e acompanhamento da obra, restrições de uso do solo, perdas de áreas produtivas associadas à faixa de servidão, e segurança e riscos de acidentes. Isso porque a desinformação por si não é considerada um impacto negativo significativo, mas pode se tornar propulsora de possíveis conflitos que possam ocorrer entre as organizações sociais. Portanto, embora tais conflitos não possam ser previstos, é fundamental considerar essa possibilidade, visando a formulação prévia de métodos eficazes para o repasse das informações do projeto à população, de forma clara e objetiva.

Em síntese, a geração de expectativas na população é considerada um impacto negativo, diretamente relacionado com o empreendimento, e com duração permanente, podendo estar atrelada às fases de planejamento, instalação e operação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. A divulgação de informações verdadeiras e completas é

de competência do empreendedor, visto que o impacto é provável, mas reversível com a implementação de medidas concretas de comunicação. O impacto ainda pode ser induzido por terceiros, como “dinamização da economia local” e “geração de empregos”, com importância média e magnitude baixa por conta da análise da comunidade local que será diretamente afetada, e sendo considerado cumulativo ao longo do período.

A valoração desse impacto ficou em - 48 (Tabela 58), sendo considerado como de baixa significância.

Tabela 58. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “geração de expectativas na população”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Planejamento	-	-	-
	Implantação	-	-	-
	Operação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Permanente	3	2	6
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Provável	2	4	8
Magnitude	Baixa	1	5	5
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Induzido	1	3	3
Importância	Média	2	5	10
Significância (soma ponderada)		Baixa		- 48

6.4.2 Geração de conflitos com a população

Principalmente na fase de instalação do empreendimento, devido às interferências no cotidiano da população residente em áreas próximas aos acessos, bem como a necessidade de adentrar propriedades particulares para acessar as locações das áreas das torres, poderão ser registrados conflitos entre empreendedor e população impactada. Destaca-se que os aspectos ao longo do processo de indenizações, aumento na geração de ruídos ou materiais particulados, poluição e tráfego de veículos pesados poderão estar entre os aspectos desencadeadores desses conflitos e, novamente, reitera-se a importância do desenvolvimento de atividades vinculadas ao Programa de Educação Ambiental e Programação de Comunicação Social com a comunidade local diretamente afetada.

Desta forma, o impacto é de natureza negativa, e diretamente relacionado às atividades do empreendimento, consistindo na resposta da população impactada às alterações em seu cotidiano, modo de vida e atividades socioeconômicas, especialmente porque a região de interferência do empreendimento trata-se de zona rural. Além disso, é um impacto temporário, existindo apenas enquanto ocorrerem as obras, com temporalidade a médio prazo, reversível, provável de acontecer, com magnitude baixa e importância média.

Além disso, é um impacto induzido por alterações como a poluição sonora, alteração da paisagem e da qualidade do ar, geração de expectativas não atendidas, sobrecarga da infraestrutura de serviços, restrição no uso do solo e desvalorização de propriedades. É cumulativo, pois afeta o componente “população”, assim como outros impactos; e sinérgico, por justamente interagir e ser potencializado por todos os impactos negativos decorrentes da instalação e operação do empreendimento.

A valoração desse impacto ficou em - 54 (Tabela 59), sendo considerado como de média significância.

Tabela 59. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “geração de conflitos com a população”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Médio prazo	2	1	2
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Provável	2	4	8
Magnitude	Baixa	1	5	5
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Induzido	1	3	3
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Média	2	5	10
Significância (soma ponderada)	Média			- 54

6.4.3 Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno

Este impacto está associado à fase de implantação do empreendimento, considerando que durante o processo construtivo haverá aumento no tráfego de veículos e maquinários pesados nas principais rodovias inseridas na Área de Estudo da LT 230 kV

CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, bem como nas rodovias secundárias e estradas vicinais por onde será realizado o transporte de material, insumos e colaboradores.

Destaca-se que a reduzida velocidade com que transitam os veículos mais pesados, responsáveis pelo transporte dos materiais construtivos como armações, ferragens e concreto, poderá contribuir para a redução na fluidez do trânsito existente na região. Além disso, o crescimento do fluxo de veículos gerará um cenário com maior probabilidade de acidentes, maior pressão sobre a atual infraestrutura viária, além da emissão de poeira, ruídos e particulados, impactando muitas vezes no cotidiano da comunidade local.

Sendo assim, torna-se essencial a promoção e execução de um Programa de Educação Ambiental, associado ao Programa de Comunicação Social, instruindo o público interno do empreendimento sobre as normas ambientais e recomendações socioeconômicas, bem como promovendo a interlocução com os moradores impactados, evitando quaisquer conflitos.

No geral, a interferência no cotidiano das populações e comunidades localizadas nas proximidades da obra é considerada um impacto negativo e diretamente relacionado às atividades desenvolvidas pelo empreendimento, com duração temporária, enquanto ocorrerem as obras da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. Trata-se de um impacto imediato, mas reversível, a partir da implementação de medidas mitigadoras e de controle associadas aos programas supracitados. É de ocorrência certa, bem como magnitude baixa e importância média, devido à baixa densidade populacional na ADA do empreendimento, sendo induzido por outros impactos como “poluição sonora” e “alteração da paisagem”, além de ser indutor do impacto “geração de conflitos com a população”. Por fim, é um impacto cumulativo e sinérgico, já que trata do componente “população”.

A valoração desse impacto ficou em - 63 (Tabela 60), sendo considerado como de média significância.

Tabela 60. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Certo	3	4	12

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Magnitude	Baixa	1	5	5
	Cumulativo	2	3	6
Cumulatividade e sinergia	Induzido	1	3	3
	Indutor	2	3	6
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Média	2	5	10
Significância (soma ponderada)	Média			- 63

6.4.4 Alteração na saúde humana

As obras civis para implantação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 deverão aumentar os riscos à saúde tanto dos trabalhadores envolvidos diretamente na obra, quanto das comunidades lindeiras. Em relação aos colaboradores envolvidos, as atividades construtivas de instalação do empreendimento poderão ocasionar acidentes de trabalho, tais como quedas em altura, eletrocussão, distensões musculares, cortes na pele, lesões por esforços repetitivos, enfermidades por picadas de insetos ou animais peçonhentos, exposição a ruídos e material particulado, ou ainda exposição a produtos químicos.

No que diz respeito à população lindeira à instalação da LT, os impactos causados podem ser originados a partir de atropelamentos e emissão de poeiras ou ruídos acima do limite permitido. Desta forma, trata-se de um impacto negativo relacionado ao período de instalação do empreendimento, diretamente relacionado com as atividades executadas pelo empreendedor, mas de duração temporária, sendo que uma vez finalizada a obra, o impacto cessa. Além disso, é um impacto de médio prazo, pois as alterações na saúde podem ser sentidas tempos após a incidência da causa, e reversível caso sejam adotadas medidas mitigadoras. Também é improvável, desde que sejam tomadas medidas para prevenir e controlar os impactos relacionados e que ocasionam a alteração na saúde, como poluição sonora, alteração na qualidade do ar e das águas superficiais, e por isso, também é considerado um impacto induzido.

Sua magnitude foi considerada baixa devido ao baixo número de pessoas envolvidas nas obras, e o empreendimento estar localizado longe de aglomerados populacionais, mas como envolve diretamente a população residente no local e os trabalhadores da obra, a importância foi avaliada como média. É um impacto indutor de conflitos com a população e cumulativo.

A valoração desse impacto ficou em - 47 (Tabela 61), sendo considerado como de baixa significância.

Tabela 61. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “alteração na saúde humana”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Médio prazo	2	1	2
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Improvável	1	4	4
Magnitude	Baixa	1	5	5
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Induzido	1	3	3
	Indutor	2	3	6
Importância	Média	2	5	10
Significância (soma ponderada)		Baixa		- 47

6.4.5 Geração de empregos

Ao longo da fase de implantação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 será necessária a contratação de mão-de-obra e de serviços em geral, incrementando a oferta de empregos diretos, além de movimentar a economia local, a partir da maior demanda por serviços na região. Dessa forma, é um impacto caracterizado tanto como direto com indireto. Já durante a operação, devido ao tipo de empreendimento, o impacto será menos presente, visto que a empregabilidade estará consolidada apenas nas subestações elétricas, e estas são telecomandadas atualmente. Dessa forma, as vagas relacionadas à construção do empreendimento caracterizam-se como postos de trabalho temporários, podendo até ter durabilidade longa (a depender do cronograma de execução da obra), porém se tornarão escassas após a conclusão da obra.

Ainda assim, mesmo que temporária, a abertura de novas vagas de trabalho caracteriza o impacto como positivo, sendo relevante para a Área de Estudo e os municípios vizinhos a Sant’Ana do Livramento. Contudo, sabe-se que fatores como especialização da mão-de-obra e qualidade dos serviços oferecidos influenciam na escolha do empreendedor (direto) e de outros colaboradores (indireto). Entre os profissionais a serem demandados diretamente estão os com formação técnica em construção civil, tais como engenheiros, mestre de obras, arquitetos, pedreiros, serventes, carpinteiros, ferreiros, pintores, eletricitas, entre outros, e quanto aos profissionais vinculados aos empregos indiretos, diversas profissões poderão ser beneficiadas, desde motoristas a comerciantes locais.

Destaca-se que este impacto tem ocorrência certa, e deve ocorrer no médio prazo. Além disso, por se tratarem de vagas temporárias, é tratado como um impacto reversível. A magnitude e importância são classificadas como médias, fomentando a busca por novas oportunidades para a população santanense. O impacto poderá induzir e potencializar a dinamização da economia local e a sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos, sendo cumulativo, sinérgico e indutor.

A valoração desse impacto ficou em + 68 (Tabela 62), sendo considerado como de média significância.

Tabela 62. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “geração de empregos”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Positivo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
	Indireto	1	2	2
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Médio prazo	2	1	2
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Certo	3	4	12
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Indutor	2	3	6
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Média	2	5	10
Significância (soma ponderada)		Média		+ 68

6.4.6 Dinamização da economia local

Corroborando com o contexto do impacto “geração de emprego”, um empreendimento desta natureza tende a impactar positivamente a economia local, proporcionando novos projetos, impulsionando a busca por conhecimento e novas tecnologias, além de movimentar a mão-de-obra local. Ressalta-se que na fase de planejamento da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 ocorrerá a mobilização da infraestrutura da obra, com o início da oferta de empregos na região, incrementando ainda mais recursos financeiros à economia local, visto que a demanda por bens de serviços terá uma sensível alteração benéfica. É importante considerar ainda, a circulação de pessoas oriundas de outras regiões, incentivando o setor de locação de imóveis, hospedagem e movimentando o capital financeiro da AE do empreendimento.

Outro fator de impacto direto à economia de Sant’Ana do Livramento é o incremento nas arrecadações municipais de impostos e tributos (especialmente o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS e o Imposto sobre Serviços de qualquer natureza - ISS) provenientes da instalação e operação do empreendimento, e, portanto, proporcionando melhoria nas finanças públicas locais. Esse incremento está associado à possibilidade de crescimento na aquisição de bens, assim como as demandas por serviços necessários tanto para as equipes que realizam as primeiras campanhas em campo, quanto para todas as atividades a serem executadas durante a implantação e fase operacional do empreendimento.

A dinamização da economia local é considerada um impacto direto e indireto, pelo mesmo motivo do impacto de geração de emprego, a ocorrer durante a implantação e operação do empreendimento. Como sua presença será muito mais forte durante a instalação, foi considerado como um impacto temporário e reversível, e de médio prazo, já que apenas após algum tempo depois do início das obras é que será sentido. É um impacto provável de ocorrer, pois a movimentação de pessoal, mesmo que não tão considerável, durante a instalação, exigirá mais serviços e infraestrutura disponível. A magnitude e a importância, sendo uma obra de porte relativamente pequeno, foram consideradas como baixas. Também é um impacto induzido pela geração de empregos, sendo classificado ainda como sinérgico e cumulativo, pois atua sobre o mesmo componente “economia”.

A valoração desse impacto ficou em + 55 (Tabela 63), sendo considerado como de média significância.

Tabela 63. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “dinamização da economia local”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
	Operação	-	-	-
Natureza	Positivo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
	Indireto	1	2	2
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Médio prazo	2	1	2
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Certo	3	4	12
Magnitude	Baixa	1	5	5
	Cumulativo	2	3	6
Cumulatividade e sinergia	Induzido	1	3	3

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Baixa	1	5	5
Significância (soma ponderada)	Média			+ 55

6.4.7 Desvalorização de propriedades

As propriedades rurais incidentes sobre a faixa de servidão da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 deverão ser alvo do processo de negociação e indenização pelo empreendedor, conforme legislação NBR 14.653-3:2004 - que dispõe sobre a avaliação de bens e imóveis rurais - uma vez que a instalação da faixa de servidão e torres autoportantes em uma propriedade pode impactar seu valor de mercado.

Logo, a desvalorização de propriedades é considerada um impacto negativo, provável e indiretamente relacionado com o empreendimento, pois depende da especulação imobiliária. Tem caráter permanente, pois as estruturas permanecerão durante toda a vida útil do empreendimento, e por isso também é considerado irreversível. Sua magnitude e importância são consideradas baixas, já que a capacidade produtiva da terra não será afetada. É um impacto cumulativo, pois está relacionado com o fator “propriedade”, sinérgico com a “geração de expectativas na população”, induzindo pela “restrição ao uso do solo e perda de áreas produtivas associadas à faixa de servidão” e “degradação de áreas nas propriedades”, e indutor de “geração de conflitos com a população”.

A valoração desse impacto ficou em - 62 (Tabela 64), sendo considerado como de média significância.

Tabela 64. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “desvalorização de propriedades”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Indireto	1	2	2
Duração	Permanente	3	2	6
Temporalidade	Médio prazo	2	1	2
Reversibilidade	Irreversível	2	5	10
Ocorrência	Provável	2	4	8
Magnitude	Baixa	1	5	5
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Induzido	1	3	3

Parâmetros de avaliação	Valor	Peso	Soma ponderada	
	Indutor	2	3	6
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Baixa	1	5	5
Significância (soma ponderada)	Média		- 62	

6.4.8 Restrição de uso do solo e perda de áreas produtivas na área da faixa de servidão

A construção da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 requer o estabelecimento de uma faixa de servidão de 40 metros de largura ao longo de 26,43 km de extensão, tratando-se de 20 metros para cada lado do eixo, conforme normas técnicas deste tipo de empreendimento. Nessa área onde incidirá a faixa de servidão, há restrições sobre determinadas atividades que podem ser desenvolvidas, referentes ao uso do solo e ocupações. Para as atividades vinculadas à agricultura, por exemplo, haverá restrições de técnicas que podem ser utilizadas durante o cruzamento dos cabos, resultando na minimização das alternativas de geração de renda para as propriedades rurais impactadas.

Neste caso, é importante destacar que possíveis modelos de irrigação por aspersão, estocagem de material e cercamento da propriedade sofrerão interferências, bem como a utilização de grande maquinários agrícolas. No entanto, o impacto direto só se concretizará após a negociação para indenização da propriedade decorrente da incidência da faixa de servidão, visto que os imóveis estarão expostos à movimentação de veículos e equipamentos, supressão vegetal, escavações, implantação das fundações das bases das torres, dentre outros. Reitera-se que durante a fase de operação do empreendimento, as restrições de uso do solo e ocupação da faixa de servidão se perpetuarão, uma vez que se deve considerar as necessidades de manutenção de segurança para êxito na transmissão de energia elétrica.

Salienta-se que a área de implantação prevista para a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 esquia-se de residências e benfeitorias, além de evitar fragmentação excessiva de áreas atingidas, primando por regiões antropizadas e, portanto, reduzindo a intensidade do impacto, o que o torna improvável. Em síntese, a restrição do uso do solo e perda de áreas produtivas na área da faixa de servidão é considerada um impacto negativo, direto, permanente, podendo estar atrelada às fases de instalação e operação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03. É um impacto considerado imediato e irreversível, pois perdurará enquanto o empreendimento estiver em operação. Sua magnitude e importância são consideradas baixas, e é indutor do impacto “desvalorização de propriedades”.

A valoração desse impacto ficou em - 44 (Tabela 65), sendo considerado como de baixa significância.

Tabela 65. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “restrição de uso do solo e perda de áreas agriculturáveis na área da faixa de servidão”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
	Operação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Permanente	3	2	6
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Irreversível	2	5	10
Ocorrência	Improvável	1	4	4
Magnitude	Baixa	1	5	5
Cumulatividade e sinergia	Não-cumulativo	1	3	3
	Indutor	2	3	6
Importância	Baixa	1	5	5
Significância (soma ponderada)	Baixa			- 44

6.4.1 Degradação de áreas nas propriedades

Quando se trata da instalação de um empreendimento em que haverá a necessidade de impacto em propriedades rurais, devido às atividades construtivas de movimentação e compactação do solo, e pela trafegabilidade de maquinários pesados para acesso às regiões de locação das torres, estima-se a interferência direta em áreas de propriedades particulares, promovendo a degradação e alteração do local. Sendo assim, os programas de recuperação ambiental são fundamentais durante o processo de instalação e operação do empreendimento, visando a reconstrução do habitat para o mais próximo possível da condição original encontrada, tanto para evitar a descaracterização do ecossistema para a biota residente, quanto para recompor as propriedades rurais.

Em síntese, a degradação de áreas nas propriedades é considerada um impacto negativo decorrente diretamente das atividades de instalação do empreendimento, com duração temporária, de médio prazo (considerando o cronograma de execução da LT), e reversível pela condicionalidade de recuperação das áreas degradadas após a instalação do empreendimento. É um impacto de ocorrência certa, magnitude média, pois as alterações são pontuais e reversíveis, e importância alta, pois interfere nos meios físico, biótico e social da propriedade. Por fim, é um impacto induzido por quase todos os

impactos de cunho físico e biótico, e indutor da geração de conflitos com a população. Também é um impacto cumulativo e sinérgico.

A valoração desse impacto ficou em - 74 (Tabela 66), sendo considerado como de alta significância.

Tabela 66. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “degradação de áreas nas propriedades”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Médio prazo	2	1	2
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Certo	3	4	12
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Induzido	1	3	3
	Indutor	2	3	6
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Alta	3	5	15
Significância (soma ponderada)		Alta		- 74

6.4.1 Aumento da oferta e confiabilidade no Sistema Elétrico a partir de fontes renováveis

Em razão da crise hídrica e do déficit de pluviosidade que se agrava por anos em território brasileiro, a construção de uma linha de transmissão a partir de fontes renováveis, como um Parque Eólico, sem dúvida promove uma esperança na garantia do desenvolvimento e evolução da rede de distribuição de energia elétrica, bem como promove a redução de consideráveis impactos ambientais. O empreendimento em questão contribuirá com o aumento da oferta de energia elétrica para o Sistema Interligado Nacional – SIN, sendo um agente indireto de promoção econômica e qualidade de vida da população brasileira.

Logo, considera-se um impacto positivo e diretamente relacionado com a fase de operação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, com duração permanente e irreversível (conforme o cronograma do período operacional do empreendimento e vida útil das estruturas), e previsto para o longo prazo. É um impacto dado como certo, de

magnitude e importância alta, pois envolve a disponibilidade de um serviço considerado de utilidade pública.

A valoração desse impacto ficou em + 68 (Tabela 67), sendo considerado como de média significância.

Tabela 67. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “aumento da oferta e confiabilidade no Sistema Elétrico a partir de fontes renováveis”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Operação	-	-	-
Natureza	Positivo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Permanente	3	2	6
Temporalidade	Longo prazo	3	1	3
Reversibilidade	Irreversível	2	5	10
Ocorrência	Certo	3	4	12
Magnitude	Alta	3	5	15
Cumulatividade e sinergia	Não-cumulativo	1	3	3
Importância	Alta	3	5	15
Significância (soma ponderada)	Média			+ 68

6.4.1 Risco de acidente elétrico

Quando falamos de empreendimentos como linhas de transmissão, é preciso enfatizar os potenciais riscos de acidentes elétricos que as torres autoportantes ou a faixa de servidão possam trazer à comunidade local, bem como aos animais existentes nas propriedades, devido às atividades de pecuária extensiva na região. A partir da operação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, diversas atividades de uso do solo ou práticas esportivas envolvendo condições aéreas serão proibidas ou restritas, justamente por apresentarem alto risco de eletrocussão. Logo, reitera-se a necessidade de execução de um programa de educação ambiental e programa de comunicação social consolidados, com foco na instrução e orientação da comunidade local sobre as medidas para prevenir os riscos de acidentes elétricos.

Este impacto é negativo, diretamente relacionado com a operação do empreendimento, quando as estruturas estarão energizadas e conectadas ao Sistema Interligado Nacional – SIN. Por isso, também é permanente, mas de ocorrência improvável, uma vez que os projetos técnicos são elaborados e executados primando pela saúde e segurança de todos os envolvidos. Também é um impacto reversível através de medidas de segurança e conscientização, com probabilidade maior de ocorrer em um longo prazo. Possui magnitude média, pois a população total residente nos setores

cenitários compreendidos pela ADA é de apenas 215 habitantes, em uma densidade demográfica de 0,26 hab/km², mas de importância alta visto que a ocorrência do impacto poderá ocasionar sérios danos aos afetados.

A valoração desse impacto ficou em - 50 (Tabela 68), sendo considerado como de média significância.

Tabela 68. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “risco de acidente elétrico”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Operação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Permanente	3	2	6
Temporalidade	Longo prazo	3	1	3
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Improvável	1	4	4
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Não-cumulativo	1	3	3
Importância	Alta	3	5	15
Significância (soma ponderada)		Média		- 50

6.4.1 Sobrecarga na infraestrutura de serviços públicos

Resultado do incremento populacional no município de Sant’Ana do Livramento, motivado pela contratação de funcionários, colaboradores e sua repercussão no mercado de trabalho, sobretudo durante a implantação do empreendimento, deverá ser notada uma pressão sobre a infraestrutura básica de serviços públicos atualmente oferecidos. Diversos serviços podem ser citados, como o abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, distribuição da rede de energia elétrica, comunicação, infraestrutura viária, transporte público local e rede pública de educação. Logo, o impacto apresenta uma percepção negativa na população, pois pode refletir na queda da qualidade dos serviços e por consequência, na qualidade de vida e mobilidade da população local.

Um dos setores que sofrerá maior impacto direto durante a instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 é o de serviços de saúde, potencializado pela probabilidade de aumento de acidentes e danos físicos próximo à área de construção da obra. Outro segmento afetado diretamente se refere à segurança pública, uma vez que o novo contingente migratório composto por colaboradores de outras regiões do país ou

Estado podem promover choque cultural, desencadeando excessos no cotidiano dos moradores e comunidade local.

Ainda assim, é possível destacar que o envolvimento do empreendedor na região pode também promover impactos positivos, embora não seja em sua maioria, visto que serão utilizadas infraestruturas públicas para construção e trafegabilidade da obra, como estradas municipais. Desta forma, o empreendimento poderá contribuir potencialmente com a melhoria e manutenção dos acessos locais.

Em síntese, a sobrecarga na infraestrutura de serviços públicos trata-se de um impacto negativo com duração temporária, enquanto durarem as obras. Deve ocorrer a médio prazo, considerando o cronograma de execução da obra, sendo improvável de ocorrer, mas reversível, caso as devidas medidas mitigatórias sejam implementadas. É um impacto de baixa magnitude e importância dado o baixo número de funcionários que serão mobilizado pela obra, e ainda pode ser induzido e potencializado pela geração de empregos, por isso, também é considerado sinérgico.

A valoração desse impacto ficou em - 40 (Tabela 69), sendo considerado como de baixa significância.

Tabela 69. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “sobrecarga na infraestrutura de serviços públicos”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Instalação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Indireto	1	2	2
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Médio prazo	2	1	2
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Improvável	1	4	4
Magnitude	Baixa	1	5	5
Cumulatividade e sinergia	Não-cumulativo	1	3	3
	Induzido	1	3	3
	Sinérgico	3	3	9
Importância	Baixa	1	5	5
Significância (soma ponderada)	Baixa			- 40

6.4.2 Alteração da paisagem

A alteração da paisagem está vinculada à instalação e operação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, visto que decorre de todo o conjunto de ações

necessárias para a realização do projeto, tais como abertura de acessos, movimentação do solo, construção das estruturas metálicas autoportantes, execução das fundações, lançamento de cabos entre as torres e manutenção da faixa de servidão. Sendo assim, é caracterizada como um impacto negativo, inerente aos grandes empreendimentos, ou seja, de ocorrência certa, principalmente porque está associada à inserção de elementos estruturais antrópicos, alterando permanentemente a paisagem local.

O impacto é irreversível, não havendo possíveis ações de mitigação. Porém, considera-se de baixa magnitude e importância, devido ao contexto de baixa densidade demográfica na zona rural do município de Sant’Ana do Livramento, bem como à presença de diversas linhas de transmissão e parques eólicos em instalação e operação na AE do empreendimento.

A valoração desse impacto ficou em -49 (Tabela 70), sendo considerado como de baixa significância.

Tabela 70. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “alteração da paisagem”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
	Operação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Permanente	3	2	6
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Irreversível	2	5	10
Ocorrência	Certo	3	4	12
Magnitude	Baixa	1	5	5
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
Importância	Baixa	1	5	5
Significância (soma ponderada)		Baixa		- 49

6.4.3 Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos

Conforme descrito na caracterização do meio socioeconômico, na Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 encontram-se dois (02) sítios arqueológicos registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA; três (03) cercas de pedras com material histórico; e bem próximo à ADA do empreendimento, uma (01) área em que registrou-se dois (02) líticos pré-históricos da indústria *Catalanense*.

Desta forma, o potencial de degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos na região fronteiriça de Sant’Ana do Livramento é relevante, e, portanto, as atividades construtivas de escavações e remoção do solo devem ser conservadoras e cautelosas, tamanho potencial de riqueza arqueológica na região. Em síntese, é possível considerar este impacto como negativo e diretamente relacionado às obras do empreendimento, com duração temporária, por estar vinculado apenas a esta fase inicial. O impacto ainda apresenta ocorrência improvável e reversível, desde que adotadas as medidas de controle e prevenção. Também apresenta relevância e magnitude médias, uma vez que o patrimônio histórico representa uma importante fonte de pesquisa e conhecimento da história local, e qualquer material arqueológico encontrado durante o processo construtivo deverá ser comunicado imediatamente ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

O impacto também foi considerado indutor da “alteração da paisagem” e atuando no componente ambiental “paisagem” junto com outros impactos, foi classificado como cumulativo.

A valoração desse impacto ficou em - 48 (Tabela 71), sendo considerado como de baixa significância.

Tabela 71. Valores numéricos e classificação de significância para o impacto “degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos”.

Parâmetros de avaliação		Valor	Peso	Soma ponderada
Fase	Implantação	-	-	-
Natureza	Negativo	-	-	-
Incidência	Direto	2	2	4
Duração	Temporário	1	2	2
Temporalidade	Imediato	1	1	1
Reversibilidade	Reversível	1	5	5
Ocorrência	Improvável	1	4	4
Magnitude	Média	2	5	10
Cumulatividade e sinergia	Cumulativo	2	3	6
	Indutor	2	3	6
Importância	Média	2	5	10
Significância (soma ponderada)		Baixa		- 48

7 ANÁLISE INTEGRADA

7.1 Relações de causa e efeito

Para a determinação dos impactos ambientais decorrentes da presença da Linha de Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 na Área de Estudo, partiu-se do diagnóstico ambiental multidisciplinar da região e das peculiaridades da construção do empreendimento incidentes sobre o ambiente existente (ações transformadoras), incluindo aspectos de mão-de-obra alocada e sua sistemática operacional (deslocamento para o trabalho, local de refeição, local de lazer, etc.).

Da fase de planejamento, passando pela construção (envolvendo também as estruturas associadas) até a operação, procurou-se verificar as alterações relacionadas a cada ação transformadora (ou causas), ou seja, os elementos ou produtos previamente dados pelo empreendimento que possam alterar a qualidade ambiental da região de inserção da Linha de Transmissão.

A partir dos componentes ambientais analisados sob a égide das ações transformadoras inerentes às obras, e de uma visão global oriunda da análise integrada e sinérgica entre as causas e efeitos da implantação e operação do empreendimento, a equipe multidisciplinar promoveu discussões acerca dos tipos de impactos possíveis de serem desencadeados.

Num primeiro momento, foram estabelecidas as relações entre as ações transformadoras, os componentes ambientais afetados e todas as alterações passíveis de verificação, independentemente do meio em que se desenvolveriam, conforme mostra a Tabela 72. Observa-se que uma ação transformadora pode desencadear inúmeros impactos distintos, e um mesmo impacto pode ser decorrente de mais de uma ação transformadora.

Tabela 72. Relação de ações transformadoras e seus respectivos impactos ambientais possíveis.

Ações transformadoras (causas)	Componente ambiental afetado	Impactos passíveis de ocorrência (efeitos)
Estudos técnicos e socioambientais	População	Geração de expectativas na população
Mobilização de mão-de-obra e equipamentos	Economia	Geração de empregos Dinamização da economia local
Topografia	Flora	Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação
Sondagens	Atmosfera	Poluição sonora Alteração na qualidade do ar

Ações transformadoras (causas)	Componente ambiental afetado	Impactos passíveis de ocorrência (efeitos)
	Água	Alteração na qualidade das águas superficiais
	Solo	Contaminação do solo
	Flora	Substituição de espécies e invasão de flora exótica
		Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação
	Fauna	Descharacterização e perda de habitats para a fauna
		Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre
		Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação
	População	Geração de conflitos com a população
		Geração de expectativas na população
		Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno
Alteração na saúde humana		
Infraestrutura	Sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos	
Propriedades	Degradação de áreas nas propriedades	
Paisagem	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos	
Avaliação e indenização da faixa de servidão administrativa	População	Geração de expectativa com a população
		Geração de conflitos com a população
Remoção de cobertura vegetal	Atmosfera	Poluição sonora
		Alteração da qualidade do ar
	Água	Alteração na qualidade das águas superficiais
		Assoreamento de corpos hídricos
	Solo	Contaminação do solo
		Desenvolvimento de processos erosivos
	Flora	Substituição de espécies e invasão de flora exótica
		Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação
		Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa
	Fauna	Descharacterização e perda de habitats para a fauna
		Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre
		Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação
	População	Geração de conflitos com a população
		Geração de expectativas na população
		Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno
		Alteração na saúde humana
	Infraestrutura	Sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos

Ações transformadoras (causas)	Componente ambiental afetado	Impactos passíveis de ocorrência (efeitos)
	Propriedades	Degradação de áreas nas propriedades
	Paisagem	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos
Movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos	Solo	Desenvolvimento de processos erosivos
		Contaminação do solo
	Água	Assoreamento de corpos hídricos
		Alteração na qualidade das águas superficiais
	Atmosfera	Polluição sonora
		Alteração na qualidade do ar
	Flora	Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa
		Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação
		Substituição de espécies e invasão de flora exótica
	Fauna	Des caracterização e perda de habitats para a fauna
		Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação
		Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre
	Propriedades	Degradação de áreas nas propriedades
	População	Geração de conflitos com a população
Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno		
Alteração na saúde humana		
Geração de expectativas na população		
Paisagem	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos	
Infraestrutura	Sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos	
Escavação para fundação de torres	Atmosfera	Polluição sonora
		Alteração na qualidade do ar
	Água	Alteração na qualidade das águas superficiais
		Assoreamento de corpos hídricos
	Solo	Contaminação do solo
		Desenvolvimento de processos erosivos
	Flora	Substituição de espécies e invasão de flora exótica
		Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa
		Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação
	Fauna	Des caracterização e perda de habitats para a fauna
		Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre
		Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação
	População	Geração de conflitos com a população

Ações transformadoras (causas)	Componente ambiental afetado	Impactos passíveis de ocorrência (efeitos)
		Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno
		Alteração na saúde humana
		Geração de expectativas na população
	Infraestrutura	Sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos
	Propriedades	Degradação de áreas nas propriedades
	Paisagem	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos
Implantação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras)	Água	Assoreamento de corpos hídricos
		Alteração na qualidade das águas superficiais
	Solo	Desenvolvimento de processos erosivos
		Contaminação do solo
	Atmosfera	Poluição sonora
		Alteração na qualidade do ar
	Flora	Substituição de espécies e invasão de flora exótica
	Fauna	Descharacterização e perda de habitats para a fauna
		Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre
	População	Geração de conflitos com a população
		Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno
		Alteração na saúde humana
	Infraestrutura	Sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos
	Propriedades	Degradação de áreas nas propriedades
Paisagem	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos	
Operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras)	Água	Alteração na qualidade das águas superficiais
		Assoreamento de corpos hídricos
	Solo	Desenvolvimento de processos erosivos
		Contaminação do solo
	Atmosfera	Poluição sonora
		Alteração na qualidade do ar
	Flora	Substituição de espécies e invasão de flora exótica
	Fauna	Descharacterização e perda de habitats para a fauna
		Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre
	População	Geração de conflitos com a população
		Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno
		Alteração na saúde humana

Ações transformadoras (causas)	Componente ambiental afetado	Impactos passíveis de ocorrência (efeitos)
		Geração de expectativas na população
	Infraestrutura	Sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos
	Propriedades	Degradação de áreas nas propriedades
	Paisagem	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos
Instalação das torres	Atmosfera	Poluição sonora
		Alteração na qualidade do ar
	Água	Alteração na qualidade das águas superficiais
	Solo	Contaminação do solo
	Flora	Substituição de espécies e invasão de flora exótica
	Fauna	Des caracterização e perda de habitats para a fauna
		Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre
	População	Geração de conflitos com a população
		Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno
		Alteração na saúde humana
		Geração de expectativas na população
	Infraestrutura	Sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos
	Propriedades	Degradação de áreas nas propriedades
		Restrição de uso do solo e perda de áreas agriculturáveis na área da faixa de serviço
		Desvalorização de propriedades
	Paisagem	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos
Alteração da paisagem		
Lançamento de cabos	Água	Alteração na qualidade das águas superficiais
	Solo	Contaminação do solo
	Atmosfera	Poluição sonora
		Alteração na qualidade do ar
	Flora	Substituição de espécies e invasão de flora exótica
	Fauna	Des caracterização e perda de habitats para a fauna
		Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre
	População	Geração de conflitos com a população
		Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno
		Alteração na saúde humana
		Geração de expectativas na população
	Infraestrutura	Sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos
Propriedades	Degradação de áreas nas propriedades	

Ações transformadoras (causas)	Componente ambiental afetado	Impactos passíveis de ocorrência (efeitos)
		Restrição de uso do solo e perda de áreas agriculturáveis na área da faixa de servidão
		Desvalorização de propriedades
	Paisagem	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos
		Alteração da paisagem
Desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	Água	Assoreamento de corpos hídricos
		Alteração na qualidade das águas superficiais
	Solo	Desenvolvimento de processos erosivos
		Contaminação do solo
	Atmosfera	Poluição sonora
		Alteração na qualidade do ar
	Flora	Substituição de espécies e invasão de flora exótica
	Fauna	Des caracterização e perda de habitats para a fauna
		Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre
	Propriedades	Degradação de áreas nas propriedades
	População	Geração de conflitos com a população
		Interferência no cotidiano das populações e comunidades do entorno
		Alteração na saúde humana
		Geração de expectativas na população
Infraestrutura	Sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos	
Paisagem	Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos	
Operação da Linha de Transmissão	Fauna	Des caracterização e perda de habitats para a fauna
	População	Geração de expectativas na população
	Propriedades	Restrição de uso do solo e perda de áreas agriculturáveis na área da faixa de servidão
		Desvalorização de propriedades
Infraestrutura	Risco de acidente elétrico	
	Aumento da oferta e confiabilidade no Sistema Elétrico a partir de fontes renováveis	
Manutenção da Linha de Transmissão	Flora	Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa
	Fauna	Des caracterização e perda de habitats para a fauna
	População	Geração de conflitos com a população
	Propriedades	Restrição de uso do solo e perda de áreas agriculturáveis na área da faixa de servidão

7.2 Matriz de Impactos

Na Tabela 73 são apresentados os impactos ambientais identificados, seguidos da respectiva avaliação, a qual permite a sua hierarquização e posterior tomada de decisão em relação às medidas preventivas, de controle, mitigatórias e compensatórias.

Tabela 73. Matriz de Impactos Ambientais para a Linha de Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO					AVALIAÇÃO DO IMPACTO									
Meio	Componente Ambiental Afetado	Impactos	Atividades Transformadoras	Fase	Natureza	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e sinergia	Importância	Significância
Meio físico	Solos	Desenvolvimento de processos erosivos	Remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	D	C	MP	R	P	M	Cumulativo, indutor, induzido e sinérgico	M	-67
		Contaminação dos solos	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	D	T	I	R	I	M	Cumulativo, Indutor e Induzido	M	-48
	Água	Assoreamento de corpos hídricos	Remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	D	C	MP	R	I	M	Cumulativo, indutor, induzido e sinérgico	M	-63
		Alteração da qualidade das águas superficiais	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	IO	N	D	C	I	R	I	M	Cumulativo, indutor, induzido e sinérgico	A	-67

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO					AVALIAÇÃO DO IMPACTO									
Meio	Componente Ambiental Afetado	Impactos	Atividades Transformadoras	Fase	Natureza	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e sinergia	Importância	Significância
	Atmosfera	Poluição sonora	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	D	T	I	R	C	B	Indutor, não-cumulativo	B	-43
		Alteração na qualidade do ar	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	D	T	I	R	I	B	Indutor, não-cumulativo	B	-35
Meio biótico	Flora	Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa	Topografia; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; manutenção da linha de transmissão	IO	N	D	P	I	I	C	M	Indutor, induzido cumulativo e sinérgico	A	-82
		Substituição de espécies e invasão de flora exótica	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	D	C	LP	R	P	A	Indutor, cumulativo e sinérgico	A	-75
	Fauna	Descaracterização e perda de habitats para a fauna	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias; operação e manutenção da linha de transmissão	IO	N	D	P	I	I	C	M	Indutor, induzido cumulativo e sinérgico	A	-82

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO					AVALIAÇÃO DO IMPACTO									
Meio	Componente Ambiental Afetado	Impactos	Atividades Transformadoras	Fase	Natureza	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e sinergia	Importância	Significância
		Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	IO	N	D	T	I	I	P	M	Cumulativo, induzido e sinérgico	A	-68
	Fauna e Flora	Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação	Topografia; sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres	I	N	D	P	MP	I	I	M	Cumulativo, induzido e sinérgico	A	-69
Meio socioeconômico	População	Geração de expectativas na população	Estudos técnicos e socioambientais; sondagens; avaliação e indenização da faixa de servidão administrativa; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias; operação da linha de transmissão	PIO	N	D	P	I	R	P	B	Cumulativo e induzido	M	-48
		Geração de conflitos com a população	Sondagens; avaliação e indenização da faixa de servidão administrativa; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias; manutenção da linha de transmissão	I	N	D	T	MP	R	P	B	Cumulativo, induzido e sinérgico	M	-54

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO					AVALIAÇÃO DO IMPACTO									
Meio	Componente Ambiental Afetado	Impactos	Atividades Transformadoras	Fase	Natureza	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e sinergia	Importância	Significância
		Interferências no cotidiano das populações e comunidade do entorno	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	D	T	I	R	C	B	Cumulativo, indutor, induzido e sinérgico	M	-63
		Alteração na saúde humana	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	D	T	MP	R	I	B	Cumulativo, indutor e induzido	M	-47
	Economia	Geração de empregos	Mobilização de mão-de-obra e equipamentos;	I	P	DI	T	MP	R	C	M	Cumulativo, indutor, sinérgico	M	+68
		Dinamização da economia local	Mobilização de mão-de-obra e equipamentos;	IO	P	DI	T	MP	R	C	B	Cumulativo, induzido, sinérgico	B	+55
	Propriedades	Desvalorização de propriedades	Instalação das torres; lançamento de cabos; operação da linha de transmissão	IO	N	IND	P	MP	I	P	B	Cumulativo, induzido, indutor, sinérgico	B	-62
		Restrição de uso do solo e perda de áreas agriculturáveis na área da faixa de servidão	Instalação das torres; lançamento de cabos; operação e manutenção da linha de transmissão	IO	N	D	P	I	I	I	B	Não-cumulativo, indutor	B	-44
		Degradação de áreas nas propriedades	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	D	T	MP	R	C	M	Cumulativo, induzido, indutor, sinérgico	A	-74

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO					AVALIAÇÃO DO IMPACTO									
Meio	Componente Ambiental Afetado	Impactos	Atividades Transformadoras	Fase	Natureza	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e sinergia	Importância	Significância
	Infraestrutura	Aumento da oferta e confiabilidade no Sistema Elétrico a partir de fontes renováveis	Operação da linha de transmissão	O	P	D	P	LP	I	C	A	Não-cumulativo	A	+68
		Risco de acidente elétrico	Operação da linha de transmissão	O	N	D	P	LP	R	I	M	Não-cumulativo	A	-50
		Sobrecarga na infraestrutura de serviços públicos	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	I	T	MP	R	I	B	Não-cumulativo, induzido, sinérgico	B	-40
	Paisagem	Alteração da paisagem	Instalação das torres; lançamento de cabos	IO	N	D	P	I	I	C	B	Cumulativo	B	-49
		Degradação de sítios arqueológicos e históricos	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	I	N	D	T	I	R	I	M	Cumulativo e indutor	M	-48

8 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) E INDIRETA (AII)

Para a definição das áreas de influência, foram observadas as diretrizes do Termo de Referência para elaboração do RAS, bem como as características preliminares da Área de Estudo, como empreendimentos existentes, o uso e ocupação do solo, programas e projetos previstos, em andamento ou já existentes, sendo que o diagnóstico ambiental foi subdividido em três (03) áreas de conhecimento, conforme discriminação abaixo:

- Meio físico: aborda os estudos de geologia e geomorfologia, identificando a suscetibilidade do terreno, ocorrência de erosão, áreas de descarga do aquífero, estudo pedológico, analisando a aptidão agrícola silvicultural e o uso atual dos mesmos e demais fatores que representem interferências com as intervenções previstas;
- Meio biótico: aborda os estudos de vegetação, fauna e áreas legalmente protegidas;
- Meio socioeconômico: aborda os estudos referentes às atividades e interferências antrópicas no ambiente natural, incluindo o uso e ocupação do solo e os aspectos sociais.

Desta forma, foram definidas no âmbito do presente estudo as seguintes áreas de influência, cuja espacialização pode ser visualizada no Anexo 23 e Anexo 24.

8.1 Área de Influência Direta (AID)

É a área cuja incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento ocorre de forma direta sobre os componentes ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento.

A AID circunscreve a Área Diretamente Afetada (ADA) da LT, definida pela faixa de servidão, com largura de 40 metros (20 m para cada lado a partir do eixo do traçado) ao longo da extensão de 26,43 km. Para os meios físico, biótico e socioeconômico, a AID foi definida como um buffer de 1 km a partir do limite externo da ADA, esperando-se, dessa forma, contemplar os acesso e estruturas provisórias.

8.2 Área de Influência Indireta (AII)

É a área potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, provenientes de fenômenos secundários, não diretamente decorrentes das intervenções previstas.

A All circunscreve a AID, e foi definida como os meios físicos e biótico, como um buffer de 4 km a partir do limite externo da AID. Para o meio socioeconômico, a All foi definida como a área territorial do município de Sant'Ana do Livramento.

9 MEDIDAS DE CONTROLE E PROGRAMAS AMBIENTAIS

9.1 Proposição das medidas de controle

Alguns impactos ambientais são inevitáveis durante as fases de planejamento, construção e operação de um empreendimento elétrico. E para infraestruturas lineares, como é o caso das Linhas de Transmissão de energia, estes ocorrem normalmente nas imediações da faixa de servidão e seu entorno.

Os impactos negativos são identificados na Área de Influência Direta, ao longo da faixa de servidão, sendo geralmente pontuais. No entanto, muito dos impactos negativos ao meio podem ser prevenidos, minimizados, compensados e até mesmo reparados. Já os impactos positivos são identificados em uma esfera maior, na Área de Influência Indireta, ou seja, no entorno da faixa de servidão e municípios envolvidos.

Dentre as medidas que podem ser implementadas, existem as:

- Preventivas: evitam a ocorrência de impactos adversos por meio de alternativas de projeto que resultem em menor impacto, ou por meio de procedimentos construtivos ou operacionais que resultem em menor impacto;
- Mitigadoras: ações com finalidade de reduzir a magnitude ou a importância dos impactos adversos;
- Compensatórias: ações que visam compensar a perda inevitável de um bem ou função; aplica-se a recursos ambientais relevantes e a perdas sociais, econômicas ou culturais de comunidades atingidas;
- Potencializadoras: ações com a finalidade de realçar/ampliar a magnitude ou a importância dos impactos benéficos;
- Monitoramento: envolve a coleta sistemática e periódica de dados com o objetivo de verificar o atendimento a requisitos predeterminados ou diagnosticar impactos ambientais.

A seguir são apresentadas as medidas de controle sugeridas para a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, a partir dos impactos identificados sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

9.1.1 Desenvolvimento de processos erosivos

Componente ambiental: Solo

Atividades transformadoras: Remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;
 - Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;
 - Construção de desvios d'água dissipadores de energia, objetivando diminuir a intensidade do escoamento e consequentemente a ocorrência de processos erosivos;
 - Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais nos acessos;
 - Quando necessário abrir novos acessos, acompanhar preferencialmente as curvas de nível, evitando cortes e aterros desnecessários;
 - Planejamento das vias evitando o acúmulo de água;
 - Evitar movimentação de terra em período chuvoso;
 - Proteção de superfícies expostas;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Controle e monitoramento de focos de erosão nos locais afetados;
 - Restituição da vegetação nas áreas alteradas;
 - Reconfiguração topográfica nas áreas alteradas;
 - Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;
-

9.1.2 Contaminação do solo

Componente ambiental: Solo

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;
 - Abastecimento de veículos e equipamentos, sempre que possível, em instalações já existentes na região de implantação da LT;
 - Separação e destinação correta do material descartado, como óleos, graxas e estopas;
 - Disposição de infraestrutura com piso impermeável e bacia de contenção em todas as instalações com armazenamento ou abastecimento de combustíveis;
 - Utilização de bandejas de contenção para equipamentos com potencial de derramamento de óleo e efluentes ao longo do deslocamento e descanso das equipes;
 - Dispor de banheiros químicos nas frentes de serviço;
 - Implementação de sistemas de tratamento de efluentes ou fossas sépticas;
 - Treinamento de funcionários e colaboradores;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Dispor de equipamentos de emergência para contenção de vazamentos.
-

9.1.3 Assoreamento de corpos hídricos

Componente ambiental: Água

Atividades transformadoras: Remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Proteção de superfícies expostas;
 - Evitar movimentação de terra em período chuvoso;
 - Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;
 - Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais nos acessos;
 - Construção de desvios d'água dissipadores de energia, objetivando diminuir a intensidade do escoamento e consequentemente a ocorrência de processos erosivos;
 - Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;
 - Evitar interferência em APPs;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Controle e monitoramento de focos de erosão nos locais afetados;
 - Restituição da vegetação nas áreas alteradas;
 - Reconfiguração topográfica nas áreas alteradas;
 - Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;
-

9.1.4 Alteração na qualidade das águas superficiais

Componente ambiental: Água

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação e Operação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Proteção de superfícies expostas;
 - Evitar movimentação de terra em período chuvoso;
 - Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;
 - Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais nos acessos;
 - Construção de desvios d'água dissipadores de energia, objetivando diminuir a intensidade do escoamento e consequentemente a ocorrência de processos erosivos;
 - Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;
 - Evitar interferência em APPs;
 - Dispor de banheiros químicos nas frentes de serviço;
 - Implementação de sistemas de tratamento de efluentes ou fossas sépticas;
 - Disposição de infraestrutura com piso impermeável e bacia de contenção em todas as instalações com armazenamento ou abastecimento de combustíveis;
 - Utilização de bandejas de contenção para equipamentos com potencial de derramamento de óleo e efluentes ao longo do deslocamento e descanso das equipes;
 - Separação e destinação correta do material descartado, como óleos, graxas e estopas;
 - Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;
 - Treinamento de funcionários e colaboradores;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Controle e monitoramento de focos de erosão nos locais afetados;
 - Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;
 - Dispor de equipamentos de emergência para contenção de vazamentos.
-

9.1.5 Poluição sonora

Componente ambiental: Atmosfera

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;
 - Restringir os trabalhos para o horário comercial;
 - Manutenção dos motores de máquinas e equipamentos e uso de silenciadores;
 - Uso de EPIs de proteção auricular adequados à intensidade dos ruídos gerados, conforme as normas de segurança do trabalho;
 - Treinamento de funcionários e colaboradores;
 - Obedecer aos níveis sonoros e demais preceitos regidos pela legislação pertinente: Resolução CONAMA 01/1990 e Normas da ABNT NBR 10151 e NBR 10152.
-

9.1.6 Alteração na qualidade do ar

Componente ambiental: Atmosfera

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;
 - Aspersão de água nos acessos para controle de poeiras;
 - Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;
 - Utilização de lona por caminhões transportadores de particulados;
 - Manutenção dos motores de máquinas e equipamentos e uso de silenciadores;
 - Não realizar queima de resíduos de qualquer natureza;
 - Treinamento de funcionários e colaboradores.
-

9.1.7 Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa

Componente ambiental: Flora

Atividades transformadoras: Topografia; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; manutenção da linha de transmissão.

Fase de ocorrência: Instalação e Operação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre a vegetação nativa;
 - Dar preferência pelo uso de acessos já existentes;
 - Priorizar qualquer interferência na vegetação em áreas de estágio secundário;
 - Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;
 - Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;
 - Demarcação prévia das áreas a serem suprimidas e de exemplares de interesse para a conservação;
 - Acompanhamento das equipes responsáveis pela supressão por profissional habilitado, para orientação das atividades;
 - Treinamento de funcionários e colaboradores;
 - Atividades de educação ambiental para a comunidade lindeira sobre a importância de conservar as áreas de vegetação nativa;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Resgate de germoplasma e epífitas para recomposição florestal;
 - Relocação de espécimes resgatados durante a remoção da vegetação para novas áreas;
 - Priorizar espécies nativas nas atividades de recuperação de áreas degradadas.
-

Caráter: Compensatório

Medidas:

- Execução da reposição florestal obrigatória;
 - Manutenção e enriquecimento das matas ciliares do entorno em áreas estratégicas para formação de corredores ecológicos;
 - Destinação dos recursos advindos da compensação ambiental na conservação das matas ciliares da região.
-

9.1.8 Substituição de espécies e invasão de flora exótica

Componente ambiental: Flora

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação e Operação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Mapear e diagnosticar o status atual de invasão do capim-annoni nas propriedades atingidas;
 - Identificar e isolar os vetores de dispersão da espécie
 - Controlar o deslocamento de veículos e maquinário em áreas críticas para a disseminação do capim-annoni;
 - Higienização de veículos, máquinas e equipamentos que se deslocam de áreas críticas para áreas não-críticas para infestação do capim-annoni;
 - Não reutilizar solos contaminados de áreas críticas para infestação do capim-annoni;
 - Treinamento de funcionários e colaboradores;
-

-
- Atividades de educação ambiental para a comunidade lindeira sobre boas práticas de manejo da pastagem natural;
 - Priorizar espécies nativas nas atividades de recuperação de áreas degradadas;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Controle químico dos locais de infestação.
-

Caráter: Monitoramento

Medidas:

- Monitoramento periódica das áreas críticas para infestação durante a instalação e operação do empreendimento.
-

9.1.9 Descaracterização e perda de habitats para a fauna

Componente ambiental: Fauna

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias; operação e manutenção da linha de transmissão.

Fase de ocorrência: Instalação e Operação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Evitar, sempre que possível, a instalação de estruturas sobre áreas sensíveis para a fauna identificadas nos estudos do Parque Eólico Coxilha Negra e Central Geradora Eólica Fronteira Sul;
 - Evitar a instalação de estruturas em floresta de galeria, áreas úmidas e afloramentos rochosos;
 - Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre a vegetação nativa;
 - Dar preferência pelo uso de acessos já existentes;
 - Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;
 - Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;
 - Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;
 - Dispor de banheiros químicos nas frentes de serviço;
 - Implementação de sistemas de tratamento de efluentes ou fossas sépticas;
 - Demarcar e sinalizar áreas sensíveis para a fauna, como afloramentos rochosos e áreas úmidas;
 - Treinamento de funcionários e colaboradores;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;
 - Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas;
 - Dispor de equipamentos de emergência para contenção de vazamentos.
-

Caráter: Compensatória

Medidas:

- Promoção de novos corredores de fauna, a partir da restauração de áreas degradadas.
-

9.1.10 Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre

Componente ambiental: Fauna

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação e Operação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Instalação de sinalizadores de avifauna, facilitando a visualização dos cabos condutores por animais que cruzem a LT;
 - Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;
 - Vistoria prévia e acompanhamento das atividades de supressão;
 - Atividades de educação ambiental com funcionários e colaboradores, abordando os procedimentos para corte de vegetação e eventuais encontros com a fauna;
 - Promover o resgate e afugentamento da fauna durante as atividades de supressão de vegetação e movimentação de terra;
 - Evitar, sempre que possível, a instalação de estruturas sobre áreas sensíveis para a fauna identificadas nos estudos do Parque Eólico Coxilha Negra e Central Geradora Eólica Fronteira Sul;
 - Evitar a instalação de estruturas em floresta de galeria, áreas úmidas e afloramentos rochosos;
 - Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre a vegetação nativa;
 - Definição de diretriz preferencial levando em consideração as rotas migratórias e deslocamentos utilizados pela avifauna;
 - Dar preferência pelo uso de acessos já existentes;
 - Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;
 - Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;
 - Demarcar e sinalizar áreas sensíveis para a fauna, como afloramentos rochosos e áreas úmidas;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Monitoramento

- Realizar o monitoramento da avifauna durante a implantação e operação do empreendimento.
-

9.1.11 Redução da biodiversidade, inclusive espécies de interesse para a conservação

Componente ambiental: Flora e fauna

Atividades transformadoras: Topografia; sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre a vegetação nativa;
 - Definição de diretriz preferencial levando em consideração as rotas migratórias e deslocamentos utilizados pela avifauna;
 - Evitar, sempre que possível, a instalação de estruturas sobre áreas sensíveis para a fauna identificadas nos estudos do Parque Eólico Coxilha Negra e Central Geradora Eólica Fronteira Sul;
 - Evitar a instalação de estruturas em floresta de galeria, áreas úmidas e afloramentos rochosos;
 - Utilização de métodos alternativos para lançamento dos cabos;
 - Priorizar qualquer interferência na vegetação em áreas de estágio secundário;
 - Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;
-

-
- Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;
 - Demarcação prévia das áreas a serem suprimidas e de exemplares de interesse para a conservação;
 - Demarcação e sinalização de áreas sensíveis para a fauna, como afloramentos rochosos e áreas úmidas;
 - Mapeamento de espécies de flora de interesse especial para a conservação;
 - Evitar a supressão de espécies da flora ameaçadas de extinção;
 - Acompanhamento das equipes responsáveis pela supressão por profissional habilitado, para orientação das atividades;
 - Atividades de educação ambiental para a comunidade lindeira sobre a importância de conservar as áreas de vegetação nativa;
 - Atividades de educação ambiental com funcionários e colaboradores, abordando a importância de proteger sítios e espécies de interesse para a conservação;
 - Instalação de sinalizadores de avifauna, facilitando a visualização dos cabos condutores por animais que cruzem a LT;
 - Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;
 - Vistoria prévia e acompanhamento das atividades de supressão;
 - Promover o resgate e afugentamento da fauna durante as atividades de supressão de vegetação e movimentação de terra;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Transplante de espécimes da flora de interesse para a conservação;
 - Coleta de sementes, plântulas e germoplasma de espécies de interesse para a conservação, para fins de recomposição da vegetação em áreas degradadas.
-

9.1.12 Geração de expectativas na população

Componente ambiental: População

Atividades transformadoras: Estudos técnicos e socioambientais; sondagens; avaliação e indenização da faixa de servidão administrativa; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias; operação da linha de transmissão.

Fase de ocorrência: Planejamento, instalação e operação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento;
 - Treinamento de colaboradores e funcionários, com foco nas potenciais interferências do empreendimento com a população;
 - Realizar ações indenizatórias adequadas;
 - Desenvolver ações de comunicação com a população;
 - Desenvolver e divulgar documentos com os usos e restrições frente às atividades a serem realizadas na faixa de servidão.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, para que os mesmos reportem eventuais danos referentes ao empreendimento;
 - Realocar benfeitorias adequadamente;
 - Realocar atividades produtivas impactadas.
-

9.1.13 Geração de conflitos com a população

Componente ambiental: População

Atividades transformadoras: Sondagens; avaliação e indenização da faixa de servidão administrativa; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias; manutenção da linha de transmissão.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Não danificar cercas e porteiros;
 - Manter porteiros fechadas;
 - Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;
 - Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;
 - Aspersão de água nos acessos para controle de poeiras;
 - Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;
 - Treinamento de funcionários e colaboradores, com foco em conservação ambiental;
 - Separação e destinação correta do material descartado;
 - Desenvolver e divulgar documentos com os usos e restrições frente às atividades a serem realizadas na faixa de servidão;
 - Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;
 - Restringir os trabalhos para o horário comercial;
 - Realizar ações indenizatórias adequadas;
 - Desenvolver ações de comunicação com a população;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;
 - Realocar benfeitorias adequadamente;
 - Realocar atividades produtivas impactadas;
 - Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas;
 - Adoção de medidas conciliadoras no caso de conflitos com a população.
-

9.1.14 Interferências no cotidiano das populações e comunidades do entorno

Componente ambiental: População

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Desenvolver e divulgar documentos com os usos e restrições frente às atividades a serem realizadas na faixa de servidão;
 - Treinamento de colaboradores e funcionários, com foco nas potenciais interferências do empreendimento com a população;
-

-
- Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;
 - Evitar o traçado da linha de transmissão sobre benfeitorias;
 - Restringir os trabalhos para o horário comercial;
 - Aspersão de água nos acessos para controle de poeiras;
 - Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;
 - Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;
 - Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;
 - Realocar benfeitorias adequadamente;
 - Realocar atividades produtivas impactadas;
 - Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas.
-

9.1.15 Alteração na saúde humana

Componente ambiental: População

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventivo

Medidas:

- Aspersão de água nos acessos para controle de poeiras;
 - Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;
 - Treinamento de colaboradores e funcionários, com foco nas medidas de segurança do trabalhador;
 - Não realizar queima de resíduos;
 - Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;
 - Distribuir e exigir o uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual);
 - Separação e destinação correta do material descartado;
 - Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;
 - Estabelecer condições que impeçam a propagação de doenças no canteiro de obras.
-

Caráter: Mitigador

Medidas:

- Oferecer estrutura de atendimento à saúde dos trabalhadores no canteiro de obras.
-

9.1.16 Geração de empregos

Componente ambiental: Economia

Atividades transformadoras: Mobilização de mão-de-obra e equipamentos.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Potencializador

Medidas:

- Priorização da contratação de profissionais residentes na AII, por meio do Sistema Nacional de Emprego (SINE);
 - Divulgação de oferta de vagas em meios de comunicação do município atingido;
-

- Priorização de aquisição de materiais e contratação de serviços no município atingido.

9.1.17 Dinamização da economia local

Componente ambiental: Economia

Atividades transformadoras: Mobilização de mão-de-obra e equipamentos.

Fase de ocorrência: Instalação e operação

Caráter: Potencializador

Medidas:

- Priorização da contratação de profissionais residentes na AI, por meio do Sistema Nacional de Emprego (SINE);
 - Divulgação de oferta de vagas em meios de comunicação do município atingido;
 - Priorização de aquisição de materiais e contratação de serviços no município atingido.
-

9.1.18 Desvalorização de propriedades

Componente ambiental: Propriedade

Atividades transformadoras: Instalação das torres; lançamento de cabos; operação da linha de transmissão

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventiva

Medidas:

- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento.
-

Caráter: Mitigadora

- Realocação de benfeitorias adequadamente;
 - Realocação de atividades produtivas impactadas;
 - Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas;
 - Realização de ações indenizatórias adequadas.
-

9.1.19 Restrição de uso do solo e perda de áreas agriculturáveis na área da faixa de servidão

Componente ambiental: Propriedade

Atividades transformadoras: Instalação das torres; lançamento de cabos; operação e manutenção da linha de transmissão

Fase de ocorrência: Instalação e operação

Caráter: Preventiva

Medidas:

- Desenvolver e divulgar documentos com os usos e restrições frente às atividades a serem realizadas na faixa de servidão;
 - Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento.
-

Caráter: Mitigadora

- Realocação de benfeitorias adequadamente;
 - Realocação de atividades produtivas impactadas;
 - Realização de ações indenizatórias adequadas.
-

9.1.20 Degradação de áreas nas propriedades

Componente ambiental: Propriedade

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventiva

Medidas:

- Evitar movimentação de terra em período chuvoso;
 - Proteção de superfícies expostas;
 - Construção de desvios d'água dissipadores de energia, objetivando diminuir a intensidade do escoamento e consequentemente a ocorrência de processos erosivos;
 - Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais nos acessos;
 - Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;
 - Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;
 - Dispor de banheiros químicos nas frentes de serviço;
 - Implementação de sistemas de tratamento de efluentes ou fossas sépticas;
 - Separação e destinação correta do material descartado;
 - Não danificar cercas e porteiras;
 - Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;
 - Treinamento de colaboradores e funcionários, com foco nas medidas de preservação ambiental e mitigação de danos nas propriedades;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

Caráter: Mitigadora

- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento;
 - Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas;
 - Controle e monitoramento de focos de erosão nos locais afetados;
 - Restituição da vegetação nas áreas alteradas;
 - Reconfiguração topográfica nas áreas alteradas;
 - Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;
 - Dispor de equipamentos de emergência para contenção de vazamentos.
-

9.1.21 Aumento da oferta e confiabilidade no Sistema Elétrico a partir de fontes renováveis

Componente ambiental: Infraestrutura

Atividades transformadoras: Operação da linha de transmissão

Fase de ocorrência: Operação

Caráter: Potencializadora

- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento, e seus benefícios no contexto do sistema elétrico brasileiro.

9.1.22 Risco de acidentes elétricos

Componente ambiental: Infraestrutura

Atividades transformadoras: Operação da linha de transmissão

Fase de ocorrência: Operação

Caráter: Preventiva

- Executar sistemas de aterramento de cercas ou outras estruturas;
 - Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento;
 - Desenvolver e divulgar documentos com os usos e restrições frente às atividades a serem realizadas na faixa de servidão;
 - Realizar inspeções durante a operação do empreendimento, visando a manutenção das estruturas em condições adequadas e identificação de invasões ou atividades não-autorizadas na faixa de servidão.
-

9.1.23 Sobrecarga na infraestrutura de serviços públicos

Componente ambiental: Infraestrutura

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventiva

- Oferecer estrutura de atendimento à saúde dos trabalhadores no canteiro de obras;
 - Estabelecer condições que impeçam a propagação de doenças no canteiro de obras.
 - Distribuir e exigir o uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual);
 - Treinamento de colaboradores e funcionários, com foco nas medidas de segurança do trabalhador;
 - Priorizar a utilização de estabelecimentos de saúde da rede privada.
-

9.1.24 Alteração da paisagem

Componente ambiental: Paisagem

Atividades transformadoras: Instalação das torres; lançamento de cabos.

Fase de ocorrência: Instalação e Operação

Caráter: Preventiva

- Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;
 - Evitar o traçado da linha de transmissão sobre benfeitorias;
 - Evitar locação da linha de transmissão em locais de valor paisagístico/cultural;
 - Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre a vegetação nativa.
-

Caráter: Mitigadora

- Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas;
 - Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível.
-

9.1.25 Degradação de sítios arqueológicos e/ou históricos

Componente ambiental: Paisagem

Atividades transformadoras: Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias.

Fase de ocorrência: Instalação

Caráter: Preventiva

- Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre sítios arqueológicos e/ou históricos já conhecidos na região;
 - Treinamento de funcionários e colaboradores, com foco na preservação do patrimônio histórico;
 - Sinalização dos sítios arqueológicos e/ou históricos localizados nas proximidades das frentes de trabalho
 - Atendimento às orientações do IPHAN quanto aos procedimentos a serem adotados na implantação do empreendimento;
 - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.
-

9.2 Descrição dos Programas Ambientais

Os programas ambientais aqui descritos são apresentados de forma conceitual, sendo que na etapa de solicitação de Licença de Instalação será apresentado o Plano de Gestão Ambiental – PGA completo, com descrição itemizada dos programas. Devido à vinculação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 com a Central Geradora Eólica Fronteira Sul, nessa mesma etapa do processo de licenciamento, o PGA apresentado será unificado com o da CGE, e consolidado para todo o complexo.

Alguns programas já fazem parte do escopo previsto no Plano de Gestão Ambiental aprovado da CGE Fronteira Sul, conforme LI nº 1147/2017 - 1º Renovação, e deverão apenas incorporar as medidas relacionadas à LT, são:

- Plano Ambiental para a Construção – PAC;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD;
- Programa de Comunicação Social – PCS;
- Programa de Educação Ambiental – PEA;
- Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal;
- Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna.

Além destes, deverão ser incluídos no PGA novos programas como:

- Programa de Supervisão Ambiental;
- Programa de Negociação e Indenização para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos;
- Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal;
- Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni;
- Programa de Monitoramento de Colisão da Avifauna com Linhas de Transmissão.

9.2.1 Plano Ambiental para a Construção – PAC

A implantação do Plano Ambiental da Construção (PAC) pela empreiteira responsável pela construção do empreendimento busca garantir a obtenção de resultados ambientais positivos sobre o empreendimento, tendo em vista que as medidas, diretrizes e técnicas recomendadas, quando adotadas antecipadamente, podem neutralizar/minimizar os possíveis impactos ambientais negativos durante as atividades de obras, bem como maximizar os impactos positivos.

No PAC, devem ser contempladas as atividades referentes à instalação, operação e desmobilização do canteiro de obras; integração dos funcionários; elaboração do código de conduta dos trabalhadores; os cuidados que devem ser tomados nas obras de bota-fora e drenagens; transporte das estruturas que integram as torres, desde o fornecedor até a área de instalação; entre outras atividades inerentes às fases construtivas.

O empreendedor realizará a supervisão das empresas contratadas para execução dos serviços de implantação do empreendimento, orientando sempre que necessário para que as mesmas estejam adequadas às normativas ambientais e trabalhistas.

Ressalta-se que o incentivo na contratação de serviços e mão-de-obra local será previsto no PAC, pois sua implantação é um benefício social direto que visa garantir a geração de capital circulante, dessa maneira incentivando a dinamização da economia local. Adicionalmente, a utilização da mão-de-obra local, desde que em condições de qualificação e disponibilidade requisitadas pelo empreendimento, são condições facilitadoras e benéficas.

9.2.2 Programa de Supervisão Ambiental

O Programa de Supervisão Ambiental visa acompanhar o desenvolvimento dos demais programas previstos no PGA, garantindo a qualidade ambiental das obras do empreendimento. A partir do monitoramento periódico dos critérios técnicos e ambientais estabelecidos no licenciamento, tem-se um maior controle sobre as ações transformadoras inerentes às atividades do empreendimento que possam resultar em impactos ambientais.

O PSA justifica-se pela necessidade de prover o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas nos programas ambientais e a correta condução ambiental das obras, de forma a seguir a legislação ambiental vigente e minimizar os impactos inerentes ao processo, mantendo-se um elevado padrão de qualidade durante a implantação e operação do empreendimento, e garantindo a participação coordenada de todos os atores envolvidos.

Este programa deverá conter as diretrizes gerais para estabelecimento da base ambiental para contratação das obras e dos serviços relativos à implementação das

condicionantes das licenças ambientais e dos programas propostos; os procedimentos e instrumentos técnicos para garantir a implementação das ações propostas no detalhamento dos programas ambientais; as medidas de controle para assegurar que as empreiteiras contratadas adotarão os padrões ambientais de saúde e segurança compatíveis com critérios amplamente difundidos; e o sistema de avaliação de desempenho das funções do meio ambiente e segurança.

9.2.3 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

Este programa deverá ser desenvolvido durante a implantação do empreendimento, de forma a assegurar a proteção dos recursos naturais locais, e possui como objetivos principais: a estabilidade do solo, a proteção paisagística e da vegetação natural. Estas metas traduzem-se por ações implementadas nas áreas atingidas pelas obras, considerando que algumas áreas serão atingidas de maneira temporária, e outras de forma permanente.

O PRAD tem como objetivo a recuperação de áreas diretamente degradadas pela implantação do empreendimento, assim como aquelas que forem afetadas de forma indireta pelo mesmo. Desta forma, busca-se reconstruir a paisagem para o mais próximo possível da sua forma original, e impedir a aceleração de processos de degradação ambiental, protegendo a biodiversidade e os recursos naturais disponíveis.

Dentre as atividades previstas no PRAD, incluem-se:

- Identificação das áreas alvo a serem recuperadas e a metodologia de recuperação;
- Acompanhamento técnico das atividades de recuperação por profissional habilitado;
- Cronograma de execução das atividades de recuperação.

A execução do PRAD compreende todo o processo de revegetação das áreas degradadas pelo empreendimento, incluindo o recebimento de sementes, propágulos e mudas, conforme Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal, e execução do plantio.

Cada área terá um procedimento específico de recuperação, conforme avaliação técnica, e de acordo com seu uso anterior à implantação do empreendimento. Nas áreas que sofrerão alteração temporária, tais como canteiros de obras e algumas das vias de serviço, a recuperação constituir-se-á pela própria retomada do uso anterior. Já as áreas que sofrerão alteração permanente, como as praças das torres e demais vias de acesso, estarão sujeitas a projetos específicos de recuperação que respeitem os limites funcionais, considerando-se, inclusive, a possibilidade de plantio com reintrodução de espécies ameaçadas regionalmente.

9.2.4 Programa de Comunicação Social – PCS

A implantação de um empreendimento de transmissão de energia elétrica promove transformações na região de sua instalação, podendo gerar expectativas positivas ou negativas, na população local e do entorno. Para que se minimizem esses sentimentos, faz-se necessário manter a população abrangida pelo empreendimento informada acerca do mesmo. Da mesma forma, são inúmeras as medidas, restrições, condicionantes, atores e etapas envolvidas em um empreendimento deste tipo; e mesmo com um número consideravelmente reduzido de mão-de-obra envolvida durante a sua instalação, é fundamental criar e manter um canal contínuo de comunicação e disseminação de informações pertinentes aos trabalhadores e colaboradores envolvidos, para que todas as atividades corram da melhor forma possível.

A comunicação social serve como canal de comunicação e interação entre o empreendedor, funcionários e a população, e a implantação de um Plano de Comunicação Social propiciará o envolvimento de todos os atores com a dinâmica das obras, garantindo informações claras e objetivas quanto às atividades a serem desenvolvidas e como estas interferirão no cotidiano local.

A operacionalização e o detalhamento das ações do Plano de Comunicação Social (PCS) deverão estar em conformidade com as fases do empreendimento e cronograma da obra, respeitando os pressupostos básicos do processo de comunicação e as características do empreendimento. O contato com a comunidade e funcionários também deverá ter uma interface com os assuntos abordados no Programa de Educação Ambiental.

Adicionalmente, no Anexo 25 é apresentado o Plano de Comunicação Social Prévia às Reuniões Técnicas Informativas, que traz as ações que devem ser desenvolvidas para viabilizar a transparência na condução do processo de licenciamento ambiental com a população do município atingido.

9.2.5 Programa de Educação Ambiental – PEA

O objetivo da criação de um Programa de Educação Ambiental, aliado à implantação do empreendimento, é possibilitar que os planos de supervisão ambiental sirvam como fonte de informações e exemplos que contribuam para a criação da consciência preservacionista aliada ao desenvolvimento social.

A efetivação deste Programa ocorrerá com dois (02) sujeitos prioritários: grupos sociais afetados pelo empreendimento, priorizando aqueles em situação de maior vulnerabilidade socioambiental (professores e alunos da rede municipal, moradores da ADA), e trabalhadores envolvidos nas obras, e dar-se-á, inicialmente, através da disseminação de materiais didáticos como painéis e cartilhas; e reuniões, cursos e

palestras, quando serão apresentados e discutidos temas de relevante interesse ambiental, e que venham a contribuir para a diminuição dos impactos ambientais, engajando toda a sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

Deverão ser abordados temas como: a importância do empreendimento, saúde e segurança do trabalho, biodiversidade local; legislação ambiental; lixo rural; uso de agrotóxicos; controle do capim-annoni, dentre outros.

9.2.6 Programa de Negociação e Indenização para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos

A Área Diretamente Afetada do empreendimento, ou seja, a diretriz da Linha de Transmissão, compreende a área a ser liberada e indenizada devido à implantação de acessos e faixa de servidão. Para essa liberação, é necessário o trabalho de levantamento e avaliação dos imóveis e benfeitorias a serem atingidos pelo empreendimento, sendo esta uma responsabilidade do empreendedor.

Para isto, faz-se necessária a criação de critérios e diretrizes que possibilitem a correta avaliação das propriedades a serem adquiridas, bem como o estabelecimento de um canal de comunicação eficiente entre os proprietários das áreas e o empreendedor. Sendo assim, ressalta-se a inter-relação deste programa com o Programa de Comunicação Social.

Este programa deverá ser executado, preferencialmente, em uma fase anterior à implantação da LT, garantindo ações indenizatórias adequadas a todos os impactados antes do início das obras. Caso não seja possível a conclusão do programa antes dessa etapa, as negociações se estenderão durante a implantação do empreendimento.

9.2.7 Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal

O Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal se justifica devido à necessidade de direcionar as atividades de supressão de vegetação para a implantação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, especificamente nas áreas projetadas para a implantação das torres e de estruturas de apoio, bem como da abertura e/ou manutenção de acessos, com base em técnicas de impacto reduzido, buscando otimizar o processo e minimizar danos.

O programa tem como objetivo estabelecer as diretrizes e mecanismos para a condução do processo de supressão de vegetação e destinação final dos produtos florestais, assim como a remoção de todo o material vegetal necessário para a implantação do empreendimento.

Dentre as atividades previstas para este Programa, incluem-se:

- Execução da supressão da vegetação;

- Orientação dos trabalhadores envolvidos no trabalho de supressão;
- Retirada do material florestal resultante.

A estratégia a ser adotada visa compatibilizar a supressão da vegetação com o resgate da fauna (Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna), permitindo ações mais sensatas de afastamento natural dos animais, de forma ordenada e gradativa (manejo indireto).

Cabe ressaltar que não está prevista a supressão de indivíduos arbóreos, porém, a definição ocorrerá após a finalização do Projeto Executivo.

9.2.8 Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal

A perda de habitat para espécies da flora ameaçadas de extinção, imunes ao corte ou de especial interesse é decorrente da supressão das florestas e campos nativos diretamente afetados pela instalação do empreendimento. Para a efetiva conservação das espécies de especial interesse, são necessárias ações mitigadoras que favoreçam a manutenção destes exemplares na região, contribuindo para a conservação da biodiversidade.

Os resultados obtidos no diagnóstico ambiental inferem que a região, apesar de amplamente utilizada para o pastoreio, apresenta uma vegetação campestre e florestal com um número significativo de plantas ameaçadas de extinção, sendo a maioria delas indicadoras de áreas relativamente bem conservadas, e com distribuição restrita ao Bioma Pampa.

Assim, faz-se necessário um programa que contemple ações como: conservação, salvamento e resgate de flora de especial interesse, e orientação de medidas e boas práticas com vistas à conservação do indivíduos inseridos na categoria de ameaçados.

Dentre as atividades previstas, estão:

- Orientação dos trabalhadores envolvidos no trabalho de supressão;
- Vistoria prévia à supressão vegetal por profissional habilitado, a fim de observar a ocorrência de espécies de especial interesse;
- Marcação de todos os exemplares de espécies de especial interesse durante os trabalhos de acompanhamento da supressão vegetal, visando realizar os procedimentos de transplante, coleta de propágulos ou outra ação pertinente à situação;
- Coleta de sementes e propágulos das espécies de especial interesse;
- Distribuição de sementes, propágulos e mudas para demais programas, como o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, e o Programa de Medidas Compensatórias para a Fauna.

9.2.9 Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni

As espécies exóticas invasoras são aquelas que, uma vez introduzidas em um novo ambiente, se adaptam e passam a reproduzir-se a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas e produzir alterações nos processos ecológicos e estrutura de comunidades vegetais. Na Área de Estudo, o ambiente campestre encontra-se sob maior risco, pois percebe-se em áreas de implantação de parques eólicos já em operação, e em estradas já existentes, a ocorrência do Capim Annoni (*Eragrostis plana*) espécie exótica invasora com alto potencial de contaminação dos ambientes campestres. Nesse caso, o maior risco de contaminação biológica está na abertura de novos acessos e aumento na circulação de veículos (dispersores de sementes).

O objetivo deste Programa é o de conter a disseminação da espécie a partir de práticas de monitoramento, erradicação e controle de áreas de risco. As atividades relacionadas à movimentação do solo para implantação das estruturas e abertura de novos acessos deverão ser consideradas em ações conjuntas com o Plano Ambiental para a Construção e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Dentre as atividades previstas, estão:

- Identificação de áreas sensíveis e suscetíveis ao estabelecimento de novos indivíduos da espécie;
- Monitoramento das áreas apontadas como sensíveis e suscetíveis;
- Controle manual (estabelecimento inicial de indivíduos);
- Controle Químico (estabelecimento avançado dos indivíduos).

9.2.10 Programa de Monitoramento de Colisão da Avifauna nas Linhas de Transmissão

As linhas elétricas são identificadas como um grande fator de ameaça para a conservação de diversas espécies de aves. O impacto mais relevante é relacionado à mortalidade devido à eletrocussão ou simples colisão, e que também acaba resultando em sérios prejuízos ao sistema de transmissão de energia. Neste sentido, baseado nas informações disponíveis no âmbito técnico e científico, este Programa justifica-se pela necessidade de elaborar um estudo envolvendo a avifauna como principal grupo de espécies indicadoras sujeitas aos impactos previstos, de maneira a reconhecer os pontos críticos relacionados às colisões e a verificação da funcionalidade dos instrumentos mitigatórios aos acidentes ao longo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

O Programa objetiva registrar as espécies de aves que possuem risco potencial de colisão com a LT, tendo como finalidade detectar os pontos críticos para esse grupo ao longo do traçado, e a eficiência dos sinalizadores de avifauna como medida de prevenção do impacto sobre este grupo.

O Programa terá início previamente à instalação do empreendimento, com o objetivo de se estabelecer um marco-zero, e permitir um delineamento amostral antes-depois do empreendimento.

9.2.11 Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna

Empreendimentos lineares representam um impacto agudo no que se refere à fauna silvestre, visto que acarretam em significativas fragmentações nos ecossistemas terrestres e aquáticos. As operações de resgate podem minimizar os reflexos negativos dessas modificações ambientais, resultando em benefícios à fauna silvestre e refletindo a preocupação ambiental dos empreendedores frente à opinião pública.

As perdas advindas de alterações abruptas no ambiente podem ocorrer através da derrubada de árvores contendo ninhos de pássaros ou de mamíferos durante as atividades de desmatamento, da perda de habitat de anfíbios decorrente de drenagem e aterros das áreas úmidas, do atropelamento ocasionado pela perturbação do habitat (carnívoros e serpentes), do soterramento de espécies fossoriais e semi-fossoriais durante a terraplanagem (ctenomídeos, anfisbenídeos) ou do conflito direto com a fauna considerada indesejada (serpentes, lagartos, pequenos mamíferos) por funcionários da obra e moradores locais. Estes impactos são deletérios e normalmente subestimados, já que normalmente não há quantificação destas perdas. Desta forma, todas as ações de resgate da fauna deverão ser planejadas com o intuito de minimizar as perdas diretas e facilitar o deslocamento por conta própria dos animais das áreas afetadas em direção aos remanescentes florestais e campestres.

Já o monitoramento da fauna tem como objetivo possibilitar a reunião de informações úteis ao aprendizado das respostas da natureza frente às intervenções resultantes da instalação e operação do empreendimento. Por isso, para aferir a ocorrência dos impactos sobre a fauna previstos no RAS, considera-se o monitoramento da comunidade faunística como de grande valia, principalmente aquelas que atuam como espécies guarda-chuva ou chaves para a conservação do meio físico e biológico. Nesse sentido, este programa deve apresentar os critérios técnicos utilizados na seleção dos indicadores biológicos a serem monitorados durante a instalação e operação da Linha de Transmissão.

O objetivo geral deste Programa é a minimização dos impactos decorrentes da implantação e operação da LT sobre as comunidades faunísticas ocorrentes na área de influência direta (AID) do empreendimento.

9.3 Quadro síntese das medidas de controle e programas ambientais

Tabela 74. Síntese das medidas de controle e programas ambientais para a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
Desenvolvimento de processos erosivos	Remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental
		- Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Construção de desvios d'água dissipadores de energia, objetivando diminuir a intensidade do escoamento e conseqüentemente a ocorrência de processos erosivos;	Instalação	Preventivo	
		- Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais nos acessos;	Instalação	Preventivo	
		- Quando necessário abrir novos acessos, acompanhar preferencialmente as curvas de nível, evitando cortes e aterros desnecessários;	Instalação	Preventivo	
		- Planejamento das vias evitando o acúmulo de água;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar movimentação de terra em período chuvoso;	Instalação	Preventivo	
		- Proteção de superfícies expostas;	Instalação	Preventivo	
		- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo	
		- Controle e monitoramento de focos de erosão nos locais afetados;	Instalação	Mitigador	
		- Restituição da vegetação nas áreas alteradas;	Instalação	Mitigador	
		- Reconfiguração topográfica nas áreas alteradas;	Instalação	Mitigador	
- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;	Instalação	Mitigador			
Contaminação dos solos	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Supervisão Ambiental
		- Abastecimento de veículos e equipamentos, sempre que possível, em instalações já existentes na região de implantação da LT;	Instalação	Preventivo	
		- Separação e destinação correta do material descartado, como óleos, graxas e estopas;	Instalação	Preventivo	
		- Disposição de infraestrutura com piso impermeável e bacia de contenção em todas as instalações com armazenamento ou abastecimento de combustíveis;	Instalação	Preventivo	
		- Utilização de bandejas de contenção para equipamentos com potencial de derramamento de óleo e efluentes ao longo do deslocamento e descanso das equipes;	Instalação	Preventivo	
		- Dispor de banheiros químicos nas frentes de serviço;	Instalação	Preventivo	

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
		- Implementação de sistemas de tratamento de efluentes ou fossas sépticas;	Instalação	Preventivo	
		- Treinamento de funcionários e colaboradores;	Instalação	Preventivo	
		- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo	
		- Dispor de equipamentos de emergência para contenção de vazamentos.	Instalação	Mitigador	
Assoreamento de corpos hídricos	Remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Proteção de superfícies expostas;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental
		- Evitar movimentação de terra em período chuvoso;	Instalação	Preventivo	
		- Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais nos acessos;	Instalação	Preventivo	
		- Construção de desvios d'água dissipadores de energia, objetivando diminuir a intensidade do escoamento e consequentemente a ocorrência de processos erosivos;	Instalação	Preventivo	
		- Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar interferência em APPs;	Instalação	Preventivo	
		- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo	
		- Controle e monitoramento de focos de erosão nos locais afetados;	Instalação	Mitigador	
		- Restituição da vegetação nas áreas alteradas;	Instalação	Mitigador	
		- Reconfiguração topográfica nas áreas alteradas;	Instalação	Mitigador	
- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;	Instalação	Mitigador			
Alteração da qualidade das águas superficiais	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Proteção de superfícies expostas;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental
		- Evitar movimentação de terra em período chuvoso;	Instalação	Preventivo	
		- Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais nos acessos;	Instalação	Preventivo	
		- Construção de desvios d'água dissipadores de energia, objetivando diminuir a intensidade do escoamento e consequentemente a ocorrência de processos erosivos;	Instalação	Preventivo	

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
		- Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar interferência em APPs;	Instalação	Preventivo	
		- Dispor de banheiros químicos nas frentes de serviço;	Instalação	Preventivo	
		- Implementação de sistemas de tratamento de efluentes ou fossas sépticas;	Instalação	Preventivo	
		- Disposição de infraestrutura com piso impermeável e bacia de contenção em todas as instalações com armazenamento ou abastecimento de combustíveis;	Instalação	Preventivo	
		- Utilização de bandejas de contenção para equipamentos com potencial de derramamento de óleo e efluentes ao longo do deslocamento e descanso das equipes;	Instalação	Preventivo	
		- Separação e destinação correta do material descartado, como óleos, graxas e estopas;	Instalação	Preventivo	
		- Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;	Instalação e Operação	Preventivo	
		- Treinamento de funcionários e colaboradores;	Instalação	Preventivo	
		- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo	
		- Controle e monitoramento de focos de erosão nos locais afetados;	Instalação e Operação	Mitigador	
		- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;	Instalação e Operação	Mitigador	
- Dispor de equipamentos de emergência para contenção de vazamentos.	Instalação e Operação	Mitigador			
Poluição sonora	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC
		- Restringir os trabalhos para o horário comercial;	Instalação	Preventivo	
		- Manutenção dos motores de máquinas e equipamentos e uso de silenciadores;	Instalação	Preventivo	
		- Uso de EPs de proteção auricular adequados à intensidade dos ruídos gerados, conforme as normas de segurança do trabalho;	Instalação	Preventivo	
		- Treinamento de funcionários e colaboradores;	Instalação	Preventivo	
		- Obedecer aos níveis sonoros e demais preceitos regidos pela legislação pertinente: Resolução CONAMA 01/1990 e Normas da ABNT NBR 10151 e NBR 10152.	Instalação	Preventivo	
Alteração na qualidade do ar	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos	- Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC
		- Aspersão de água nos acessos para controle de poeiras;	Instalação	Preventivo	

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
	cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;	Instalação	Preventivo	
		- Utilização de lona por caminhões transportadores de particulados;	Instalação	Preventivo	
		- Manutenção dos motores de máquinas e equipamentos e uso de silenciadores;	Instalação	Preventivo	
		- Não realizar queima de resíduos de qualquer natureza;	Instalação	Preventivo	
		- Treinamento de funcionários e colaboradores.	Instalação	Preventivo	
Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa	Topografia; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; manutenção da linha de transmissão	- Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre a vegetação nativa;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal; Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal
		- Dar preferência pelo uso de acessos já existentes;	Instalação	Preventivo	
		- Priorizar qualquer interferência na vegetação em áreas de estágio secundário;	Instalação	Preventivo	
		- Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Demarcação prévia das áreas a serem suprimidas e de exemplares de interesse para a conservação;	Instalação	Preventivo	
		- Acompanhamento das equipes responsáveis pela supressão por profissional habilitado, para orientação das atividades;	Instalação	Preventivo	
		- Treinamento de funcionários e colaboradores;	Instalação	Preventivo	
		- Atividades de educação ambiental para a comunidade limdeira sobre a importância de conservar as áreas de vegetação nativa;	Instalação	Preventivo	
		- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo	
		- Resgate de germoplasma e epífitas para recomposição florestal;	Instalação	Mitigador	
		- Relocação de espécimes resgatados durante a remoção da vegetação para novas áreas;	Instalação	Mitigador	
		- Priorizar espécies nativas nas atividades de recuperação de áreas degradadas.	Instalação e Operação	Mitigador	
		- Execução da reposição florestal obrigatória;	Instalação e Operação	Compensatório	
		- Manutenção e enriquecimento das matas ciliares do entorno em áreas estratégicas para formação de corredores ecológicos;	Instalação	Compensatório	
- Destinação dos recursos advindos da compensação ambiental na conservação das matas ciliares da região.	Instalação e Operação	Compensatório			

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
Substituição de espécies e invasão de flora exótica	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Mapear e diagnosticar o status atual de invasão do capim-annoni nas propriedades atingidas;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni
		- Identificar e isolar os vetores de dispersão da espécie	Instalação	Preventivo	
		- Controlar o deslocamento de veículos e maquinário em áreas críticas para a disseminação do capim-annoni;	Instalação	Preventivo	
		- Higienização de veículos, máquinas e equipamentos que se deslocam de áreas críticas para áreas não-críticas para infestação do capim-annoni;	Instalação	Preventivo	
		- Não reutilizar solos contaminados de áreas críticas para infestação do capim-annoni;	Instalação	Preventivo	
		- Treinamento de funcionários e colaboradores;	Instalação	Preventivo	
		- Atividades de educação ambiental para a comunidade lideira sobre boas práticas de manejo da pastagem natural;	Instalação e Operação	Preventivo	
		- Priorizar espécies nativas nas atividades de recuperação de áreas degradadas;	Instalação e Operação	Preventivo	
		- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo	
		- Controle químico dos locais de infestação.	Instalação e Operação	Mitigador	
- Monitoramento periódica das áreas críticas para infestação durante a instalação e operação do empreendimento.	Instalação e Operação	Monitoramento			
Descaracterização e perda de habitats para a fauna	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias; operação e manutenção da linha de transmissão	- Evitar, sempre que possível, a instalação de estruturas sobre áreas sensíveis para a fauna identificadas nos estudos dos Parques Eólicos Coxilha Negra e Fronteira Sul;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento de Colisão da Avifauna nas Linhas de Transmissão; Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna
		- Evitar a instalação de estruturas em floresta de galeria, áreas úmidas e afloramentos rochosos;	Instalação	Preventivo	
		- Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre a vegetação nativa;	Instalação	Preventivo	
		- Dar preferência pelo uso de acessos já existentes;	Instalação	Preventivo	
		- Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;	Instalação	Preventivo	
		- Dispor de banheiros químicos nas frentes de serviço;	Instalação	Preventivo	
		- Implementação de sistemas de tratamento de efluentes ou fossas sépticas;	Instalação	Preventivo	
- Demarcar e sinalizar áreas sensíveis para a fauna, como afloramentos rochosos e áreas úmidas;	Instalação	Preventivo			

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
		- Treinamento de funcionários e colaboradores;	Instalação	Preventivo	
		- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo	
		- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;	Instalação	Mitigador	
		- Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas;	Instalação	Mitigador	
		- Disponibilizar equipamentos de emergência para contenção de vazamentos.	Instalação	Mitigador	
		- Promoção de novos corredores de fauna, a partir da restauração de áreas degradadas.	Instalação e Operação	Compensatório	
Aumento das taxas de mortalidade da fauna silvestre	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Instalação de sinalizadores de avifauna, facilitando a visualização dos cabos condutores por animais que cruzem a LT;	Instalação e Operação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna
		- Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;	Instalação	Preventivo	
		- Vistoria prévia e acompanhamento das atividades de supressão;	Instalação	Preventivo	
		- Atividades de educação ambiental com funcionários e colaboradores, abordando os procedimentos para corte de vegetação e eventuais encontros com a fauna;	Instalação	Preventivo	
		- Promover o resgate e afugentamento da fauna durante as atividades de supressão de vegetação e movimentação de terra;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar, sempre que possível, a instalação de estruturas sobre áreas sensíveis para a fauna identificadas nos estudos dos Parques Eólicos Coxilha Negra e Fronteira Sul;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar a instalação de estruturas em floresta de galeria, áreas úmidas e afloramentos rochosos;	Instalação	Preventivo	
		- Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre a vegetação nativa;	Instalação	Preventivo	
		- Definição de diretriz preferencial levando em consideração as rotas migratórias e deslocamentos utilizados pela avifauna;	Instalação	Preventivo	
		- Dar preferência pelo uso de acessos já existentes;	Instalação	Preventivo	
		- Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Demarcar e sinalizar áreas sensíveis para a fauna, como afloramentos rochosos e áreas úmidas;	Instalação	Preventivo	
		- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo	
- Realizar o monitoramento da avifauna durante a implantação e operação do empreendimento.	Instalação e Operação	Monitoramento			

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
Redução de biodiversidade, inclusive de espécies de interesse especial para conservação	Topografia; sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres	- Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre a vegetação nativa;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal; Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal; Programa de Monitoramento de Colisão da Avifauna nas Linhas de Transmissão; Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna
		- Definição de diretriz preferencial levando em consideração as rotas migratórias e deslocamentos utilizados pela avifauna;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar, sempre que possível, a instalação de estruturas sobre áreas sensíveis para a fauna identificadas nos estudos dos Parques Eólicos Coxilha Negra e Fronteira Sul;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar a instalação de estruturas em floresta de galeria, áreas úmidas e afloramentos rochosos;	Instalação	Preventivo	
		- Utilização de métodos alternativos para lançamento dos cabos;	Instalação	Preventivo	
		- Priorizar qualquer interferência na vegetação em áreas de estágio secundário;	Instalação	Preventivo	
		- Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Demarcação prévia das áreas a serem suprimidas e de exemplares de interesse para a conservação;	Instalação	Preventivo	
		- Demarcação e sinalização de áreas sensíveis para a fauna, como afloramentos rochosos e áreas úmidas;	Instalação	Preventivo	
		- Mapeamento de espécies de flora de interesse especial para a conservação;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar a supressão de espécies da flora ameaçadas de extinção;	Instalação	Preventivo	
		- Acompanhamento das equipes responsáveis pela supressão por profissional habilitado, para orientação das atividades;	Instalação	Preventivo	
		- Atividades de educação ambiental para a comunidade limdeira sobre a importância de conservar as áreas de vegetação nativa;	Instalação	Preventivo	
		- Atividades de educação ambiental com funcionários e colaboradores, abordando a importância de proteger sítios e espécies de interesse para a conservação;	Instalação	Preventivo	
		- Instalação de sinalizadores de avifauna, facilitando a visualização dos cabos condutores por animais que cruzem a LT;	Instalação	Preventivo	
		- Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;	Instalação	Preventivo	
		- Vistoria prévia e acompanhamento das atividades de supressão;	Instalação	Preventivo	
- Promover o resgate e afugentamento da fauna durante as atividades de supressão de vegetação e movimentação de terra; - Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo			
- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo			
- Transplante de espécies da flora de interesse para a conservação;	Instalação	Mitigador			

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
		- Coleta de sementes, plântulas e germoplasma de espécies de interesse para a conservação, para fins de recomposição da vegetação em áreas degradadas.	Instalação	Mitigador	
Geração de expectativas na população	Estudos técnicos e socioambientais; sondagens; avaliação e indenização da faixa de servidão administrativa; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias; operação da linha de transmissão	- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento;	Instalação e Operação	Preventivo	Programa de Comunicação Social; Programa de Negociação e Indenização para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos
		- Treinamento de colaboradores e funcionários, com foco nas potenciais interferências do empreendimento com a população;	Instalação	Preventivo	
		- Realizar ações indenizatórias adequadas;	Instalação	Preventivo	
		- Desenvolver ações de comunicação com a população;	Instalação e Operação	Preventivo	
		- Desenvolver e divulgar documentos com os usos e restrições frente às atividades a serem realizadas na faixa de servidão.	Instalação e Operação	Preventivo	
		- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, para que os mesmos reportem eventuais danos referentes ao empreendimento;	Instalação	Mitigador	
		- Realocar benfeitorias adequadamente;	Instalação	Mitigador	
		- Realocar atividades produtivas impactadas.	Instalação	Mitigador	
Geração de conflitos com a população	Sondagens; avaliação e indenização da faixa de servidão administrativa; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias; manutenção da linha de transmissão	- Não danificar cercas e porteiiras;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Negociação e Indenização para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos; Programa de Educação Ambiental
		- Manter porteiiras fechadas;	Instalação	Preventivo	
		- Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Aspersão de água nos acessos para controle de poeiras;	Instalação	Preventivo	
		- Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;	Instalação	Preventivo	
		- Treinamento de funcionários e colaboradores, com foco em conservação ambiental;	Instalação	Preventivo	
		- Separação e destinação correta do material descartado;	Instalação	Preventivo	
		- Desenvolver e divulgar documentos com os usos e restrições frente às atividades a serem realizadas na faixa de servidão;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;	Instalação	Preventivo	
		- Restringir os trabalhos para o horário comercial;	Instalação	Preventivo	

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
		- Realizar ações indenizatórias adequadas;	Instalação	Preventivo	
		- Desenvolver ações de comunicação com a população;	Instalação	Preventivo	
		- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo	
		- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;	Instalação	Mitigador	
		- Realocar benfeitorias adequadamente;	Instalação	Mitigador	
		- Realocar atividades produtivas impactadas;	Instalação	Mitigador	
		- Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas;	Instalação	Mitigador	
		- Adoção de medidas conciliadoras no caso de conflitos com a população.	Instalação	Mitigador	
Interferências no cotidiano das populações e comunidade do entorno	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Desenvolver e divulgar documentos com os usos e restrições frente às atividades a serem realizadas na faixa de servidão;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Educação Ambiental; Programa de Negociação e Indenização para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos
		- Treinamento de colaboradores e funcionários, com foco nas potenciais interferências do empreendimento com a população;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar o traçado da linha de transmissão sobre benfeitorias;	Instalação	Preventivo	
		- Restringir os trabalhos para o horário comercial;	Instalação	Preventivo	
		- Aspersão de água nos acessos para controle de poeiras;	Instalação	Preventivo	
		- Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;	Instalação	Preventivo	
		- Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;	Instalação	Preventivo	
		- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento.	Instalação	Preventivo	
		- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;	Instalação	Mitigador	
		- Realocar benfeitorias adequadamente;	Instalação	Mitigador	
- Realocar atividades produtivas impactadas;	Instalação	Mitigador			

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
		- Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas.	Instalação	Mitigador	
Alteração na saúde humana	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Aspersão de água nos acessos para controle de poeiras;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental
		- Instalação de sinalização viária para controle de velocidade dos veículos e equipamentos;	Instalação	Preventivo	
		- Treinamento de colaboradores e funcionários, com foco nas medidas de segurança do trabalhador;	Instalação	Preventivo	
		- Não realizar queima de resíduos;	Instalação	Preventivo	
		- Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;	Instalação	Preventivo	
		- Distribuir e exigir o uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual);	Instalação	Preventivo	
		- Separação e destinação correta do material descartado;	Instalação	Preventivo	
		- Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;	Instalação	Preventivo	
		- Estabelecer condições que impeçam a propagação de doenças no canteiro de obras.	Instalação	Preventivo	
		- Oferecer estrutura de atendimento à saúde dos trabalhadores no canteiro de obras	Instalação	Mitigador	
Geração de empregos	Mobilização de mão-de-obra e equipamentos	- Priorização da contratação de profissionais residentes na AI, por meio do Sistema Nacional de Emprego (SINE);	Instalação	Potencializador	Programa de Comunicação Social
		- Divulgação de oferta de vagas em meios de comunicação do município atingido;	Instalação	Potencializador	
		- Priorização de aquisição de materiais e contratação de serviços no município atingido.	Instalação	Potencializador	
Dinamização da economia local	Mobilização de mão-de-obra e equipamentos	- Priorização da contratação de profissionais residentes na AI, por meio do Sistema Nacional de Emprego (SINE);	Instalação	Potencializador	Programa de Comunicação Social
		- Divulgação de oferta de vagas em meios de comunicação do município atingido;	Instalação	Potencializador	
		- Priorização de aquisição de materiais e contratação de serviços no município atingido.	Instalação	Potencializador	
Desvalorização de propriedades	Instalação das torres; lançamento de cabos; operação da linha de transmissão	- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento.	Instalação	Preventivo	Programa de Negociação e Indenização para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
		- Realocação de benfeitorias adequadamente;	Instalação	Mitigador	
		- Realocação de atividades produtivas impactadas;	Instalação	Mitigador	

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
		- Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas;	Instalação	Mitigador	Programa de Comunicação Social
		- Realização de ações indenizatórias adequadas.	Instalação	Mitigador	
Restrição de uso do solo e perda de áreas agriculturáveis na área da faixa de servidão	Instalação das torres; lançamento de cabos; operação e manutenção da linha de transmissão	- Desenvolver e divulgar documentos com os usos e restrições frente às atividades a serem realizadas na faixa de servidão;	Instalação e Operação	Preventivo	Programa de Negociação e Indenização para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos; Programa de Comunicação Social
		- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento.	Instalação e Operação	Preventivo	
		- Realocação de benfeitorias adequadamente;	Instalação	Mitigador	
		- Realocação de atividades produtivas impactadas;	Instalação	Mitigador	
		- Realização de ações indenizatórias adequadas.	Instalação	Mitigador	
Degradação de áreas nas propriedades	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Evitar movimentação de terra em período chuvoso;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental
		- Proteção de superfícies expostas;	Instalação	Preventivo	
		- Construção de desvios d'água dissipadores de energia, objetivando diminuir a intensidade do escoamento e consequentemente a ocorrência de processos erosivos;	Instalação	Preventivo	
		- Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais nos acessos;	Instalação	Preventivo	
		- Supressão de vegetação apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Movimentação de terra apenas onde for estritamente necessário;	Instalação	Preventivo	
		- Dispor de banheiros químicos nas frentes de serviço;	Instalação	Preventivo	
		- Implementação de sistemas de tratamento de efluentes ou fossas sépticas;	Instalação	Preventivo	
		- Separação e destinação correta do material descartado;	Instalação	Preventivo	
		- Não danificar cercas e porteiros;	Instalação	Preventivo	
		- Manutenção periódica de maquinário e equipamentos;	Instalação	Preventivo	
		- Treinamento de colaboradores e funcionários, com foco nas medidas de preservação ambiental e mitigação de danos nas propriedades;	Instalação	Preventivo	
- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo			

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
		- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento;	Instalação	Mitigador	
		- Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas;	Instalação	Mitigador	
		- Controle e monitoramento de focos de erosão nos locais afetados;	Instalação	Mitigador	
		- Restituição da vegetação nas áreas alteradas;	Instalação	Mitigador	
		- Reconfiguração topográfica nas áreas alteradas;	Instalação	Mitigador	
		- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível;	Instalação	Mitigador	
		- Disponibilização de equipamentos de emergência para contenção de vazamentos.	Instalação	Mitigador	
Aumento da oferta e confiabilidade no Sistema Elétrico a partir de fontes renováveis	Operação da linha de transmissão	- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento, e seus benefícios no contexto do sistema elétrico brasileiro.	Operação	Potencializador	Plano Ambiental para a Construção - PAC
Risco de acidente elétrico	Operação da linha de transmissão	- Executar sistemas de aterramento de cercas ou outras estruturas;	Operação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental
		- Concepção de canais de comunicação, ainda na fase de planejamento, entre o empreendedor e a população atingida, como forma de promover a comunicação de informações sobre o empreendimento;	Operação	Preventivo	
		- Desenvolver e divulgar documentos com os usos e restrições frente às atividades a serem realizadas na faixa de servidão;	Operação	Preventivo	
		- Realizar inspeções durante a operação do empreendimento, visando a manutenção das estruturas em condições adequadas e identificação de invasões ou atividades não-autorizadas na faixa de servidão.	Operação	Preventivo	
Sobrecarga na infraestrutura de serviços públicos	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Oferecer estrutura de atendimento à saúde dos trabalhadores no canteiro de obras;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC
		- Estabelecer condições que impeçam a propagação de doenças no canteiro de obras.	Instalação	Preventivo	
		- Distribuir e exigir o uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual);	Instalação	Preventivo	
		- Treinamento de colaboradores e funcionários, com foco nas medidas de segurança do trabalhador;	Instalação	Preventivo	
		- Priorizar a utilização de estabelecimentos de saúde da rede privada.	Instalação	Preventivo	
	Instalação das torres; lançamento de cabos	- Evitar a instalação de estruturas provisórias em áreas próximas a aglomerados populacionais;	Instalação	Preventivo	

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		MEDIDAS DE CONTROLE			PROGRAMA AMBIENTAL
Impactos	Atividade transformadora	Medida	Fase	Caráter	
Alteração da paisagem		- Evitar o traçado da linha de transmissão sobre benfeitorias;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Supervisão Ambiental
		- Evitar locação da linha de transmissão em locais de valor paisagístico/cultural;	Instalação	Preventivo	
		- Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre a vegetação nativa.	Instalação	Preventivo	
		- Reestabelecimento da função produtiva ou ecológica das áreas degradadas;	Instalação	Mitigador	
		- Recuperação das áreas degradadas o mais rápido possível.	Instalação	Mitigador	
Degradação de sítios arqueológicos e históricos	Sondagens; remoção de cobertura vegetal; movimentação de terra para abertura de acessos, praças para montagem das estruturas permanentes e provisórias, e lançamento dos cabos; escavação para fundação de torres; implantação e operação de estruturas provisórias (alojamentos, canteiros de obras); instalação das torres; lançamento de cabos; desmobilização da mão-de-obra e estruturas provisórias	- Definição de diretriz preferencial e Projeto Executivo com o mínimo de impacto possível sobre sítios arqueológicos e/ou históricos já conhecidos na região;	Instalação	Preventivo	Plano Ambiental para a Construção - PAC; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico (caso solicitado pelo IPHAN)
		- Treinamento de funcionários e colaboradores, com foco na preservação do patrimônio histórico;	Instalação	Preventivo	
		- Sinalização dos sítios arqueológicos e/ou históricos localizados nas proximidades das frentes de trabalho	Instalação	Preventivo	
		- Atendimento às orientações do IPHAN quanto aos procedimentos a serem adotados na implantação do empreendimento;	Instalação	Preventivo	
		- Supervisão ambiental durante todo o período de obras.	Instalação	Preventivo	

10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Considerando as informações apresentadas no diagnóstico, avaliação de impactos e análise integrada, foi realizado um prognóstico ambiental considerando os seguintes cenários:

- Não implantação do empreendimento;
- Instalação e operação do empreendimento, com a implementação das medidas e programas ambientais.

10.1 Não implantação do empreendimento

A não implantação da Linha de Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 resultaria na não implantação da Central Geradora Eólica Fronteira Sul, já que sua conexão é um pré-requisito para a instalação da mesma. Assim, talvez o principal fator a ser considerado neste cenário seria a não inserção de um considerável potencial eólico na matriz energética gaúcha e nacional, já que 126 MW de energia eólica deixariam de ser incorporados ao Sistema Interligado Nacional – SIN.

Ainda, a matriz eólica ganha cada vez mais importância em épocas de crise climática e escassez hídrica, devido à atual dependência dos reservatórios na matriz elétrica brasileira, fazendo com que a energia dos ventos se apresente como uma interessante alternativa de complementaridade no sistema elétrico nacional. Também não seriam gerados empregos ou dinamizada a economia local que, mesmo sendo impactos temporários, são importantes considerando que o município de Sant’Ana do Livramento ocupa apenas a 318ª posição no ranking estadual de PIB per capita.

Sobre os meios físico e biótico, a não implantação do empreendimento não contribui de forma relevante para a preservação ambiental local, já que existem outros projetos elétricos semelhantes em instalação e operação na região, e para este empreendimento específico, não são esperadas alterações significativas nos ecossistemas.

Portanto, a implantação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03, com a função de conectar as subestações coletoras elevatórias 34,5/230 kV da Central Geradora Eólica Fronteira Sul à rede básica, é fundamental para a continuidade da expansão eólica no Rio Grande do Sul, de modo que seja garantido o suprimento da energia elétrica necessária ao desenvolvimento econômico do Estado, bem como a diversificação da matriz elétrica gaúcha e brasileira.

10.2 Instalação e operação do empreendimento, com a implementação das medidas e programas ambientais

Com relação ao meio físico, não são esperadas grandes modificações provocadas pela instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 na qualidade ambiental das áreas de influência. Devido ao seu porte relativamente pequeno, que no mês de pico deve contar com cerca de 100 trabalhadores, as alterações na qualidade do ar, poluição sonora e dispersão de material particulado devem ser bastante reduzidas considerando a movimentação de veículos, maquinários ou outros equipamentos. Esses impactos também tendem a ter baixa importância devido à baixíssima densidade demográfica da região e adoção de medidas como o controle de velocidade, aspersão de água ao longo das estradas em períodos mais secos, e manutenção frequente de maquinário e veículos. Tais impactos ainda apresentam caráter temporário e se restringiriam exclusivamente ao período de obras.

Com relação ao solo, os principais impactos que poderão causar alterações em sua qualidade são o desencadeamento de processos erosivos e a contaminação provocada por efluentes sanitários, combustíveis, óleos, lubrificantes ou graxas. Quanto aos processos erosivos, na região predominam os Neossolos Litólicos, que possuem uma maior suscetibilidade à erosão em relevos de maior declividade. Entretanto, as áreas da ADA, AID e AII definidas para o meio físico, estão majoritariamente localizadas em terrenos planos de baixa ou muito baixa vulnerabilidade geotécnica, inferindo que a Área de Estudo apresenta baixo potencial em relação à suscetibilidade a erosão. Esses fatores, aliados à implementação de medidas de controle previstas no Plano Ambiental de Construção e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, fazem com que a indução de processos erosivos não seja considerada um impacto com possibilidade de comprometer a qualidade do meio ambiente na região.

A contaminação do solo, além de ser um impacto imediato e temporário, minimizando os efeitos no componente ambiental afetado, também poderá ser evitada caso sejam adotadas todas as características preventivas previstas. Mesmo no caso de ocorrência, eventuais vazamentos de substâncias poluentes seriam de proporções reduzidas, podendo ser remediados imediatamente por meio da adoção das medidas corretivas de contenção, remoção e destinação dos contaminantes.

Da mesma maneira, a contaminação das águas superficiais tende a ser minimizada pelos motivos expostos. Quanto a outras alterações nos recursos hídricos, novamente não são esperadas degradação da qualidade ambiental associada à implantação e operação do empreendimento. Eventuais intervenções na rede de drenagem serão sempre acompanhadas da instalação de bueiros e demais medidas de controle que impeçam o assoreamento, erosão e deterioração da qualidade, com destaque para sistemas de tratamento de efluentes ou fossas sépticas. Destaca-se ainda que, apesar de

terem sido identificados 38 corpos d'água na ADA (25 drenagens, 09 áreas úmidas sazonais, e 04 açudes), a tipologia do empreendimento faz com que boa parte destes corpos d'água não sejam diretamente impactados pelas obras, havendo ainda a possibilidade de relocação de torres para sanar qualquer problema ambiental relacionado.

Com relação ao meio biótico, a alteração dos componentes ambientais mostrou maior sensibilidade, com impactos avaliados como mais significantes. Para a vegetação, é imprescindível que sejam implementadas todas as medidas de controle e programas ambientais recomendados, já que a região ainda apresenta campos nativos e florestas de galeria em bom estado de conservação e alto nível de sucessão ecológica, além de espécies de interesse especial para conservação, com destaque para a família Cactaceae, que abriga espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. A perda das espécies de interesse especial para conservação, no entanto, é um impacto temporário, se manifestando na etapa de obras e será alvo de ações específicas do Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal, o que deverá prevenir maiores danos ambientais.

Com relação às florestas de galeria, como os principais fragmentos estão em vales com desnível do terreno em relação ao canal fluvial, é provável que os cabos condutores fiquem em distâncias seguras em relação à vegetação para a operação da Linha de Transmissão, o que garantirá a conservação destas áreas. A disseminação de espécies exóticas da flora, especificamente o capim-annoni, mesmo já sendo uma realidade ao longo de estradas e em algumas propriedades da região, deverá ser evitada por meio das ações do Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni, que prevê medidas preventivas e mitigadoras.

Com relação à fauna, a diretriz preferencial foi elaborada respeitando, na medida do possível, as áreas de sensibilidade de fauna já mapeadas para o Parque Eólico Coxilha Negra e Central Gerado Eólica Fronteira Sul. De qualquer forma, os grupos mais suscetíveis durante a fase de obras são a herpetofauna e mastofauna, cujas ações do Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna contribuirão para minimizar os impactos sobre estes. Especificamente sobre a ictiofauna, que abriga indivíduos da família Rivulidae na Área de Estudo, a principal ameaça é a perda de habitat, o que será evitado por meio de vistorias junto aos charcos que porventura sejam afetados pelo empreendimento. Assim, também haverá oportunidade de geração de conhecimento, ao passo que os estudos sobre a abrangência geográfica dos peixes anuais no Bioma Pampa ainda são bastante incipientes.

Durante a operação da Linha de Transmissão, a avifauna será o grupo faunístico a ser impactado, seja por colisão ou eletrocussão nos cabos energizados. Como forma de prevenir possíveis impactos, serão colocados sinalizadores de avifauna em trechos considerados mais vulneráveis por serem mais utilizados pelas aves. Desta maneira,

embora seja um impacto permanente, não são esperados impactos significativos para a comunidade de aves.

Sobre o meio socioeconômico, é muito provável que durante o período de obras deverá ocorrer algum incômodo à população, principalmente devido às interferências no cotidiano, geração de expectativas e eventuais conflitos associados à implantação do empreendimento, incluindo degradação de áreas em propriedades ou questionamentos relativos aos valores de indenizações. Porém, se tratando de impactos temporários que tendem a se resolver com a conclusão das obras, não são fatores relevantes no prognóstico ambiental das áreas de influência. Também, sendo a região predominantemente coberta por áreas campestres utilizadas para pecuária, com vegetação e atividade produtiva compatível com os limites de segurança da Linha de Transmissão, as restrições ao uso do solo e perda de áreas produtivas tendem a ser mínimas, não afetando as condições econômicas da população ao longo da operação do empreendimento.

Como não haverá um contingente significativo de trabalhadores (aproximadamente 100 no mês de pico), não deve ocorrer sobrecarga sobre a infraestrutura de serviços públicos no município de Sant'Ana do Livramento, o que também se caracterizaria como um impacto temporário e reversível. Na realidade, são esperados impactos positivos para o município, como a geração de empregos e dinamização da economia devido ao aumento na demanda de mão-de-obra, busca por bens e mercadorias e contratação de serviços. Outro fator que deverá contribuir diretamente no incremento da receita tributária será o aporte de Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), recolhido aos municípios na contratação de serviços para implantação dos empreendimentos e eventualmente nas manutenções da LT.

Uma das modificações permanentes que podem provocar uma redução na qualidade socioambiental é a alteração da paisagem provocada pela presença de torres e cabos condutores, que foi classificado como um impacto negativo. Entretanto, sendo uma área de baixa densidade demográfica, o impacto tende a ser minimizado. Ainda, na metade norte do traçado, onde já existem parques eólicos e linha de transmissão em operação, passam as únicas estradas existentes em território brasileiro que dão acesso à região sul do empreendimento. Portanto, é possível que a alteração da paisagem já seja uma realidade assimilada pela população local. Sobre os riscos de acidente elétrico, serão executadas medidas informativas para mitigar o risco do impacto, de modo que a população seja alertada e orientada sobre todos os usos e atividades que envolvam riscos à saúde.

Em conclusão, o cenário de instalação e operação do empreendimento se mostra como o mais adequado para a região, pois não compromete a qualidade ambiental futura, ao mesmo tempo em que contribui para o desenvolvimento regional e para a política energética nacional. Haja vista a característica linear do empreendimento, com locação

de torres entre vãos médios de 500 metros, existe ainda uma margem considerável para locação das estruturas em locais que minimizem os danos ambientais.

11 CONCLUSÃO

A Linha de Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 será composta por uma LT de circuito simples com 26,43 km, que conectará a Subestação da Central Geradora Eólica Fronteira Sul com a Subestação Livramento 03, conectada ao Sistema Interligado Nacional – SIN, dentro do município de Sant’Ana do Livramento.

O projeto básico da LT buscou, através do estudo de alternativas locais, minimizar os impactos ambientais sobre os diferentes meios, com o desvio de áreas sensíveis para a fauna, edificações, áreas de maior declividade, e otimização da proximidade com acessos já existentes. A partir do diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, foi possível construir a caracterização geral da região de inserção do empreendimento, e apontar os principais pontos de sensibilidade.

Com essa informação, sobreposta às questões técnicas e construtivas, foi possível identificar e avaliar, de forma individualizada, todos os potenciais impactos decorrentes da instalação e operação da LT. A matriz de impactos procurou correlacionar os impactos ambientais com as atividades transformadoras e componentes ambientais afetados, possibilitando a análise integrada da interação destes impactos.

De acordo com esta análise, as alterações de maior relevância se darão sobre os aspectos bióticos, relacionados à perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa, e consequente descaracterização e perda de habitats para a fauna, e degradação de áreas nas propriedades. Neste caso, os impactos sobre a flora serão majoritariamente voltados para a vegetação campestre que, apesar do uso para pecuária, apresentam-se em um alto nível de conservação e riqueza de espécies.

No entanto, considera-se que a implantação das medidas e programas ambientais propostos para os impactos ambientais identificados proporcionarão a prevenção, mitigação ou compensação dos mesmos; bem como a potencialização dos impactos positivos. Dessa forma, será possível conduzir o empreendimento em conformidade com as normas e legislação ambiental vigente, assim como promover a proteção e conservação dos ambientes afetados, assegurando um adequado desempenho ambiental e social durante todas as fases do empreendimento. Os programas ambientais previstos foram os seguintes:

- Plano Ambiental para a Construção (PAC);
- Programa de Supervisão Ambiental;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Negociação e Indenização para o Estabelecimento da Faixa de Servidão e Acessos;

- Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação;
- Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal;
- Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni;
- Programa de Monitoramento de Colisão da Avifauna nas Linhas de Transmissão;
- Programa de Monitoramento e Resgate de Fauna.

O diagnóstico ambiental, considerando a implantação e operação do empreendimento em consonância com as medidas e programas recomendados, não indicou uma alteração significativa da Área de Estudo. Em relação ao meio físico, o relevo essencialmente plano tende a minimizar os impactos relacionados aos processos erosivos, enquanto que a tipologia do empreendimento faz com que boa parte dos recursos hídricos não seja diretamente impactada pelas obras. Além do mais, serão determinados e supervisionados todos os procedimentos operacionais durante a execução das atividades construtivas para viabilizar as obras com o menor custo ambiental possível.

No meio biótico, a composição essencialmente campestre da Área de Estudo deverá minimizar a supressão de vegetação arbórea nativa, e a dispersão do capim-annoni poderá ser evitada através da adoção das medidas preventivas e mitigadoras. Quanto à fauna, eventuais impactos no período de implantação do empreendimento serão reduzidos por ações preventivas e mitigadoras, o que diminuirá consideravelmente a probabilidade de perda de espécimes. Em contrapartida, não estão descartadas colisões ou eletrocussão de aves ao longo da operação da Linha de Transmissão, o que será minimizado pela instalação de sinalizadores em trechos considerados mais vulneráveis. Ainda assim, não são previstas alterações significativas na comunidade de aves, o que será acompanhado por programa específico de monitoramento.

Não devem ser verificadas restrições ao uso do solo nas propriedades e eventual perda de áreas produtivas que poderiam ocorrer devido à presença da LT, pois a pecuária, principal atividade produtiva da região, é compatível com os limites de segurança do empreendimento. Deste modo, os impactos mais evidentes para o meio socioeconômico se restringem ao período de implantação, onde o cotidiano da população será afetado pela rotina de obras e pode ocorrer degradação de áreas dentro das propriedades afetadas. Entretanto, os impactos decorrentes desta fase se caracterizam como temporários e reversíveis, não sendo determinantes para inviabilidade do projeto.

Finalmente, considerando a proposição de uma diretriz que ponderou a minimização dos impactos sobre o ambiente em sua concepção, além da adoção de medidas mitigadoras, compensatórias, de controle, monitoramentos e potencializadoras recomendadas neste estudo, pode-se concluir que a instalação e operação da Linha de

Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 não compromete a qualidade ambiental futura das áreas de influência, atestando a sua viabilidade técnico-ambiental.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEGG, A.D. & ENTIAUSPE, O. M. 2012. Serpentes do RS – LEW. 152 p.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 1985.NBR 5422: Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica.
- ABREU, E. F.; CASALI, D. M.; GARBINO, G. S. T.; LIBARDI, G. S.; LORETTO, D.; LOSS, A. C.; MARMONTEL, M.; NASCIMENTO, M. C.; OLIVEIRA, M. L.; PAVAN, S. E.; TIRELLI, F. P. 2021. Lista de Mamíferos do Brasil, versão 2021-1 (Abril). Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acesso em: julho de 2021.
- ACHAVAL, F.; CLARA, M.; OLMOS, A. 2007. Mamíferos de la República Oriental Del Uruguai. 2ªed. Montevideo: Zonalibro, 216p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM. Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE. Disponível em: <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>. Acesso em: julho de 2021.
- AGUIAR, J. S. V., 2011. Uso da terra, técnica e territorialidade: Os assentamentos de Santana do Livramento/RS; Dissertação de Mestrado; Universidade Federal do Rio Grande do Sul –UFRGS; Porto Alegre/RS; 255 p.
- ALERSTAM, T. E A. HEDENSTRÖM. 1998. The development of bird migration theory. J. Avian Biol. 29: pg. 343-369.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M. & RIBEIRO, J. F. 1998. Cerrado. Espécies Vegetais Úteis. Embrapa. Planaltina, DF. 464p.
- ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Portal HidroWeb – Séries históricas. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>. Acesso em: julho de 2021.
- ANDERSON, E. F. 2001. The cactus family. Timber Press, Portland, Oregon.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161:105-121.

- ARAÚJO, T. P. 2011. Estudo do desencadeamento das erosões lineares concentradas em uma área do município de São Pedro/ SP. 2011. 181 f. Dissertação (Mestrado de Geotécnica) - Universidade de São Paulo, São Carlos.
- ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.
- ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2018. Relatório de 2 anos de Monitoramento de fauna durante a Operação Parque Cerro Chato IV, V e VI, Cerro dos Trindades e Ibirapuitã. Santana do Livramento, RS. Eólicas do Sul.
- ARENZON, A., C. A. LEMOS & M. B. C. BOHRER. 2002. The influence of temperature on the embryonic development of the annual fish *Cynopoecilus melanotaenia* Cyprinodontiformes: Rivulidae). Brazilian Journal of Biology, 62(4B): 743-747.
- ARENZON, A., PERET, A. C. & BOHRER, M. B. C. 1999. Reprodução do peixe anual *Melanotaenia Cynopoecilus* (Regan 1912) com base na população de um corpo d'água temporário do Rio Grande do Sul, Brasil. Hydrobiologia, 411: 65-70.
- AZEVEDO, M. A. G. 2006. Contribuição de estudos para licenciamento ambiental ao conhecimento da avifauna de Santa Catarina, Sul do Brasil.
- BARBERENA, M. C. 1977. Bioestratigrafia preliminar da Formação Santa Maria. Pesquisas, 7: 11-129.
- BARLOW, J.; OVERAL, W. L.; ARAUJO, I. S.; GARDNER, T. A. & PERES, C. A. 2007. The value of primary, secondary and plantation forests for fruit-feeding butterflies in the Brazilian Amazon. Journal of Applied Ecology, 44, 1001–1012.
- BARROS, M. A. S. 2019. Interações entre morcegos e turbinas eólicas no agreste do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. 266p. Tese (Doutorado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE.
- BARTHLOTT, W. & HUNT, D. R. 1993. Cactaceae. Pp. 161-197. In: K. Kubitzki (ed.). The families and genera of vascular plants v.2. Berlin, Springer-Verlag.
- BEAULAUER, D. L. 1981. Mitigation of bird collisions with transmission lines. Bonneville Power Administration, Portland, Oregon, USA.
- BECKER, E. L. S. 2008. Solo do Rio Grande do Sul e sua relação com o clima. Curso de Pós-graduação em Agronomia 98p. Tese (Doutorado em Agronomia) -

Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria/RS.

- BECKER, I. I. B., 2006. Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil: O que sobrou dos índios pré-históricos do Rio Grande do Sul; Instituto Anchietano de Pesquisas; Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS; São Leopoldo/RS; 2ª Ed.; n. 5; pág. 125-147;
- BELTON, W. 1994. Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia. São Leopoldo, Editora Unisinos.
- BENCKE, G. A. & MAURÍCIO, G. N. 2006. Áreas importantes para a conservação das aves nos estados do domínio da Mata Atlântica: síntese dos resultados. Develley, PF, p. 91-99.
- BENCKE, G. A. 2001. Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (Publicações avulsas FZB, 10), 102p.
- BENCKE, G. A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In: Pillar, V. de, P. *et al.* Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, p.101-121.
- BENCKE, G. A., DIAS, R. A., BUGONI, L., AGNE, C. E., FONTANA, C. S., MAURÍCIO, G. N. & MACHADO, D. B. 2010. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 100 (4): 519-556.
- BENCKE, G. A., FONTANA, C. S., DIAS, R. A., MAURÍCIO, G. N. M. & J. F. K. MÄHLER JR. 2003. Aves. p. 189-477. In: FONTANA, C. S., BENCKE, G. A. & REIS, R. E (eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.632.
- BERGMANN, M.; ROCHA, P. G.; SANDER, A.; PARISI, G. N. 2020. Áreas de relevante interesse mineral (ARIM): modelo prospectivo para ametista e ágata na fronteira sudoeste do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CPRM, 2020. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/18795>. Acesso em: julho de 2021.
- BEVANGER, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electric power lines. Biological Conservation 86: 67-76.

- BOENI, B. de O. & SINGER, R. B. 2015. Synopsis of *Dorstenia* (Moraceae) in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87(2), p. 925-942.
- BOLDRINI, I. I. 2009. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: Campos Sulinos. PILLAR, V. DE P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. DE S.; JACQUES, A. V. Á. MMA. Brasília, 403p.
- BOLDRINI, I. I.; EGGERS, L. 1997. Vegetação campestre do Sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. *Acta Botânica Brasílica*, Brasília, v. 10, n. 1, p. 63-66.
- BOLZAN, A. M. R.; HARTMANN, P. A. & HARTMANN, M. T. 2014. Diversidade de anfíbios anuros de uma área de Pampa no município de São Gabriel, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, Volume 104, nº 3: p.277-283.
- BORGES-MARTINS, M.; COLOMBO, P.; ZANKE, C.; BECKER, F.G & MELO, M. T. Q. 2007. Anfíbios. In: Becker; F. G. Ramos; R. A. Moura A; L. A. (eds) Biodiversidade regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes. Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente e Fundação Zoobotânica, Brasil, p. 277- 291.
- BRASIL. 1992. Decreto Federal nº 529, de 20 de maio de 1992. Declara como Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, no Estado do Rio Grande do Sul, a região que delimita e dá outras providências.
- BRASIL. 1993. Resolução CONAMA nº 10, de 1º de outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.
- BRASIL. 1994. Resolução CONAMA nº 33, de 7 de dezembro de 1994. Define os estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região de Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, visando viabilizar critérios, normas e procedimentos para o manejo, utilização racional e conservação de sua vegetação natural.
- BRASIL. 2002. Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- BRASIL. 2010. Resolução CONAMA nº 423, de 12 de abril de 2010. Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.

BRASIL. 2012. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRASIL. Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE). Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/sistema-de-informacoes-geograficas-da-mineracao-sigmine>. Acesso em: julho de 2021.

BRUM, M. 2013. Brasil ou algo assim: a vida numa de região da fronteira contestada pelo Uruguai. Disponível em: <http://piaui.folha.uol.com.br/materia/brasil-ou-algo-assim/>. Acesso em: agosto de 2021.

CABRERA, A. L. & WILLINK, A. 1980. Biogeografia de America Latina. 2. ed. Washington, OEA. 117 p.

CAPURRO, E.P.; SECCO, D.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J. 2014. Compressibilidade e elasticidade de um Vertissolo afetado pela intensidade de pastejo bovino. Ciência Rural, v. 44, p. 283-288.

CARNEIRO, A. M.; FARIAS-SINGER, R.; RAMOS, R., A.; & NILSON, A. D. 2016. Cactos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 224 p.

CARREIRAS. & MANEYRO, R. 2013. Guia de Répteis do Uruguai. Ediciones de la fuga. 283p.

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2015. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia, Volume 23, nº2, p.91-298, 12ª edição. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Piacentini-et-al-2015-RBO.pdf>

CELTES AMBIENTAL LTDA. 2015. Relatório Final do Monitoramento de Fauna Pré-implantação do Parque Eólico Coxilha Negra. Porto Alegre. Eletrobrás/Eletrosul. Relatório Final. 232p.

CELTES AMBIENTAL LTDA. 2018. Relatório de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra. Porto Alegre.

- CEMAVE – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres. 2016. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio.
- CEVS/RS – Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Governo do Estado do Rio Grande do Sul; Informativo Epidemiológico de Arboviroses. Semana Epidemiológica 30 (25/07/2021 a 31/07/2021). Disponível em: <https://www.cevs.rs.gov.br/dengue-chikungunya-zika-virus>; Acesso em: agosto de 2021.
- CHAMORRO, M. P. 2017. Répteis escamados da UNIPAMPA – Campus Uruguaiana: aspectos biológicos e ecológicos com vista a educação ambiental. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Licenciatura em Ciências da Natureza. Universidade Federal do Pampa.
- COLLI, G. R.; FENKER, J. A.; TEDESCHI, L. G.; BATAUS, Y. S. L.; UHLIG, V. M.; LIMA, A. S.; NOGUEIRA, C. C.; BORGES-NOJOSA, D. M.; COSTA, G. C.; MOURA, G. J. B.; WINCK, G. R.; SILVA, J. R. S.; VINAS, L. V.; RIBEIRO JÚNIOR, M. A.; HOOGMOED, M. S.; TINOCO, M.S.; SANTOS, P. A.; VALADÃO, R. M.; OLIVEIRA, R. B.; AVILA-PIRES, T. C. S.; FERREIRA, V. L. & MENEZES, V. A. 2016. Avaliação do Risco de Extinção de *Stenocercus azureus* (Müller, 1882), no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/carga-estado-de-conservacao/8173-repteis-stenocercus-azureus>.
- COLLI, G. R.; FENKER, J. A.; TEDESCHI, L. G.; BATAUS, Y. S. L.; UHLIG, V. M.; LIMA, A. S.; ROCHA, C. F. D.; NOGUEIRA, C. C.; WERNECK, F. P.; MOURA, G. J. B.; WINCK, G. R.; KIEFER, M. C.; FREITAS, M. A.; RIBEIRO JÚNIOR, M. A.; HOOGMOED, M. S.; TINOCO, M. S.; VALADÃO, R. M.; VIEIRA, R. C.; MACIEL, R. P.; FARIA, R. G.; RECODER, R.; ÁVILA, R. W.; SILVA, S. T.; RIBEIRO, S. L. B & AVILA-PIRES, T. C. S. 2016. Avaliação do Risco de Extinção de *Homonota uruguayensis* (Vaz-Ferreira & Sierra de Soriano, 1961), no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/carga-estado-de-conservacao/8186-repteis-homonota-uruguayensis>.
- COLOMBO, P., ZANK, C., SCHMIDT, L. E. C., GONÇALVES, G. & MARINHO, J.R. 2007. Amphibia, Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus simplex*: Distribution extension. Check List. Volume 3, nº 4: p.305-307.
- COLVERO, R. B., 2004; Negócios na Madrugada: O comércio ilícito na fronteira do Rio Grande do Sul, Universidade de Passo Fundo – UPF; Passo Fundo/RS.

- COMITÊ QUARAÍ - Comitê de Gerenciamento das Águas Estaduais da Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Informativo Comitê Quaraí. [20--]. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/u060-bh-quarai>. Acesso em: agosto de 2021.
- CONCEICAO, J. C. J.; ZALAN, P. J.; WOLFF, S. 1988. Mecanismo, evolução e cronologia do rift Sul-Atlântico. Boletim de Geociências da PETROBRAS, v. 2, n. 2-4, p. 255-265.
- CORDEIRO, J. L. P. & HASENACK, H. 2009. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: Campos Sulinos. Pillar, V. De P.; Müller, S. C.; Castilhos, Z. M. de S.; Jacques, A. V. Á. MMA. Brasília, 403p.
- COSTA, L. P., LEITE, Y. L. R., MENDES, S. L. & ALBERT, D. D. 2005. Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade Volume 1, nº 1: p.103-112.
- COSTA, W. J. E. M. & LANÉS L. E. K. 2009. *Rivulus riograndensis*, a new aplocheiloid killifish from southern Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae). Ichthyol Explor Freshw 20: p.91–95.
- COSTA, W. J. E. M. 2002. Peixes Anuais Brasileiros: Diversidade e Conservação. UFPR, Curitiba, Brasil. Ed. UFPR, 240p.
- COSTA, W. J. E. M. 2006. The South American annual killifish genus *Austrolebias* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae): phylogenetic relationships, descriptive morphology and taxonomic revision. Zootaxa 1213: p.1-162.
- COSTA, W. J. E. M. 2008. Catalog of aplocheiloid killifishes of the world. Rio de Janeiro, Reptoarte, 120p.
- COTTAM, G. & CURTIS, J. T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology, Durham, v. 37 n.3, p. 451-460.
- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acesso em: julho de 2021.
- CROSBY, G.T. 1972. Spread of the Cattle Egret in the western hemisphere. Bird-Banding, Boston, Volume 43, nº 3: p.205-212.
- DANTAS, M. E.; VIERO, A. C. & SILVA, D. R. A da. 2010. Origem das Paisagens. In: VIERO, Ana Cláudia. Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul. Organização: Ana Cláudia Viero [e] Diogo Rodrigues Andrade da Silva. Porto Alegre: CPRM. p.35-50.

- DE LEMOS, R. C. 1973. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Embrapa Solos-Séries anteriores (INFOTECA-E). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/331173>. Acesso em: julho de 2021.
- DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. & SARGATAL, J. 1994. Handbook of the birds of the world. Vol. 2. New World VulturestoGuineafowl. Barcelona, LynxEdicions.
- DETENBECK, N. E. S. M.; GALATOWITSCH, J. & ATKINSON & H. BALL. 1999. Evaluating perturbations and developing restoration strategies for inland wetlands in the Great Lakes Basin.
- DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M. & OLIVEIRA, R.B. 2004. Proposed deletion of eight species of snakes from the Brazilian State of Rio Grande do Sul herpetofauna. Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia, Volume 17, nº 1: p.45-50.
- DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M.; Oliveira, R.B. & Pontes, G.F. 2007. Taxocenoses de serpentes de regiões temperadas do Brasil. In: Nascimento, L.B. & Oliveira, E. org. *Herpetologia no Brasil 2*. Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Herpetologia. p.222-263.
- DREWITT, A.L. & LANGSTON, R.H.W. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. 1994. Biology of amphibians. Baltimore, John Hopkins University. 670p.
- ELETROSUL CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.; ATOL AMBIENTAL; ECOSSIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS. 2012. Relatório Ambiental Simplificado - RAS do Parque Eólico Coxilha Negra, no município de Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, Brasil.
- EMATER/RS. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Quaraí, 1996.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. Ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI.
- EMBRAPA. 2018. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF.

- ENGEMAB ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE & FRONTEIRA SUL ENERGIA, 2015. Relatório Final do Programa de Monitoramento de fauna pré-instalação do Parque Eólico Fronteira Sul – Módulo I, II e III, no município de Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, Brasil.
- ENGEMAB ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE & FRONTEIRA SUL ENERGIA. 2013. Relatório Ambiental Simplificado-RAS do Parque Eólico Fronteira Sul – Módulo I, II e III, no município de Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, Brasil.
- ENGEMAB ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE & FRONTEIRA SUL ENERGIA. 2015. Relatório Final do Programa de Monitoramento de fauna pré-instalação do Parque Eólico Fronteira Sul – Módulo I, II e III, no município de Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, Brasil.
- ERREA, A. & DANULAT, E. 2001. Growth of the annual fish, *Cynolebias viarius* (Cyprinodontiformes), in the natural habitat compared to laboratory conditions. Environmental Biology of Fishes, Volume 61, nº 3: p.261-268.
- FARIA-CORRÊA, M. A; VAZ, S. M.; ANACLETO, T. C. S. & TIMO, T. P. C. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Dasypus hybridus* (Desmarest, 1804) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7103-mamiferos-dasypus-hybridus-tatuira.html>.
- FEE – Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do Governo do Estado do Rio Grande do Sul; Município de Sant’Ana do Livramento; 2018; Disponível em: <https://arquivofee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/municipios/detalhe/?municipio=Santana+do+Livramento>; Acesso em: agosto de 2021.
- FILGUEIRAS, T. S.; BROCHADO, A. L.; NOGUEIRA, P. E. & GUALLA, G. F. 1994. Caminhamento - Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Caderno de Geociência, IBGE. 12: 39-43.
- FLORES, M., 2006. História do Rio Grande do Sul; Ediplat; 8ª Ed.; Porto Alegre/RS.
- FOGARTY, M. J. & W. M. HETRICK. 1973. Summer foods of Cattle Egrets in north central Florida. Auk, Lawrence, Volume 90, nº 2: p.268-280.
- FONTANA, C. S., BENCKE, G. A. & REIS, R. E. 2003. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Editora Edipucrs, 632p.

- FRANÇA, F. O. S.; MÁLAQUE, C. M. S. 2009. Acidente botrópico. In: CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. O. S.; WEN, F. H.; MÁLAQUE, C. M. S.; HADDAD JR, V. (Ed). Animais Peçonhentos no Brasil –biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. 2.ed. São Paulo: Sarvier. p.81-95.
- FRANZ, I. & MELLO de, M. H. 2015. *Fritziana aff. fissilis* (Miranda-Ribeiro, 1920) (Anura, Hemiphractidae): the first hemiphractid for the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Check List. Volume 11, número 2, artigo 1594.
- FREITAS, E. M. de; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A. A. & BOLDRINI, I. I. 2010. Floristic diversity in areas of sandy soil grasslands in Southwestern Rio Grande do Sul, Brazil. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 112-130, jan./mar.
- FROST, D. R. 2021. Amphibian species of the world: an Online Reference. Version 6.1. American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível em: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>.
- FUMIO H. I. 2012. Biologia e Controle de Morcegos Hematófagos.
- FUNAI - Fundação Nacional do Índio. Terras Indígenas. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: agosto de 2021.
- GABRIEL, V. A.; VASCONCELOS, A. A.; LIMA, E. F.; CASSOLA, H.; BARRETTO, K. D. & BRITO, M.C. 2013. A importância das plantações de eucalipto na conservação da biodiversidade.
- GARCIA, G. B., 2005; Os domínios da terra: conflitos e estrutura agrária na campanha rio-grandense e oitocentista; Negócios na Madrugada: O comércio ilícito na fronteira do Rio Grande; Dissertação de Mestrado; Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Porto Alegre/RS.
- GARCIA, G. B., 2010; Terra, Trabalho e Propriedade: A estrutura agrária da campanha rio-grandense nas décadas finais do período imperial (1870-1890); Tese de Doutorado; Universidade Federal Fluminense – UFF; Niterói/RJ.
- GARCIA, P. C. A. & VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios. In FONTANA, C.S., BENCKE, G.A.; REIS, R.E. (eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no RS. Edipucrs, Porto Alegre, 632 p.
- GIEHL, E. L. H. (coordenador). 2021. Flora digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Disponível em: <http://floradigital.ufsc.br>. Acesso em: agosto de 2021.

- GIRÃO, ÍTALO R. F.; RABELO, D. R.; ZANELLA, M. E. 2018. Análise teórica dos conceitos: riscos socioambientais, vulnerabilidade e suscetibilidade. Revista de Geociências do Nordeste, v. 4, p.71-83.
- GONZÁLES, E. M. & LANFRANCO, J. A. M. 2010. Mamíferos de Uruguay. Guía de Campo e Introducción a su Estudio y Conservación. Montevideo: Banda Oriental/Vida Silvestre/MNHN, 464 p.
- GUERRA-SOMMER, M.; SHERER, C. M. S. 2002. Sítios Paleobotânicos do Arenito Mata (Mata e São Pedro do Sul), RS - Uma das mais importantes “florestas petrificadas” do planeta. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, SIGEP, v. 09, p. 03-10.
- HARBUSCH, C. & BACH, L. 2006. Windturbines and bat populations, guidelines for the planning process and impact assessments. Disponível em: <http://www.bats.org.uk/publications_download.php/416/Harbush_and_Bach.pdf> . Acesso em: agosto de 2021.
- HASENACK, H.; WEBER, E.; BOLDRINI, I. & TREVISAN, R. 2010. Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das Savanas Uruguaias em escala 1:500.000. Porto Alegre: UFRGS/Centro de Ecologia. PROJETO IB/CECOL/TNC, PRODUTO 4. ISBN 978-85-63843-16-6.
- HERPETOLOGIA-UFRGS. 2020. Lista das espécies de répteis do Rio Grande do Sul. Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. On line. Versão 2.0. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/herpetologia>>. Acesso em: julho de 2021.
- HEYDT, D. D. C., 2016. Formação Econômica de Santana do Livramento: Análise da Pecuária como eixo estrutural; Trabalho de Conclusão de Curso; Universidade Federal do Pampa; Sant’Ana do Livramento/RS; 147 p.
- HIDROBRASIL. 2010. Monitoramento Faunístico: Complexo Eólico Coxilha Negra, Módulos V. VI e VII, Santana do Livramento, RS – ELETROSUL.
- HIDROBRASIL. 2013. Monitoramento da Fauna: Relatório 24, Parques Eólicos Cerro Chato I, II e III, Santana do Livramento, RS – ELETROSUL.
- HUNT, D., TAYLOR, N. & CHARLES, G. 2006. The New Cactus Lexicon. DH books, Milborne Port. 382p.

- HÜPPOP, O., DIERSCHKE, J., EXO, K.-M., FREDRICH, E. & HILL, R. 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. In Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Ibis 148 (Suppl. 1): p.90–109.
- IBAMA/MMA. 1999. Plano de Gestão da Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil.
- IBAMA/MMA. 2012. Instrução Normativa nº 2, de 27 de Março de 2012; Estabelecimento das bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Distrito Federal; Brasília; Diário Oficial da União 29/03/2012; nº 62, Seção 1; pág. 130.
- IBAMA/MMA. 2019. Guia para Elaboração dos Programas de Educação Ambiental no Licenciamento Ambiental Federal; Distrito Federal; Brasília. 50p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. Mapa de Biomas do Brasil. Primeira aproximação. Escala 1:5.000.000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?edicao=16060&t=downloads>. Acesso em: julho de 2021.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Produção Agrícola Municipal – PAM. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2015_v42_br.pdf. Acesso em: agosto de 2021.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Mapeamento de Recursos Naturais do Brasil, escala 1:250.000 – Versão 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/todos-os-produtos-geociencias.html>. Acesso em: julho de 2021.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. Pedologia, Base de dados espacial 1:250.000. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/vetores/escala_250_mil/versao_2021/. Acesso em: julho de 2021.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Malha Municipal Digital de Setores Censitários do Censo Demográfico 2010. Sinopse por Setores; Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>; Acesso em: agosto de 2021.

- IBGE. 1986. Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro, IBGE. CD-ROM. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 33). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=219048>. Acesso em: julho de 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008. Brasil em Síntese. Produção Agrícola Municipal 2007; Rio de Janeiro/RJ; Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: agosto de 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. Brasil em Síntese. Produção Agrícola Municipal 2019; Rio de Janeiro/RJ; Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: agosto de 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil em Síntese. 2018. Consulta aos dados do Censo Demográfico de 1991. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>; Acesso em: agosto de 2021
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil em Síntese. 2018. Consulta aos dados do Censo Demográfico de 2000. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>; Acesso em: agosto de 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil em Síntese. 2018. Consulta aos dados do Censo Demográfico de 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>; Acesso em: agosto de 2021
- ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2012. Sumário executivo do plano de ação nacional para a conservação dos peixes Rivulídeos ameaçados de extinção. Brasília. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-pan/pan-rivulideos/1-ciclo/pan-rivulideos-sumario.pdf>. Acesso em: julho de 2021.
- ICMBIO/MMA. 2020. Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ICMBio.
- IG – Instituto Geológico de São Paulo. 1993. Subsídio do meio físico geológico ao planejamento do Município de Campinas, SP. São Paulo, 3 v.
- IHERING, H. V. 1892. Os mamíferos do Rio Grande do Sul, p.96-123. In: AZAMBUJA, G. A. Anuário do Estado do Rio Grande do Sul.
- INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Quilombolas. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/quilombolas>. Acesso em: agosto de 2021.

- INDRUSIAK, C. & EIZIRIK, E. 2003. Carnívoros, p. 507-533. *In*: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Edipucrs, Porto Alegre, 632 pp.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/prec>. Acesso em : julho de 2021.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Grupo de Eletricidade Atmosférica - ELAT. Disponível em: <http://www.inpe.br/webelat/homepage/>. Acesso em: julho de 2021.
- INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. Base de dados de espécies exóticas invasoras do Brasil. Florianópolis – SC. Disponível em: <http://bd.institutohorus.org.br/www>. Acesso em: julho de 2021.
- INSTITUTO PRÓ-PAMPA. 2014. Projeto Peixes Anuais do Pampa. Disponível em: <http://institutopropampa-ippampa.blogspot.com/2014/>. Acesso em: julho de 2021.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2021. The IUCN Red list of threatened species, version 2021.1. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: julho de 2021.
- JANSS G.F.E. & FERRER M. 1998. Rate of bird collision with power lines: effects of conductor- marking and static wire-marking. *Journal of Field Ornithology* 69: 8–17.
- JANSS, G. F. E. 2000. Avian mortality from power lines; a morphological approach of a species- specific mortality. *Biological Conservation* 95: p.353-359.
- JENNY, H. 1994. Factors of soil formation: a system of quantitative pedology. Courier Corporation.
- KAEFER, I. L. ; BOELTER, R. A. & CECHIN, S. Z. 2007. Reproductive biology of the invasive bullfrog *Lithobates catesbeianus* in southern Brazil. *In*: *Annales Zoologici Fennici*. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, p. 435-444.
- KAUL, P. F. T. 1990. Introdução Geografia do Brasil. Campinas. Universidade Estadual de Campinas.
- KERBER, L. 2015. Diagnóstico Paleontológico: Parque Eólio Coxilha Negra, Santana do Livramento/RS. Porto Alegre.

- KLAMT, S. C., 2010. Estudo do Potencial Arqueológico e da Presença de Núcleos Indígenas na Área de Implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento/RS; Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC; Santa Cruz do Sul/RS.
- KÖPPEN, W. 1931. Climatologia. México, Fundo de Cultura Econômica.
- KUNZ, T. H.; ARNETT, E.; ERICKSON, W. P. & HOAR, A. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs and hypotheses. *Frontiers in Ecology Environment*, Volume 5, nº 6: p.312-324.
- KWET, A. & DI-BERNARDO, M. 1999. Anfíbios – Amphibiens – Amphibians. EDIPUCRS. 170 p.
- LANGSTON, R. H. W. & PULLAN, J. D. 2003. Wind farms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by Birdlife International on behalf of the Bern Convention. Council Europe Report T-PVS/Inf.
- LARCHER, W. 2000. Ecofisiologia Vegetal. RiMa Editora, São Carlos.
- LEMA, T. & LOEBMANN, L. A. 2011. Anfíbios do RS: Catálogo, Diagnose, Distribuição, Iconografia. Porto Alegre. Edipucrs, 196 p.
- LEMA, T. & M. E. FABIÁN-BÉURMANN. 1977. Levantamento preliminar dos répteis na região fronteira Brasil-Uruguai. *Iheringia* 50: p.61-92.
- LEMA, T. 1994. Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comun. Mus. Cienc. Pucrs Ser. Zool.* 7: p.41—150.
- LEMA, T. 2002. Os Répteis do Rio Grande do Sul. *Atuais e Fósseis – Biogeografia – Ofidismo*, Porto Alegre, EDIPUCRS. 166 p.
- LIMA, I. P. 2008. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) de áreas nativas e áreas reflorestadas com *Araucaria angustifolia*, *Pinus taeda* e *Eucalyptus* spp. Na Klabin – Telêmaco Borba, Paraná, Brasil.
- LIU, R. K. & WALFORD, R. L. 1960. Observations on the lifespans several species of annual fishes and of the world's smallest fishes. *Experimental Gerontology*, volume 5, nº 3: p.41-246.

- LIU, R. K. & WALFORD, R. L. 1966. Increased growth and life-span with lowered ambient temperature in the annual fish, *Cynolebias adloffii*. Nature, volume 212, nº 5067: p.1277-1278
- LOEBMANN, D. 2005. Guia Ilustrado: Os anfíbios da região costeira do extremo sul do Brasil. USEB, Pelotas.
- MACHADO, A. B. N.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. M. M. A., Fundação Biodiversitas, Brasília e Belo Horizonte, 1420p.
- MACHADO, I. F. & MALTCHIK, L. 2007. Check-list da diversidade de anuros no Rio Grande do Sul (Brasil) e proposta de classificação para as formas larvais. Neotropical Biology and Conservation. Volume 2, número 2, p.101-116.
- MACIEL FILHO, C. L. 1990. Carta geotécnica de Santa Maria. Santa Maria: UFSM, 21p.
- MANEYRO, R & CARRIRA, S. 2016. Guía de Anfíbios del Uruguay – Ediciones de la fuga. 205p.
- MAÑOSA, S. & REAL, J. 2001. Potencial negative effects of collisions with transmisión lines on a Bonelli's Eagle population. Journal Raptor Reserch 35: p.247 – 252.
- MARCON, G. T. G.; OLIVEIRA, S.; VENERAL, D. C.; 2014; O direito ambiental de proteção ao patrimônio natural e científico no Brasil com ênfase no patrimônio paleontológico. Revista Lus Gentinum, v. 08, n. 5,. Disponível em: <http://www.grupouninter.com.br/iusgentinum/index.php/iusgentinum/articloe/view/119/pdf>; Acesso em: agosto de 2021.
- MARTINS, M. B; P. COLOMBO; C. ZANK; F. G. BECKER & M. T. Q. MELO. 2007. Anfíbios. p. 276-291. In: BECKER, F. G.; R. A. RAMOS & L. A. MOURA (orgs.) Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 385 p.
- MASCARENHAS, G. L. & RODRIGUES, M., 2014; Limite contestado, pero no mucho; Revista O Viés; Santa Maria/RS; Disponível em: <https://www.revistaovies.com/2014/09/10/limite-contestado-pero-no-mucho/> ; Acesso em: julho de 2021.
- MAURÍCIO, G.N.; DIAS, R.A.; REPENNING, M. & VIZENTIN-BUGONI, J. 2014. Sporophila palustris, p.98-102. In: Serafini, P.P. (org.). Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho. Série Espécies Ameaçadas, 31. 213p.

- MAZIM, F. D., DIAS, R. A., FERMUN, M., SALAZAR, E. A. & SILVA, J. C. F. 2003a. Novos registros de carnívoros para o sul do Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Mastozologia, II, Belo Horizonte, Minas Gerais. Visconde de Rio Branco, Ed. SUPREMA. Resumos, 47p.
- MAZIM, F. D., DIAS, R. A., SCHLEE & J. M., JR. 2003b. A mastofauna do Cerro das Almas, Município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul: uma análise parcial. In: Congresso.
- MAZIM, F. D.; BAGER, A. & NOBRE, R. Z. 2002. Levantamento preliminar da mastofauna ocorrente na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. In: Congresso de Zoologia, XXIV, Itajaí, Santa Catarina. Itajaí, UNIVALI. Resumos, p. 524 -524.
- ME – Ministério da Educação. Catálogo de escolas. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP DATA. Disponível em: <https://inepdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?dashboard>. Acesso em: agosto de 2021.
- MELO, V. A. 1997. Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no estado de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado: Universidade Federal de Viçosa, p.1-21.
- MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. 2004. Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. Curitiba: Instituto ambiental do Paraná, 764p.
- MILANI, E. J. & RAMOS, V.A. 1998. Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná. Revista Brasileira de Geociências, v. 28, n. 4, p. 473-484.
- MILANI, E. J. 1997. Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2014. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção".
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2014. Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécie da Fauna Ameaçada de Extinção.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2018. 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>.

MONTARDO, D. K., 1982. Estudo geológico dos sedimentitos do Gondwana Superior da região de Candelária e Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul. Curso de Pós-Graduação em Geociências. 121p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, UFRGS.

MORENO, J. A. 1961. Clima do Rio grande do Sul. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, n. 11, p. 49-83.

MS - Ministério da Saúde. 1998. Fundação Nacional da Saúde. Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle. Elaborado por Angelika Bredt *et al.*; Colaboração: Delma Moreira da Silva *et al.* Brasília: FUNASA, 117p.

MS – Ministério da Saúde. 2016. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 121 p.

MS – Ministério da Saúde. 2021a. Cadastro Nacional de Estabelecimentos da Saúde. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/pages/consultas.jsp>; Acesso em: agosto de 2021.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED; Consulta às estatísticas da Rais e Caged. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/solicitar-consulta-as-estatisticas-da-rais-e-do-caged>; Acesso em: julho de 2021.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho – PDET. Perfil do Município. Disponível em: <https://bi.mte.gov.br/bgcaged/>. Acesso em: agosto de 2021.

MVOTMA – Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente – Uruguay. Sistema de Información Ambiental. Geoservicios. Disponível em: <https://www.dinama.gub.uy/geoservicios/>. Acesso em: julho de 2021.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION – NASA. NASA Earth Data. Disponível em: <https://search.asf.alaska.edu/#/>. Acesso em: julho de 2021.

- NEVES, J. P. D. 2010. Impacto da Rede de Distribuição Eléctrica nas Aves Selvagens em Portugal, 57 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Aplicada), Universidade de Aveiro, Aveiro.
- NOVILLO, A. & OJEDA, R. A. 2008. The exotic mammals of Argentina. *Biology Invasions*, volume 10, nº 8, p. 1333- 1344.
- NUNES, V. de F. P. 2003. Pombos urbanos: o desafio de controle. *Biológico*, São Paulo, volume 65, nº1/2, p.89-92, jan./dez.
- NYFFELER, R. 2007. The closest relatives of cacti: Insights from phylogenetic analyses of chloroplast and mitochondrial sequences with special emphasis on relationships in the tribe Anacampseroteae. *American Journal of Botany* 94(1):89-101, january.
- OHANA, J. A. B.; BERTASSONI, A.; MIRANDA, F. R.; MOURÃO, G. M.; MIRANDA, G. H. B.; COSTA, J. F.; SILVA, K. F. M.; FARIA-CORRÊA, M. A. & BELENTANI, S. C. S. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7050-mamiferos-tamandua-tetradactyla-tamandua-mirim.html>. Oficina de Avaliação do Estado de Conservação de Xenarthra Brasileiros. Data de realização: 18 a 20 de julho de 2012. Local: Iperó, SP.
- OLIVEIRA, E. V. & VILELLA, F. S. 2003. Xenartros, p. 487-492, *In*: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (eds). Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Edipucrs, 632p.
- OLIVEIRA, T. G. & CASSARO, K. 2005. Guia de campo dos felinos do Brasil. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros, sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Pró-Vida Brasil. p. 80.
- OLIVEIRA, F. & SOARES, A. L. R., 2006; Educação Patrimonial e a pesquisa arqueológica do “Sítio Casa de David Canabarro” em Santana do Livramento, RS; Núcleo de Educação Patrimonial e Memória; Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; Santa Maria/RS.
- PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A. & PATTON, J. L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotated checklist of Brazilian

mammals. Occasional Papers in Conservation Biology, Washington, nº 6, p. 1-76.

PETERS F. B.; ROTH, P. R. O.; PISKE, A. D.; PEREIRA, M. S. & CHRISTOFF, A. U. 2011. Aspectos da caça e perseguição aplicada a mastofauna na APA do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. Biodiversidade pampeana.

PETERS, F. B.; PETERS, G. & MILCHARECK, S. 2008. Quantificação da ocorrência de melanismo em *Leopardus geoffroyi* (Carnivora: Felidae) vítimas de atropelamento na fronteira Sudoeste entre Brasil e Uruguai. In: 35º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2008, Gramado - RS. Livro de resumos. Gramado – RS.

PETERS, F.B. 2009. Atropelamento de animais silvestres: Infelizmente uma cena comum nas estradas gaúchas. Jornal Zero Hora. Disponível em: <http://zerohora.clicrbs.com.br/zerohora/jsp/home.jsp?uf=1&local=1§ion=LeitorRep%C3%83%C6%92%C3%82%C2%B3rter&secao=detalhe&localizador=Zero+Hora/Zero+Hora/Leitor-Reporter/37616>. Acesso em: julho de 2021.

PIZO, M. A. A. 2001. conservação das aves frugívoras. In: Albuquerque, J. L., J. F. Cândido Junior, F. C. Straube, A. Roos (eds.). Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Tubarão: Editora Unisul.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Ipea; FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Perfil. Sant'Ana do Livramento, RS. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>; Acesso em: agosto de 2021.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Ipea; FJP. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil: PNUD, Ipea e FJP. 2013. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=19153; Acesso em: agosto de 2021.

PODRABSKY, JASON E. & HAND, STEVEN C. 1999. The bioenergetics of embryonic diapause in an annual killifish, *Austrofundulus limnaeus*. Journal of Experimental Biology, volume 202, nº 19, p. 2567-2580.

PORTO, M. L. 2002. Os campos sulinos: sustentabilidade e manejo. Ciência & Ambiente, 24:p.9-138.

- PUCCI, A. S., 2010. O Estatuto da Fronteira Brasil-Uruguai; Fundação da Biblioteca Nacional Alexandre de Gusmão; Ministério das Relações Exteriores; Distrito Federal; Brasília; 332 p.
- QUINTELA, F. M.; PORCIUNCULA, P. A.; CONDINI, M. V. L.; VIEIRA, J. P. & LOEBMANN, D. 2007. Composição da ictiofauna durante o período de alagamento em uma mata paludosa da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. (Composition of ichthyofauna during flooding in a wetland forest of the coastal plain of Rio Grande do Sul, Brazil). (In Portuguese). PANAMJAS, volume 2, nº 3: p.191-198.
- QUINTELA, F. M.; SANTOS, M. B.; OLIVEIRA, S. V.; SOUSA, K. S.; COSTA, R. C. & CHRISTOFF, A. U. 2010. Javalis e porcos ferais (*Suidae, Sus scrofa*) na Restinga de Rio Grande, RS, Brasil: ecossistemas de ocorrência e dados preliminares sobre impactos ambientais. Neotropical Biology and Conservatio. Volume 5, nº 3: p.172-178.
- RADAMBRASIL. 1986. Folha SH22-Porto Alegre e Parte das Folhas SH21-Uruguaiana e SI21-Lagoa Mirim. Rio de Janeiro: IBGE. 33v.
- REFLORA. 2020. Plantas do Brasil: resgate histórico e herbário virtual para o conhecimento e conservação da flora brasileira. Instuto Jardim Botânico do Rio de Janeiro/CNPq. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>. Acesso em: julho de 2021.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A.L.; PEDROS, W. A. & LIMA, I. P. 2011. Mamíferos do Brasil. 2 ed. Londrina. 441p.
- RIBEIRO, A. M.; IANNUZZI, R. 2009. Legislação de Proteção ao Patrimônio Fossilífero Brasileiro. Boletín de La Asociación Latino americana de Paleobotánica y Palinología, n.13, p. 09-16, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alpp/Boletin%2BAIpp.pdf>; Acesso em: Agosto de 2021.
- RIDGELY, R. S. & TUDOR, G. 2009. Field guide to the songbirds of South America: the passerines. Austin: University of Texas Press.
- RIO GRANDE DO SUL. 2002a. Lei Estadual nº 11.738, de 13 de janeiro de 2002. Declara integrantes do patrimônio cultural do Estado os sítios paleontológicos localizados em municípios do Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências.

- RIO GRANDE DO SUL. 2002b. Lei Estadual nº 11.837, de 04 de novembro de 2002. Introduz modificação na Lei nº 11.738, de 13 de janeiro de 2002, que declara integrantes do patrimônio cultural do Estado os sítios paleontológicos localizados em municípios do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.
- RIO GRANDE DO SUL. 2014a. Decreto Estadual nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.
- RIO GRANDE DO SUL. 2014b. Decreto Estadual nº 51.797 de 08 de setembro de 2014. Declara as Espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.
- RIO GRANDE DO SUL. 2018. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Quaraí. Versão 2 – Final, Revisão 2018-2022.
- RISSOTTO, L. 2014. Avaliação da pecuária de corte em campo nativo na estância Tuna do Sarandi em Sant'ana do Livramento - RS. 2014. 49 f. Monografia (Especialização) – Curso de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, RS.
- RODRIGUES, R. R. & NAVE, A. G. 2004. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP. p. 45-72.
- ROHN, R.; DUTRA, T. L.; CABRAL, V. B. 2014. Conchostráceos como evidência de níveis jurássicos na Formação Caturrita, Faxinal do Soturno, Rio Grande do Sul, Brasil. Geologia, USP. São Paulo. Série Científica, v. 14, n. 1, p. 03-20.
- ROISENBERG, A.; MARQUES, J. C.; BACHI, F. A. & FRANTZ, J.C. 2007. Geologia da Folha de Gravataí- SH.22-X-C-V, escala 1:100.000. Serviço Geológico do Brasil - CPRM. UFRGS, Porto Alegre, 2007.
- SAMPAIO, M. V., SANTOS, M. S., SALBEGO, A. G., ROCHA, J. S. M., SAMPAIO, F. M. A. S., MENDES, A. V. & BARROS, H. M. M. 2010. Zoneamento ambiental da sub-bacia hidrográfica do Rio Ibicuí-Mirim, RS. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM/RS; Santa Maria/RS; Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária, João Pessoa; v. 4; pág. 25-28.
- SANCHÉZ, A. Q., 2002. A Fronteira Inevitável. Um estudo sobre as cidades de fronteira de Rivera (Uruguai) e Santana do Livramento (Brasil) a partir de uma perspectiva

antropológica; Tese de Doutorado; Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Porto Alegre/RS.

SAVARIS, M. C., 2008. Rio Grande do Sul – História e Identidade; Fundação Cultural Gaúcha, Movimento Tradicionalista Gaúcho; Porto Alegre/RS; 224 p.

SBH – Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: List de espécies. Mudanças taxonômicas, Herpetologia Brasileira Volume 7, nº 1. Disponível em <http://public.sbherpetologia.org.br/assets/Documentos/2016/10/lista-de-repteis-2018-2.pdf>. Acesso em: julho de 2021.

SBH – Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2021. List of Brazilian amphibians. Herpetologia Brasileira, Volume 10, nº 1. Disponível em http://public.sbherpetologia.org.br/assets/Documentos/2020/Segalla_et_al_2021_HB.pdf. Acesso em: julho de 2021.

SEMA/RS. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. 2018. Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 – BCRS25. Versão 1.0, Porto Alegre. Abril, 20p.

SEMA/RS. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas>. Acesso em: julho de 2018.

SEMLITSCH, R. D. & BODIE, J. R. 1998. Are small, isolated wetlands expendable? *Conservation Biology* 12: 1129-1133.

SES/RS. Secretaria Estadual da Saúde. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Informativo de casos da pandemia do Coronavírus 2020/2021; Disponível em: <https://coronavirus.rs.gov.br/inicial>; Acesso em: agosto de 2021.

SHERER-NETO, P. & STRAUBE, F. C. 1995. Aves do Paraná. História, lista anotada e bibliografia. Curitiba, edição dos autores.

SICK, H. 1965. *Bubulcus ibis* (L) na Ilha de Marajó, Pará: Garça ainda não registrada no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 37: p.567-570.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.

SILLA, P. J. M. R., 2021. O pampa, a estância e o vinhedo: Repercussões territoriais no desenvolvimento local de Santana do Livramento/RS; Dissertação de Mestrado; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Porto Alegre/RS.

- SILVA, M. C. M. R. & CAPPELLARI, G., 2018. Sustentabilidade em propriedades rurais: um estudo na área de proteção ambiental de Santana do Livramento/RS; Trabalho de Conclusão de Curso; Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA; Sant’Ana do Livramento/RS.
- SILVANO, D.; GARCIA, P.; SEGALLA, M., V.; FAIVOVICH, J.; MEASEY, J.; WILKINSON, M. 2004. *Luetkenotyphlus brasiliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T59569A11964201. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T59569A11964201.en>. Acesso em: julho de 2021.
- SILVEIRA, F. F. 2020. Fauna digital do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/>. Acesso em: julho de 2021.
- SIMBIOTA CONSULTORIA AMBIENTAL. 2014. Relatório de Diagnóstico Arqueológico Interventivo na Área de Instalação do Parque Eólico Coxilha Negra – 356 MW, município de Sant’Ana do Livramento, RS. Venâncio Aires.
- SIMIONI, J. P. D., ROVANI, F. F. M., IENSSE, A. C. & WOLLMANN, C. A. 2014. Caracterização da precipitação pluviométrica na bacia hidrográfica do Rio Ibicuí, RS. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; Santa Maria/RS; Revista do Departamento de Geografia – Universidade Federal de São Paulo – UPS/SP; v. 28, pág. 112-133.
- SMS. 2018. Secretaria Municipal de Saúde; Prefeitura Municipal de Santana do Livramento; 2018. Plano e Política Municipal de Saúde para o quadriênio 2018 a 2021; Sant’Ana do Livramento/RS; 142 p.
- SOUSA, M. A. N. D. & MIRANDA, P. C. D. 2010. Mamíferos terrestres atropelados na rodovia BR-230/ PB entre Campina Grande e João Pessoa. Revista de Biologia e Farmácia, volume 4, nº 2: p. 72-82.
- SOVERNIGO, M.H. 2009. Impacto dos Aerogeradores sobre a Avifauna e Quiropteroфаuna no Brasil. Monografia de Graduação (Bacharelado em Ciências Biológicas). Florianópolis, SC: UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, 61p.
- SPDI/RS. Secretaria de Desenvolvimento e Promoção do Investimento. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento – AGDI. 2014. Atlas Eólico do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SDPI: AGDI, 2014. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1mC9v_vzh4k_wroeEmIEP3k6o6TfqO28/view. Acesso em: agosto de 2021.


- SPPG/RS – Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do Rio Grande do Sul. Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul. Clima, temperatura e precipitação. 2020. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>. Acesso em: julho de 2021.
- STAFFORD, J. A.; STOUFFER, P. C. 1999. Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. *Conservation Biology* 13: 1416-1423.
- STRECK, E. V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E. & PINTO, L. F. S. 2008. Solos do Rio Grande do Sul. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS: UFRGS.
- SUERTEGARAY, D. M. A. 1998. Deserto Grande do Sul: Controvérsia. 2 ed. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 109 p.
- SUREDA, A. L. 2003. Patrones de diversidad en aves de lagunas altoandinas de Catamarca, Noroeste de Argentina. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas Universidad Nac. de Salta, director: S. Caziani.
- TORRES, J. E. H., 2001. A Pecuária familiar uma realidade pouco conhecida: Estudo de caso sobre a caracterização e análise sócio-econômica da pecuária familiar no município de Sant’Ana do Livramento, RS; Monografia de Especialização em Desenvolvimento Rural e Agroecologia; Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Porto Alegre/RS.
- TRINDADE, A. de O.; OLIVEIRA, S. V. de; CAPPELLARI, L. H. 2010. Anfíbios anuros de uma área da Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul (Caçapava do Sul). BIODIVERSIDADE PAMPEANA, PUCRS, Uruguaiana. Volume 8, nº 1: 19-24, dez.
- UETZ, P., & JIRÍ HOŠEK, 2021. The Reptile Database. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/>. Acesso em: julho de 2021.
- UIEDA, W.; SANTOS, N. M. & SILVA, M. M. S. 1995. Raiva em morcegos insetívoros (Molossidae) do sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, volume 29, nº 5: p.393-397.
- UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura. 1972. Caracterização para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural; Paris; França – 17ª Conferência Geral.
- VANZOLINI, P. E. 1978. On South American *Hemidactylus* (Sauria, Gekkonidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, volume 31, nº 20: p.307-343.

- VAZ-FERREIRA, R., SIERRA DE SORIANO, B. & SEÑORANS, J. S. 1966. Integracion de la fauna de vertebrados los algunas masas de agua dulce temporales del Uruguay. *Comp. Trab. Dpto. Zool. Vert.* 25: p.1-16.
- VIEIRA, E. F. 1984. Rio Grande do Sul: Geografia física e vegetação. Porto Alegre: Sagra.
- VIERO, A. C. 2010. Geodiversidade: adequabilidades/potencialidades e limitações frente ao uso e à ocupação. In: VIERO, Ana Cláudia. Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul. Organização: Ana Cláudia Viero [e] Diogo Rodrigues Andrade da Silva. Porto Alegre: CPRM. p.143-212.
- VIERO, A. C.; SILVA, D. R. A. 2010. Geodiversidade do estado do Rio Grande do Sul. 2010. Porto Alegre: CPRM. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade/Mapas-de-Geodiversidade-Estaduais-1339.html>. Acesso em: julho de 2021.
- VILLAFANE, G. I. E.; MIÑO, M.; CAVIA, R.; HODARA, K.; COURTALÓN, P.; SUAREZ, O.; BUSCH, M. 2005. Guia de Roedores de la Provincia de Buenos Aires. L.O.L.A., Buenos Aires, Argentina, 100pp.
- VITOUSEK, P. M.; D'ANTONIO, C. M.; LOOPE, L. L. & WESTBROOKS, R. 1996. Biological invasions as global.
- VOLCAN, M. V.; LANÉS, L. E. K. & GONÇALVES, A. C. 2010. Pisces, Cyprinodontiformes, Rivulidae, *Austrolebias periodicus* (Costa, 1999): Distribution extension in state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Check List* (São Paulo. Online), volume 6, p.234-236.
- WEBER, A., 2016. Reflexões sobre o estudo da fronteira platina e de seus jornais. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; Santa Maria/RS; *Revista de Estudos da Comunicação.*, Curitiba, v. 17, n. 42, pág 42-52.
- WEBER, M. M.; ROMAN, C.; CÁCERES, N. C. 2013. Mamíferos do Rio Grande do Sul. Santa Maria: Ed. da UFSM.
- WETMORE, A. 1963. An early record of the Cattle Egret in Colômbia. *Auk*, Lawrence, volume 80, nº 3: 547p.
- WILDNER, W. 2008. Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Sul: escala 1:750.000. Porto Alegre: CPRM, 2008. 1 DVD- ROM. Programa Geologiado Brasil. Mapas geológicos estaduais. Disponível em: <http://geosgb.cprm.gov.br/>. Acesso em: julho de 2021.

- WILDNER, W.; FILHO, V. O. & GIFFONI, L. E. 2004. Glossário Geológico. In: Excursão Virtual aos Aparados da Serra – RS/SC. CPRM, 2004. Disponível em:
http://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao_territorial/geoparques/Aparados/glossario_geologico.htm. Acesso em: julho de 2021.
- WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. 1992. Losses of São Paulo birds are worse in the interior than in Atlantic forest. *Ciên. e Cult.*, volume 44, nº 5: p.326-328.
- WILSON, D. E.; REEDER, D. M. 2005. *Mammal Species of the world: a Taxonomic and Geographic Reference*. 3ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 1207p.
- WOLLMANN, C.A. & GALVANI, E. 2012. Caracterização climática regional do Rio Grande do Sul: dos estudos estáticos ao entendimento da gênese. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 11.
- ZALAN, P. V.; WOLFF, S.; ASTOLFI, M. A. M.; VIEIRA, I. S.; CONCEIÇÃO, J. C. J.; APPI, V. T.; SANTOS NETO, E. V.; CERQUEIRA, J. R. & MARQUES, A. 1990. The Parana Basin, Brazil: Chapter 33: Part II. Selected Analog Interior Cratonic Basins: Analog Basins.
- ZANELLA, N. & S. Z. CECHIN. 2006. Taxocenose de serpentes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(1): 211–217. doi: 10.1590/S0101-81752006000 100013.
- ZANELLA, N., BUSIN, C. S., 2007. Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Proceratophrys bigibbosa*: Distribution extension for RS, Brazil. *Check List*, volume 3, nº 1: p.65-66.
- ZERFASS, H. 2007. Geologia da Folha Agudo, SH.22-V-C-V, escala 1:100.000. Serviço Geológico do Brasil - CPRM, CD-ROM.

II. ANEXOS - PARTE 1/2

ANEXO 1. ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/17311
CONTRATADO			
2.Nome: CARLOS KAMINSKI SCHWINGEL		3.Registro no CRBio: 058260/03-D	
4.CPF: 008.063.330-73	5.E-mail: carloskms@gmail.com, carlos@celtes.com.br		6.Tel: (51)98600-2684
7.End.: ALEGRETE 468		8.Compl.: 202	
9.Bairro: PETROPOLIS	10.Cidade: PORTO ALEGRE	11.UF: RS	12.CEP: 90460-100
CONTRATANTE			
13.Nome: FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 15.615.775/0001-49	
16.End.: RUA PADRE CARAPUCEIRO 910			
17.Compl.: 1501		18.Bairro: BOA VIAGEM	19.Cidade: RECIFE
20.UF: PE	21.CEP: 51020-280	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 : COORDENAÇÃO GERAL E EXECUÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA LINHA DE TRANSMISSÃO 230 KV CONECTANDO A CENTRAL GERADORA EÓLICA FRONTEIRA SUL E A SUBESTAÇÃO LIVRAMENTO 03			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTANA DO LIVRAMENTO			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO GERAL E EXECUÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE LINHA DE TRANSMISSÃO COM ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL COM ESTUDO DE ALTERNATIVAS, DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA REGIÃO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS, ELABORAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS, PLANOS DE CONTROLE AMBIENTAL, INVENTÁRIO FLORESTAL E RESPONSABILIDADE TÉCNICA SOBRE O PROCESSO DE LICENCIAMENTO JUNTO AO IBAMA, PARA SOLICITAÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO			
32.Valor: R\$ 1,00	33.Total de horas: 500	34.Início: AGO/2021	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data:	Data:10/09/2021		
Assinatura do Profissional CARLOS KAMINSKI SCHWINGEL:00806330736333073 <small>Assinado de forma digital por CARLOS KAMINSKI SCHWINGEL:0080633073 Dados: 2021.09.10 10:27:25 -03'00'</small>	Assinatura e Carimbo do Contratante  <small>LUIZ AUGUSTO PORTELLA FILHO-4158517893 Assinado eletronicamente no CRBio Assinatura e Carimbo Assinatura e Carimbo do Contratante</small>		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
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 do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 7746.8060.8060.8060

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br



Boletos, Convênios e outros

G3340909565023911
09/09/2021 10:02:30

09/09/2021 - BANCO DO BRASIL - 10:02:22
124801248 0001

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: CELTES AMBIENTAL LTDA
AGENCIA: 1248-3 CONTA: 55.251-8

=====

BANCO DO BRASIL

00190000090280860370400049704174287580000004964

BENEFICIARIO:

CONSELHO R BIOLOGIA 3 REGIAO

NOME FANTASIA:

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3A RE

CNPJ: 04.053.157/0001-36

PAGADOR:

CARLOS KAMINSKI SCHWINGEL

CPF: 008.063.330-73

NR. DOCUMENTO 90.901

NOSSO NUMERO 28086037000049704

CONVENIO 02808603

DATA DE VENCIMENTO 29/09/2021

DATA DO PAGAMENTO 09/09/2021

VALOR DO DOCUMENTO 49,64

VALOR COBRADO 49,64

=====

NR.AUTENTICACAO 8.FC3.7D0.091.4BC.FAL

=====

Central de Atendimento BB

4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas

0800 729 0001 Demais localidades.

Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC BB

0800 729 0722

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de
produtos e servicos.

Ouvidoria

0800 729 5678


Reclamacoes nao solucionadas nos canais
habituais agencia, SAC e demais canais de
atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala

0800 729 0088

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de cartao,
outros produtos e servicos de Ouvidoria.

Transação efetuada com sucesso por: J9325669 MARIA LUCILIA LIBORIO PHILOMENA.

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/17319
CONTRATADO			
2.Nome: NATHALIA RODRIGUES		3.Registro no CRBio: 118195/03-D	
4.CPF: 038.426.610-02	5.E-mail: rodrigues_nathalia@hotmail.com		6.Tel: (51)99848-4344
7.End.: MAURÍCIO LESSA 1055		8.Compl.: CASA	
9.Bairro: FLORIDA	10.Cidade: GUAIBA	11.UF: RS	12.CEP: 92728-190
CONTRATANTE			
13.Nome: CELTES AMBIENTAL LTDA.			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 09.364.499/0001-90	
16.End.: AVENIDA TAQUARA 98			
17.Compl.: SALA 504		18.Bairro: PETROPOLIS	19.Cidade: PORTO ALEGRE
20.UF: RS	21.CEP: 90460-210	22.E-mail/Site: carlos@celtes.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : COORDENAÇÃO TÉCNICA E EXECUÇÃO DE ESTUDO DE ALTERNATIVAS, ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL, AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS, ELABORAÇÃO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL JUNTO AO IBAMA DA LT 230 KV CGE FRONTEIRA SUL - SE LIVRAMENTO 03, EM SANT'ANA DO LIVRAMENTO/RS, COM EXTENSÃO DE 26,4 KM APROXIMADAMENTE.			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTANA DO LIVRAMENTO			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Educação; Saúde Pública;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO TÉCNICA E EXECUÇÃO DE ESTUDO DE ALTERNATIVAS, ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL, AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS, ELABORAÇÃO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL JUNTO AO IBAMA DA LT 230 KV CGE FRONTEIRA SUL - SE LIVRAMENTO 03, EM SANT'ANA DO LIVRAMENTO/RS, COM EXTENSÃO DE 26,4 KM APROXIMADAMENTE.			
32.Valor: R\$ 1,00	33.Total de horas: 1000	34.Início: SET/2021	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante		
<i>Nathalia Rodrigues</i>	<i>Carlos K Selmer</i>		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
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 do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 3167.4108.4108.4108

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br



Boletos, Convênios e outros

G3370910436764601
09/09/2021 10:49:26

09/09/2021 - BANCO DO BRASIL - 10:49:19
124801248 0002

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: CELTES AMBIENTAL LTDA
AGENCIA: 1248-3 CONTA: 55.251-8

=====

BANCO DO BRASIL

00190000090280860370400049712177587580000004964

BENEFICIARIO:

CONSELHO R BIOLOGIA 3 REGIAO

NOME FANTASIA:

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3A RE

CNPJ: 04.053.157/0001-36

PAGADOR:

NATHALIA RODRIGUES

CPF: 038.426.610-02

NR. DOCUMENTO 90.902

NOSSO NUMERO 28086037000049712

CONVENIO 02808603

DATA DE VENCIMENTO 29/09/2021

DATA DO PAGAMENTO 09/09/2021

VALOR DO DOCUMENTO 49,64

VALOR COBRADO 49,64

NR.AUTENTICACAO D.96E.483.4AF.BBE.012

Central de Atendimento BB

4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas

0800 729 0001 Demais localidades.

Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC BB

0800 729 0722

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de
produtos e servicos.

Ouvidoria

0800 729 5678

Reclamacoes nao solucionadas nos canais
habituais agencia, SAC e demais canais de
atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala

0800 729 0088

Informacoes, reclamacoes, cancelamento de cartao,
outros produtos e servicos de Ouvidoria.

Transação efetuada com sucesso por: J9325669 MARIA LUCILIA LIBORIO PHILOMENA.



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS233558	Profissional: MARIA TARCIANA PEREIRA DA CRUZ	E-mail: tarcianapacruz@gmail.com
RNP: 2217855867	Título: Geóloga	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

Contratante


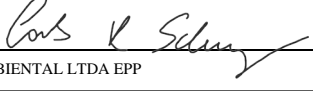
Nome: CELTES AMBIENTAL LTDA EPP	E-mail: contato@celtes.com.br
Endereço: AVENIDA TAQUARA 98 SALA 504	Telefone: 3023-6393
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: PETRÓPOLIS
	CPF/CNPJ: 09364499000190
	CEP: 90460210
	UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA.		
Endereço da Obra/Serviço: LT 230 KV CGE FRONTEIRA SUL – SE LIVRAMENTO 03		CPF/CNPJ: 15615775000149
Cidade: SANTANA DO LIVRAMENTO	Bairro:	CEP: UF: RS
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES	Valor Contrato(R\$): 1.000,00	Honorários(R\$):
Data Início: 31/08/2021	Prev.Fim: 31/12/2021	Ent.Classe: APSG

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS DE MEIO FÍSICO (METEREOLOGIA E		
Estudo	CLIMATOLOGIA, GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, SOLOS,		
Estudo	RECURSOS HÍDRICOS, VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA,		
Estudo	PALEONTOLOGIA E RECURSOS MINERAIS)		
Estudo	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS		
Elaboração	ELABORAÇÃO DE MEDIDAS E PLANOS		
Elaboração	Geoprocessamento		
Elaboração	Cartografia		
Estudo	Laudo Geológico Outras Finalidades		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 09/09/2021

<p>09/09/21, Porto Alegre</p> <hr/> <p>Local e Data</p>	<p>Declaro serem verdadeiras as informações acima</p>  <hr/> <p>MARIA TARCIANA PEREIRA DA CRUZ</p> <p>Profissional</p>	<p>De acordo</p>  <hr/> <p>CELTES AMBIENTAL LTDA EPP</p> <p>Contratante</p>
---	---	--

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/17344
CONTRATADO			
2.Nome: CLOVIS AUGUSTO PEREIRA AZAMBUJA		3.Registro no CRBio: 087639/03-D	
4.CPF: 973.192.790-53	5.E-mail: clovisazambuja@gmail.com		6.Tel: (51)98025-1304
7.End.: NOVO HAMBURGO 300		8.Compl.:	
9.Bairro: CENTRO	10.Cidade: IMBÉ	11.UF: RS	12.CEP: 95625-000
CONTRATANTE			
13.Nome: CELTES AMBIENTAL LTDA.			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 09.364.499/0001-90	
16.End.: AVENIDA TAQUARA 98			
17.Compl.: SALA 504		18.Bairro: PETROPOLIS	19.Cidade: PORTO ALEGRE
20.UF: RS	21.CEP: 90460-210	22.E-mail/Site: av. taquara 98 / carlos@celtes.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS, ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE FLORA, AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS, ELABORAÇÃO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL JUNTO AO IBAMA DA LT 230 KV CGE FRONTEIRA SUL			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTANA DO LIVRAMENTO			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS, ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE FLORA, AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS, ELABORAÇÃO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL JUNTO AO IBAMA DA LT 230 KV CGE FRONTEIRA SUL COM EXTENSÃO APROXIMADA DE 26,4 KM			
32.Valor: R\$ 1,00	33.Total de horas: 1000	34.Início: SET/2021	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional 	Assinatura e Carimbo do Contratante 		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
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 do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 2775.3402.4030.4343

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br



Boletos, Convênios e outros

G3320913261445971
09/09/2021 13:32:48

09/09/2021 - BANCO DO BRASIL - 13:32:44
124801248 0003

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: CELTES AMBIENTAL LTDA
AGENCIA: 1248-3 CONTA: 55.251-8

=====

BANCO DO BRASIL

00190000090280860370400049741176587580000004964

BENEFICIARIO:
CONSELHO R BIOLOGIA 3 REGIAO
NOME FANTASIA:
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3A RE
CNPJ: 04.053.157/0001-36
PAGADOR:
CLOVIS AUGUSTO PEREIRA AZAMBUJA
CPF: 973.192.790-53

NR. DOCUMENTO	90.903
NOSSO NUMERO	28086037000049741
CONVENIO	02808603
DATA DE VENCIMENTO	29/09/2021
DATA DO PAGAMENTO	09/09/2021
VALOR DO DOCUMENTO	49,64
VALOR COBRADO	49,64

=====

NR.AUTENTICACAO B.F43.3F6.E3F.93C.841

Central de Atendimento BB
4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas
0800 729 0001 Demais localidades.
Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC BB
0800 729 0722
Informacoes, reclamacoes, cancelamento de
produtos e servicos.

Ouvidoria
0800 729 5678
Reclamacoes nao solucionadas nos canais
habituais agencia, SAC e demais canais de
atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala
0800 729 0088
Informacoes, reclamacoes, cancelamento de cartao,
outros produtos e servicos de Ouvidoria.

Transação efetuada com sucesso por: J9325669 MARIA LUCILIA LIBORIO PHILOMENA.



1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

1.1 Arquiteto(a) e Urbanista

Nome Civil/Social: IVY REBESCHINI CPF: 006.943.220-16 Tel: (51) 99353-6869
Data de Registro: 06/07/2011 Registro Nacional: 000A604887 E-mail: IVY.REBESCHINI@GMAIL.COM

1.2 Empresa Contratada

Razão Social: CELTES AMBIENTAL LTDA - EPP Número CAU: PJ36530-0
CNPJ: 09.364.499/0001-90 Data de registro: 11/08/2017

2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI11168958100CT001 Forma de Registro: INICIAL
Data de Cadastro: 09/09/2021 Tipologia: NÃO SE APLICA
Modalidade: RRT SIMPLES Forma de Participação: INDIVIDUAL
Data de Registro: 13/09/2021

2.1 Valor do RRT

Valor do RRT: R\$97,95 Pago em: 10/09/2021

3. DADOS DO CONTRATO

3.1 Contrato 1

Nº do RRT: SI11168958100CT001 CPF/CNPJ: 09.364.499/0001-90 Nº Contrato: 1 Data de Início: 09/09/2021
Contratante: Celtes Ambiental Ltda Valor de Contrato: R\$ 0,00 Data de Celebração: 01/09/2021 Previsão de Término: 31/12/2021

3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico

CEP: 97570000 Nº: SN
Logradouro: COXILHA NEGRA Complemento:
Bairro: ZONA RURAL Cidade: sant'ana do livramento
UF: RS Longitude: Latitude:

3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico

Diagnóstico Socioeconomico e estudos ambientais da região de implantação da Linha de Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 3 para licenciamento ambiental junto ao IBAMA

3.1.3 Declaração de Acessibilidade

Declaro a não exigibilidade de atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015.

3.1.4 Dados da Atividade Técnica

Grupo: MEIO AMBIENTE E PLANEJAMENTO REGIONAL E URBANO Quantidade: 1



RRT SIMPLES
SI11168958100



Verificar Autenticidade

Atividade: 4.2.3 - Relatório Ambiental Simplificado - RAS

Unidade: unidade

4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

4.1.1 RRT's Vinculados



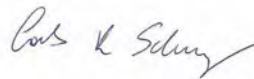
Número do RRT	Forma de Registro	Contratante	Data de Registro	Data de Pagamento
Nº do RRT: SI11168958100CT001	INICIAL	Celtes Ambiental Ltda	09/09/2021	10/09/2021

5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista IVY REBESCHINI, registro CAU nº 000A604887, na data e hora: 09/09/2021 20:31:57, com o uso de login e de senha. A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://servicos.caubr.gov.br/> - Verificar autenticidade de RRT ou via QRCode.

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/17432
CONTRATADO			
2.Nome: MARIANA PEREIRA GIOZZA		3.Registro no CRBio: 081860/03-D	
4.CPF: 013.406.230-21	5.E-mail: marigiozza@gmail.com		6.Tel: (51)99898-0081
7.End.: MARQUES DO POMBAL 1469		8.Compl.: 402	
9.Bairro: MOINHOS DE VENTO	10.Cidade: PORTO ALEGRE	11.UF: RS	12.CEP: 90540-001
CONTRATANTE			
13.Nome: CELTES AMBIENTAL LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 09.364.499/0001-90	
16.End.: AVENIDA TAQUARA 98			
17.Compl.: 504		18.Bairro: PETROPOLIS	19.Cidade: PORTO ALEGRE
20.UF: RS	21.CEP: 90460-210	22.E-mail/Site: celtes@celtes.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : FAUNA - ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE FAUNA, AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS SOBRE ESTE GRUPO, PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS, ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL JUNTO AO IBAMA DA LT 230 KV CGE FRONTEIRA SUL - SE LIVRAMENTO 03			
25.Município de Realização do Trabalho: SANTANA DO LIVRAMENTO			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : FAUNA - ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE FAUNA, COM ESTUDO DE ÁREAS SENSÍVEIS PARA RIVULÍDEOS E AVIFAUNA, E SUGESTÃO DE TRECHOS PARA INSTALAÇÃO DE SINALIZADORES; AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS SOBRE A FAUNA E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS; ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COLISÃO DA AVIFAUNA NAS LINHAS DE TRANSMISSÃO, PROGRAMA DE MONITORAMENTO E RESGATE DE FAUNA, E PROGRAMA DE MEDIDAS COMPENSATÓRIAS PARA A FAUNA, PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL JUNTO AO IBAMA DA LT 230 KV CGE FRONTEIRA SUL - SE LIVRAMENTO 03			
32.Valor: R\$ 0,00		33.Total de horas: 100	34.Início: AGO/2021
36. ASSINATURAS		37. LOGO DO CRBio	
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data:	Data:		
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante		
			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
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 do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 4222.4850.5164.5791

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br



Comprovante de pagamento

10 SET 2021 - 12:05:22

Valor R\$ 49,64

Pagador Mariana Pereira Giozza

Agência 0001

Conta 9302332-2

Documentos

Favorecido CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3A REGIAO

Emissor BCO DO BRASIL S.A.

Vencimento 30 SET 2021

Linha digitável 00190.00009
02808.603704
00049.883176
1
87590000004964

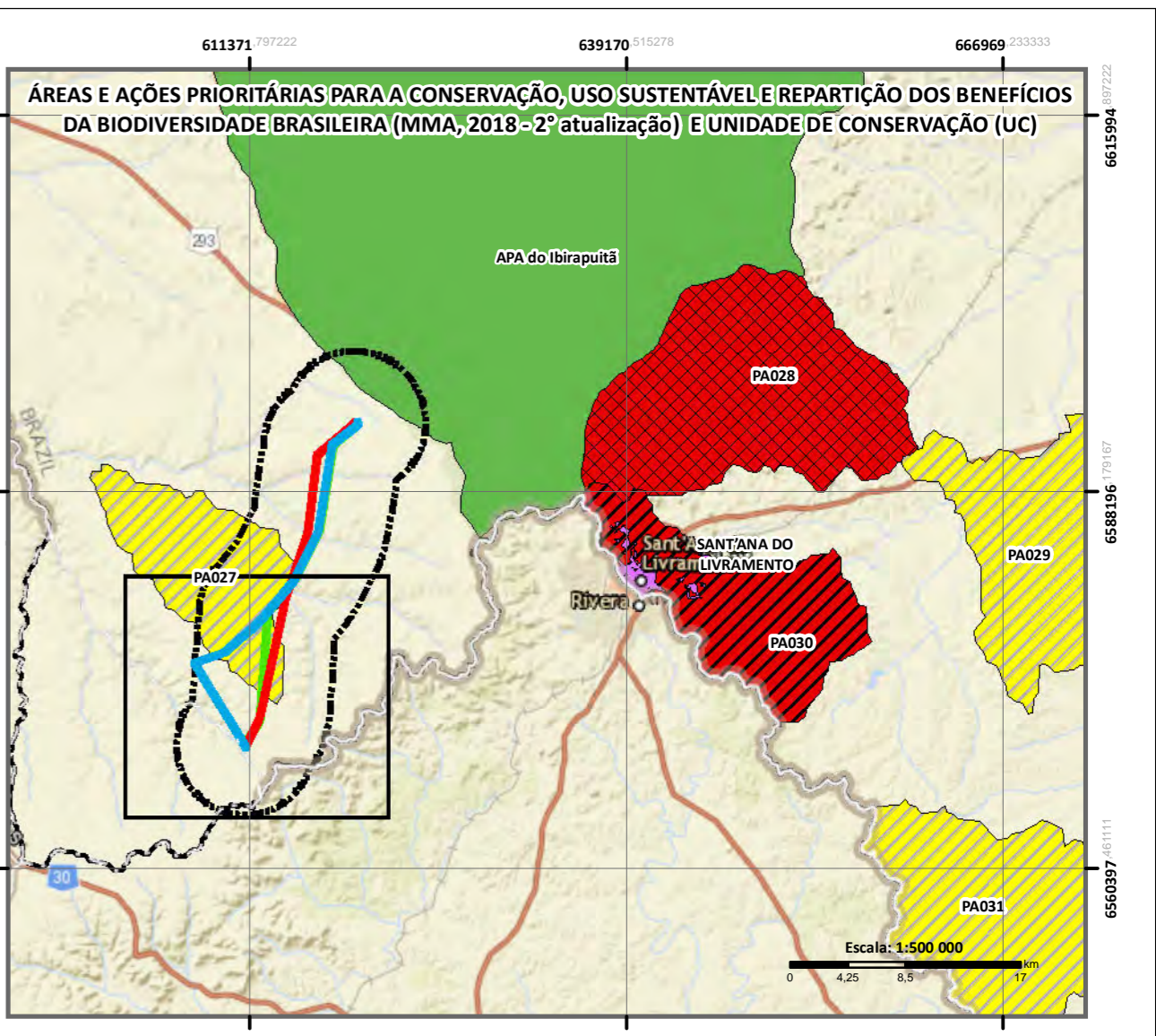
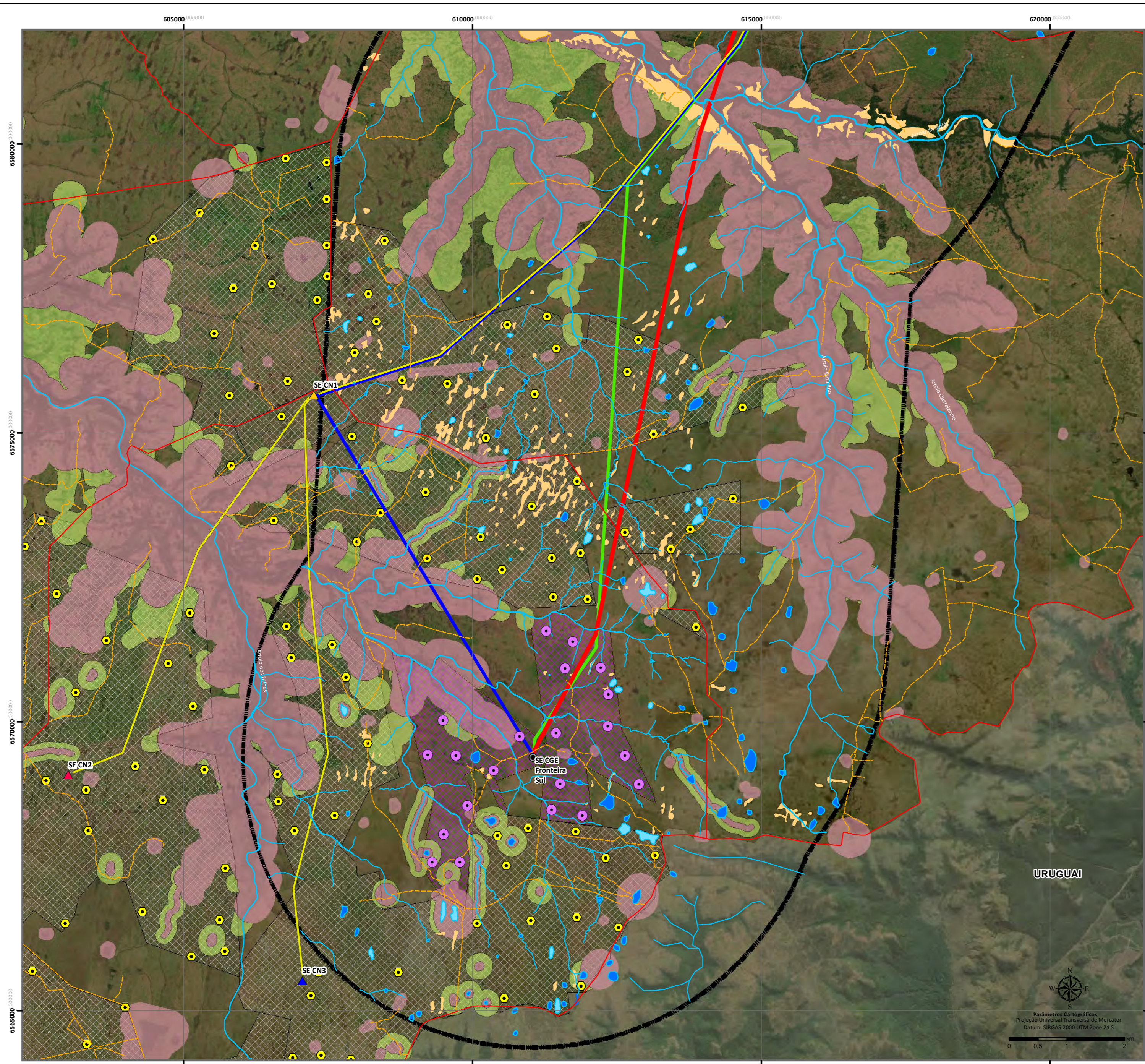
Nu Pagamentos S.A. - Instituição de Pagamento
CNPJ 18.236.120/0001-58

ID da transação: 613b7431-b648-4ce9-b9f7-fa68e882e995

Estamos aqui para ajudar se você tiver alguma dúvida.

[Me ajuda →](#)

ANEXO 2. MAPA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO



Legenda:

- Área de Estudo (AE)
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Alternativa 1
- Alternativa 2 (Diretriz Preferencial)
- Alternativa 3
- Sistema de Conexão do Parque Coxilha Negra (LP IBAMA Nº 630/2020 (7422485))
- SE CN1
- SE CN2
- SE CN3
- CGE Fronteira Sul (LI IBAMA Nº 1147/2017)
- Aerogeradores Usina Eólica Fronteira Sul (Projetados - LI IBAMA Nº 1147/2017)
- CGE Parque Eólico Coxilha (LI IBAMA Nº 1125/2016)
- Aerogeradores Usina Eólica Coxilha Negra (LI IBAMA Nº 1125/2016)
- Vila Espingilho
- Usinas Eólicas
- LTs em implantação (Leilão ANEEL nº 042018):
 - LT 230 kV Alegrete 2 - Livramento 3
 - LT 230 kV Livramento 3 - Cerro Chato
 - LT 230 kV Livramento 3 - Maçambará 3
 - LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3
- Limite Internacional
- Hidrografia
- Açude
- Lagoa
- Área úmida

Sistema Viário:

- Acesso Parque Eólico
- Acesso Particular
- Estrada Estadual
- Estrada Federal
- Estrada Municipal

Unidades de Conservação (UC):

- APA do Ibirapuitã

Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira

Prioridade de ação:

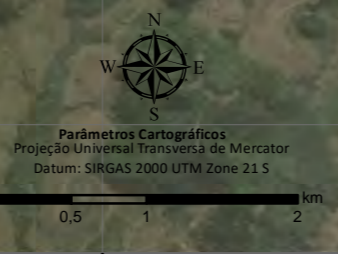
- Alta
- Extremamente Alta
- Muito Alta

Importância Biológica:

- Alta
- Extremamente Alta

Áreas de Restrição de Fauna para o Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2015):

- Áreas de Restrição
- Áreas de Amortecimento



DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o. ng.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura?cama_set_language=pt-BR

Hidrografia - IBAMA, 2018. Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 – RCRS25.

Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade: MMA, 2018.

Unidade de Conservação (UC): MMA, 2017.

Áreas de Restrição de Fauna: Monitoramento de Fauna Pré-implantação para o Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2015).

ÁREA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrotrans/Eletronet. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

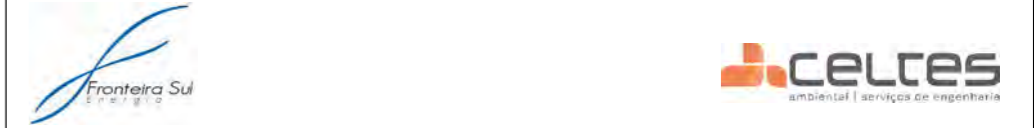
NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

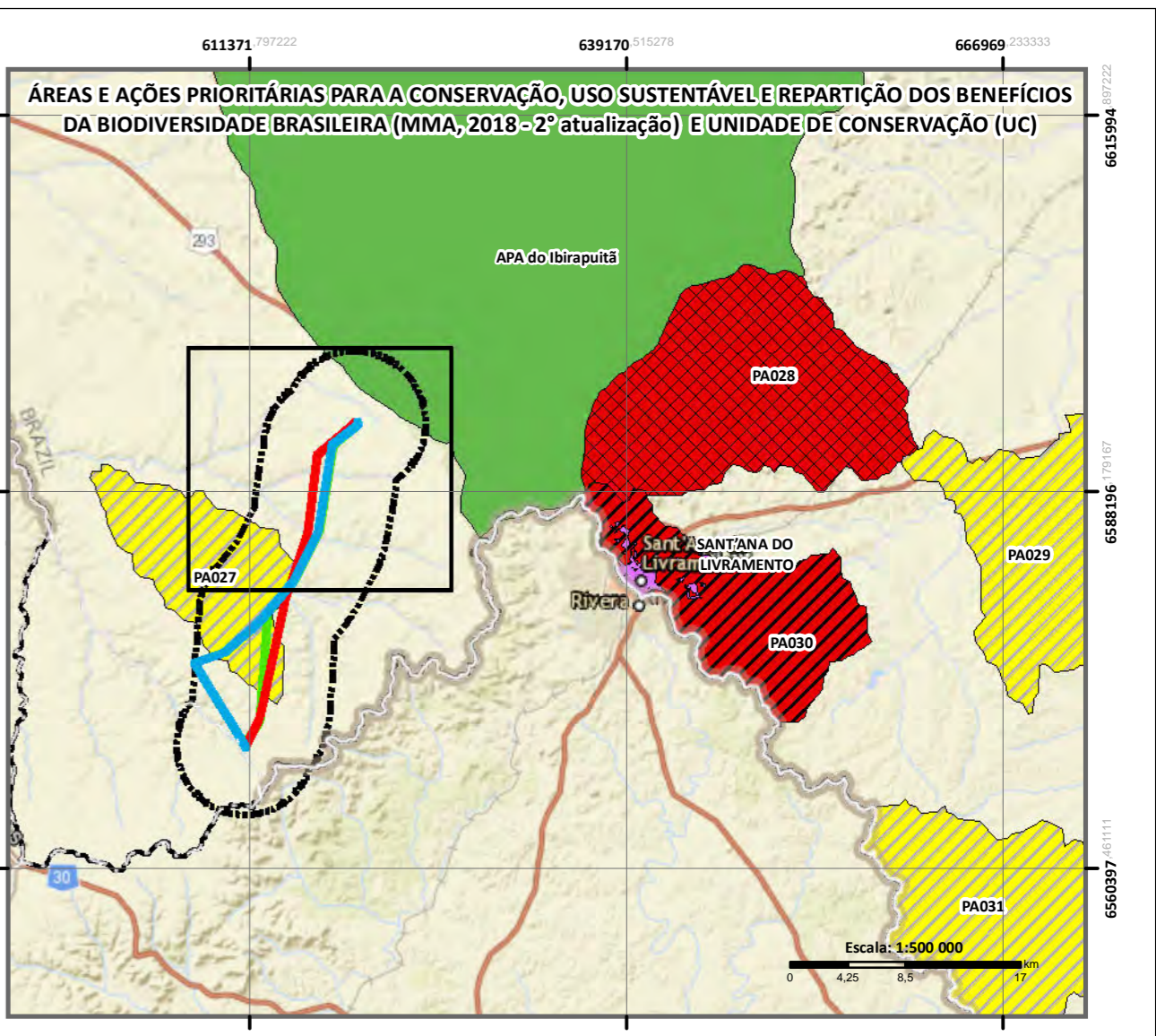
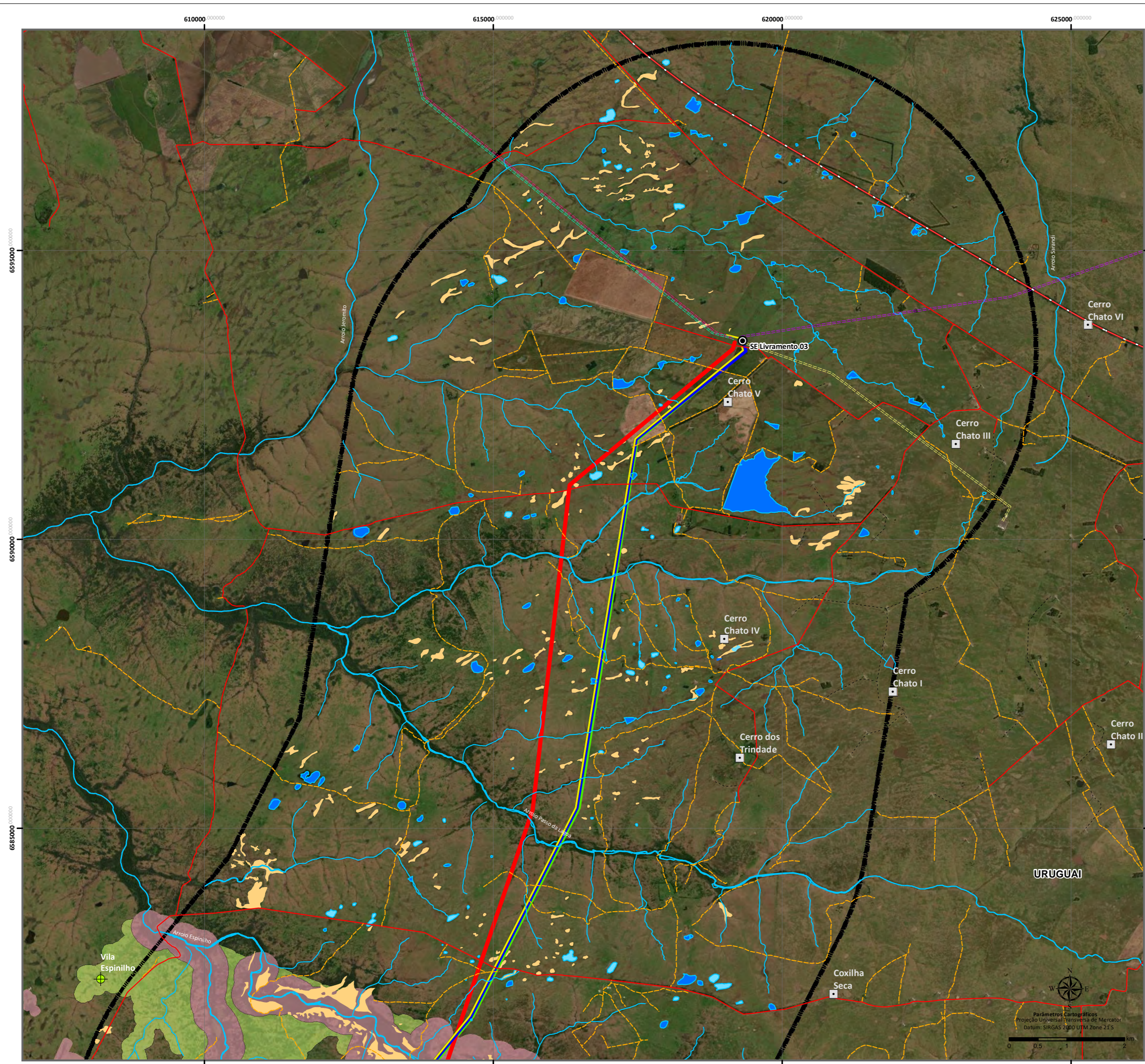
Mapa de Alternativas de Traçado

LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:50.000

R- 0

FL.01/02



Legenda:

- Área de Estudo (AE)
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Alternativa 1
- Alternativa 2 (Diretriz Preferencial)
- Alternativa 3
- Sistema de Conexão do Parque Coxilha Negra (LP IBAMA Nº 630/2020 (7422485))
- SE CN1
- SE CN2
- SE CN3
- CGE Fronteira Sul (LI IBAMA Nº 1147/2017)
- Aerogeradores Usina Eólica Fronteira Sul (Projetados - LI IBAMA Nº 1147/2017)
- CGE Parque Eólico Coxilha (LI IBAMA Nº 1125/2016)
- Aerogeradores Usina Eólica Coxilha Negra (LI IBAMA Nº 1125/2016)
- Vila Espinheiro
- Usinas Eólicas
- LTs em implantação (Leilão ANEEL nº 042018):
 - LT 230 kV Alegrete 2 - Livramento 3
 - LT 230 kV Livramento 3 - Cerro Chato
 - LT 230 kV Livramento 3 - Maçambará 3
 - LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3
- Limite Internacional
- Hidrografia
- Açude
- Lagoa
- Área úmida
- Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
- Unidades de Conservação (UC):**
 - APA do Ibirapuitã
- Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira**
- Prioridade de ação:**
 - Alta
 - Extremamente Alta
 - Muito Alta
- Importância Biológica:**
 - Alta
 - Extremamente Alta
- Áreas de Restrição de Fauna para o Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2015):**
 - Áreas de Restrição
 - Áreas de Amortecimento

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o.ing.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura?cama_set_languagem=pt-BR

Hidrografia - IBAMA, 2018. Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - RCG25.

Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade: MMA, 2018.

Unidade de Conservação (UCMIBIO, 2021).

Áreas de Restrição de Fauna: Monitoramento de Fauna Pré-implantação para o Parque Eólico Coxilha Negra (CELTES, 2015).

ÁREA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Estrutura/Estrutura, Relatório Final, 2019.

BaseMap: World Street Map

BaseMap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

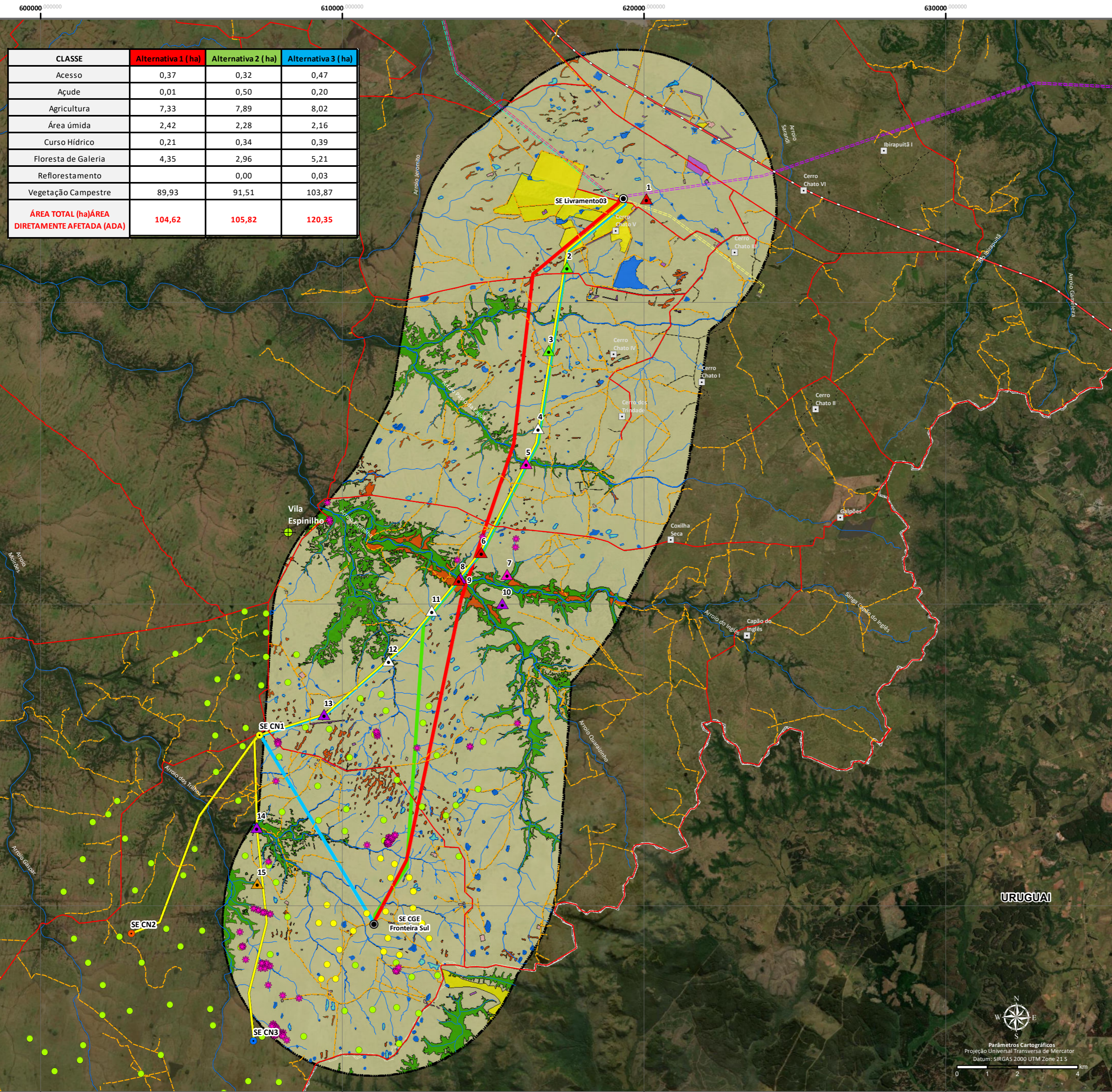
Mapa de Alternativas de Traçado
LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:500.000

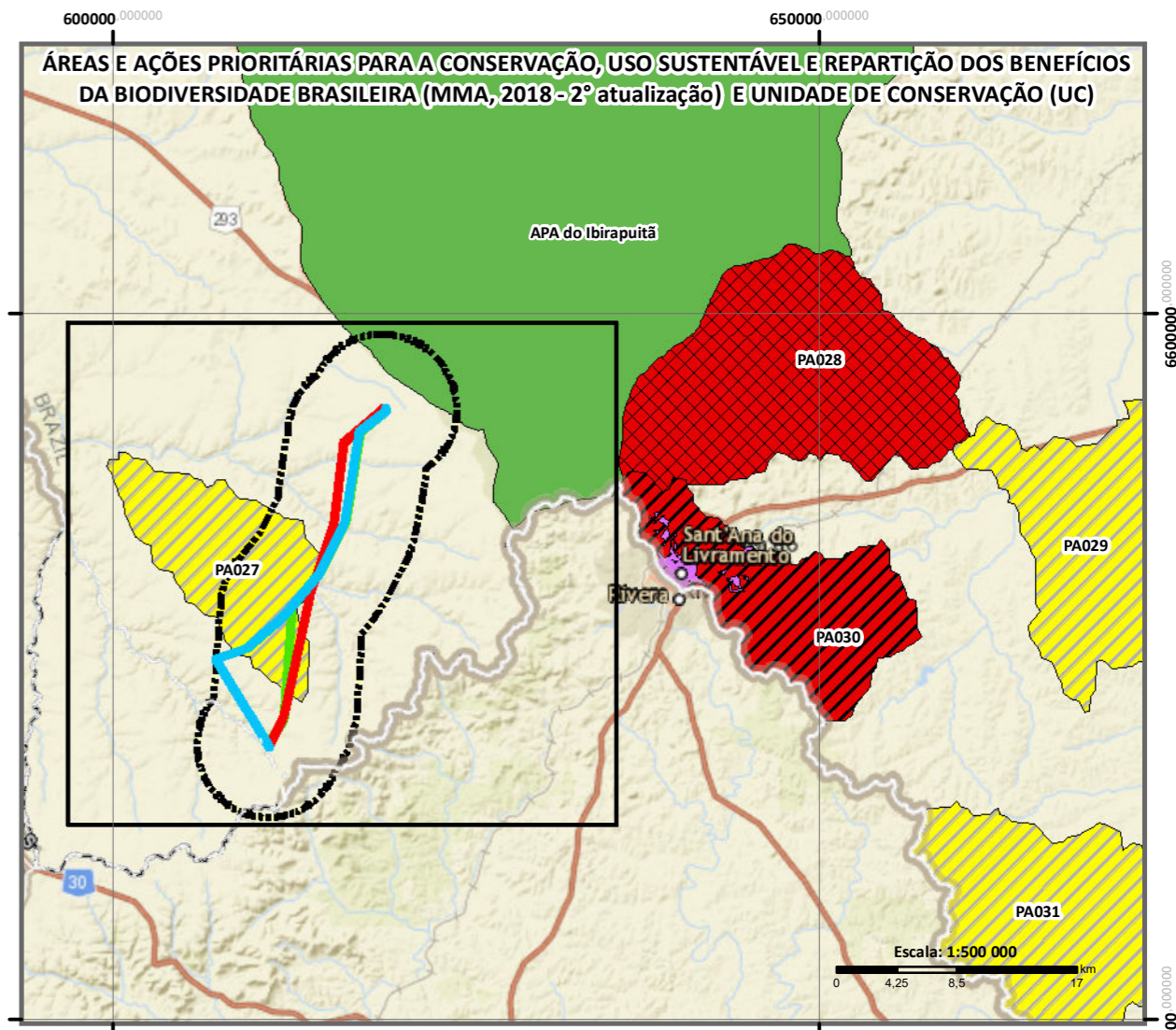
R- 0

FL.02/02

ANEXO 3. MAPA DE USO DO SOLO E ALTERNATIVAS DE TRAÇADO



CLASSE	Alternativa 1 (ha)	Alternativa 2 (ha)	Alternativa 3 (ha)
Acesso	0,37	0,32	0,47
Açude	0,01	0,50	0,20
Agricultura	7,33	7,89	8,02
Área úmida	2,42	2,28	2,16
Curso Hídrico	0,21	0,34	0,39
Floresta de Galeria	4,35	2,96	5,21
Reflorestamento		0,00	0,03
Vegetação Campestre	89,93	91,51	103,87
ÁREA TOTAL (ha)ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	104,62	105,82	120,35



Legenda:

- Área de Estudo (AE)
- Alternativa 1
- Alternativa 2 (Diretriz Preferencial)
- Alternativa 3
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Sistema de Conexão do Parque Coxilha Negra (LP IBAMA Nº 630/2020 (7422485))
- SE CN1
- SE CN2
- SE CN3
- Aerogeradores Usina Eólica Coxilha Negra (LI IBAMA Nº 1125/2016)
- Aerogeradores Usina Eólica Fronteira Sul (Projetados - LI IBAMA Nº 1147/2017)
- LTs em implantação (Leilão ANEEL nº 042018):**
 - LT 230 kV Alegrete 2 - Livramento 3
 - LT 230 kV Livramento 3 - Cerro Chato
 - LT 230 kV Livramento 3 - Maçambara 3
 - LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3
- Hidrografia
- Vila Espininho
- Mancha Urbana
- Limite Municipal
- Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
 - Usinas Eólicas
- Ocorrência de cactáceas na AE
- Uso do Solo**
- Classe:**
 - Acesso
 - Agricultura
 - Açude
 - Benfeitoria
 - Curso Hídrico
 - Floresta de Galeria
 - Lagoa
 - Reflorestamento
 - Vegetação Campestre
 - Área úmida
- Estágios de sucessão:**
 - Nativo Primário
 - Secundário Avançado
 - Secundário Inicial
 - Secundário Inicial e Médio
 - Secundário Médio
 - Secundário Médio e Avançado
- Unidades de Conservação (UC):**
 - APA do Ibiraputã
- Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira**
- Prioridade de ação:**
 - Alta
 - Extremamente Alta
 - Muito Alta
- Importância Biológica:**
 - Alta
 - Extremamente Alta



DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3). MAPIBIOMAS v. 6.0. Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura?cama_set_langueport-BR

SIMA, 2018. Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BRCS2.

Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade: MMA, 2018.

Unidade de Conservação: ICMBio, 2017.

MAPBIOMAS v. 6.0. Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura?cama_set_langueport-BR

ÁREA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. (Estrutura/Estrutura). Relatório Final. 36p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.

Fronteira Sul Engenharia

CELTES ambiental | serviços de engenharia

LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa de Uso do Solo e Alternativas de Traçado

ESC.: 1:100.000

R- 0

FL.01/01

ANEXO 4. PLANO DE TRABALHO PARA REALIZAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE VIZINHANÇA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS CANTEIROS DE OBRAS



PLANO DE TRABALHO PARA REALIZAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE VIZINHANÇA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS CANTEIROS DE OBRA

**LINHA DE TRANSMISSÃO 230 KV CGE FRONTEIRA SUL – SE
LIVRAMENTO 03**

**SANT’ANA DO LIVRAMENTO/RS
FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA.**

CONSULTORIA CONTRATADA:



PORTO ALEGRE, SETEMBRO DE 2021

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
1 INTRODUÇÃO.....	3
2 DIRETRIZES PARA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO.....	4
3 CONCLUSÃO	5

1 INTRODUÇÃO

A Linha de Transmissão 230 kV conectando a Central Geradora Eólica Fronteira Sul e a Subestação Livramento 03 é um empreendimento de transmissão de energia elétrica, a ser instalado no perímetro rural do município de Sant'Ana do Livramento/RS, com extensão de 26,43 km e faixa de servidão de 40 metros de largura. Assim, pode-se afirmar que o mesmo apresentará um considerável raio de interferência com a comunidade local e com aspectos socioambientais, visto que além da construção das estruturas, também haverá tráfego de veículos, maquinários e utilização de equipamentos associados ao empreendimento, bem como movimentação de funcionários e colaboradores envolvidos na fase de instalação da obra.

O cronograma de instalação da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 está previsto para 12 meses de construção, com a integração de cerca de 100 colaboradores envolvidos na obra. Considera-se também, que obras complexas como a implantação de uma linha de transmissão podem contar com a contratação de empresas e mão-de-obra local, promovendo a dinamização da economia da cidade e envolvendo a própria população, minimizando os impactos socioeconômicos negativos na infraestrutura básica municipal.

A Área Diretamente Afetada pelo empreendimento dista aproximadamente 20 km do aglomerado populacional denominado Distrito Espinilho, onde localizam-se as vilas de Masoller (Uruguai) e Thomaz Albornoz (Brasil). Assim, é uma região que apresenta registros esporádicos de residências, estâncias rurais ou benfeitorias. Porém, ressalta-se que a instalação de estruturas de apoio ou suporte aos funcionários atuantes durante a fase de implantação da Linha de Transmissão torna-se essencial para o desempenho e conclusão das etapas construtivas conforme o cronograma proposto. Essas instalações, preferencialmente temporárias, serão estabelecidas como áreas de auxílio para as condições básicas de trabalho aos funcionários envolvidos, tais como alojamentos, refeitório, área de descanso, banheiros, entre outros, e também podem causar transtornos ou impacto negativos à vizinhança circundante.

Considerando que a logística das obras está relacionada ao planejamento de cada empreiteira envolvida no projeto, a definição exata da localização do canteiro de obras ocorrerá durante a etapa de solicitação de Licença de Instalação do empreendimento. Desta forma, este Plano de Trabalho apresenta as diretrizes para realização do Diagnóstico de Vizinhança da Área de Influência do Canteiro de Obras, que será apresentado nesta ocasião, com o objetivo de selecionar a melhor área para instalação dessa estrutura auxiliar, considerando as dinâmicas sociais e ambientais incidentes no entorno.

2 DIRETRIZES PARA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Considerando a extensão da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03 e os aspectos de distância territorial mencionados no tópico acima, informa-se que a fase de instalação do empreendimento contará com a implantação de, pelo menos, um (01) canteiro de obras, com o objetivo de auxiliar na logística de movimentação de funcionários associados e a trafegabilidade de veículos e maquinários necessários no processo construtivo.

Reitera-se que o canteiro de obras, independentemente de sua exata localização, muito provavelmente será em Sant’Ana do Livramento, dada a extensão territorial do município e a localização dos perímetros urbanos mais próximos. De qualquer forma, o Diagnóstico de Vizinhança da Área de Influência dos Canteiros de Obras deverá contemplar, para definição da localização, a caracterização do município, com foco nas áreas no entorno do empreendimento (AID e AII dos meios físico e biótico), no que se refere a propriedades rurais próximas, benfeitorias adjacentes e possíveis interferências em equipamentos públicos, estruturação do anel viário e outras informações pertinentes.

A definição da área de influência do canteiro de obras deve considerar o impacto socioeconômico do mesmo e os aspectos relacionados ao meio físico e biótico da região, com o intuito de reduzir interferências e dinamizar o uso das estruturas. Portanto, é imprescindível que o diagnóstico contemple a avaliação dos impactos, considerando o infraestruturas de saúde e segurança disponíveis; restrições ou interdições ao sistema viário local; necessidade de movimentação de máquinas, equipamentos, veículos, emissão de ruídos, poeira e material particulado sobre as propriedades rurais com áreas destinadas à agricultura e pecuária; além dos horários previstos para funcionamento. Também deverá ser ponderado o uso de áreas com declividade acentuada, áreas de preservação permanente e áreas próximas aos recursos hídricos da região.

Por fim, o Diagnóstico de Vizinhança da Área de Influência dos Canteiros de Obras também deverá contemplar a potencialidade de sobrecarga nas infraestruturas de segurança e saúde pública do município de Sant’Ana do Livramento, com a finalidade de monitorar o impacto da sua operação sobre a população local e a infraestrutura municipal.

Em suma, o Diagnóstico deve apresentar:

- Contextualização da região do canteiro de obras: caracterização do município, localização, propriedades, equipamentos públicos;
- Definição da área de influência: deve considerar: i) proximidade com unidades de saúde, escolas, segurança, etc.; devendo ser evitada a implantação de canteiros nestas áreas; ii) disseminação de ruídos, poeira, movimentação de máquinas, equipamentos e veículos; iii) restrições no sistema viário local; iv)

necessidade de movimentação de solos, devendo ser evitadas áreas com declividade acentuada e áreas próximas a corpos hídricos; v) pressão na infraestrutura de segurança e saúde dos municípios, a exemplo de questões tais como aumento de doenças sexualmente transmissíveis, doenças vetoriais, violência sexual e gravidez indesejada/precoce, aumento do tráfico de drogas e do número de ocorrências policiais de delitos; vi) aumento da procura de áreas de lazer e pontos turísticos e aumento de emprego e renda; vii) as informações relativas ao quantitativo de mão-de-obra prevista para o canteiro e o regime de operação, a partir do cronograma de evolução das obras; viii) a oferta de mão-de-obra local compatível com a demanda da obra e a necessidade de capacitação; ix) programas existentes, instituições de classe e lideranças comunitárias relacionados, por exemplo, com os impactos da área de saúde e de segurança social e do trânsito;

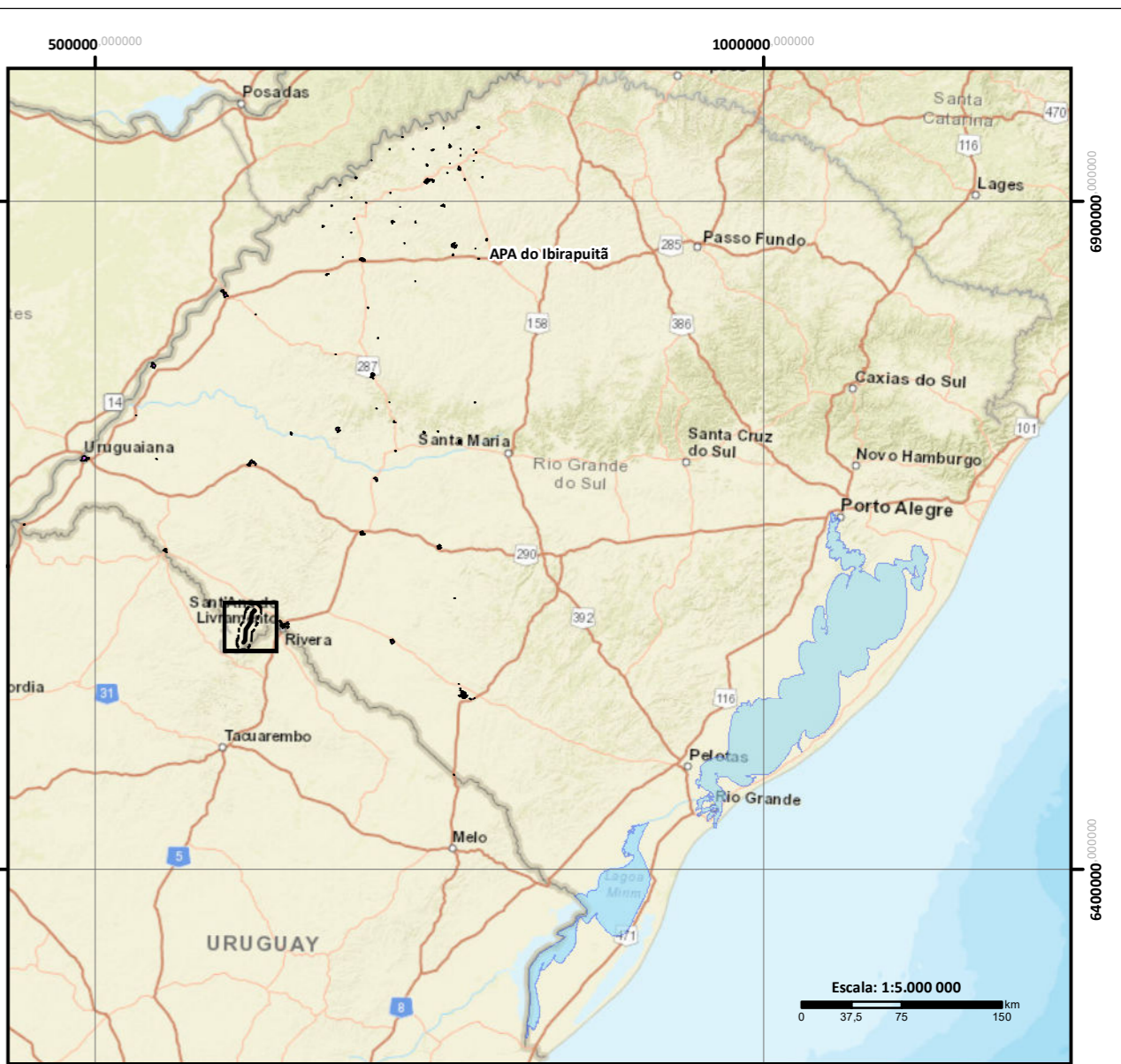
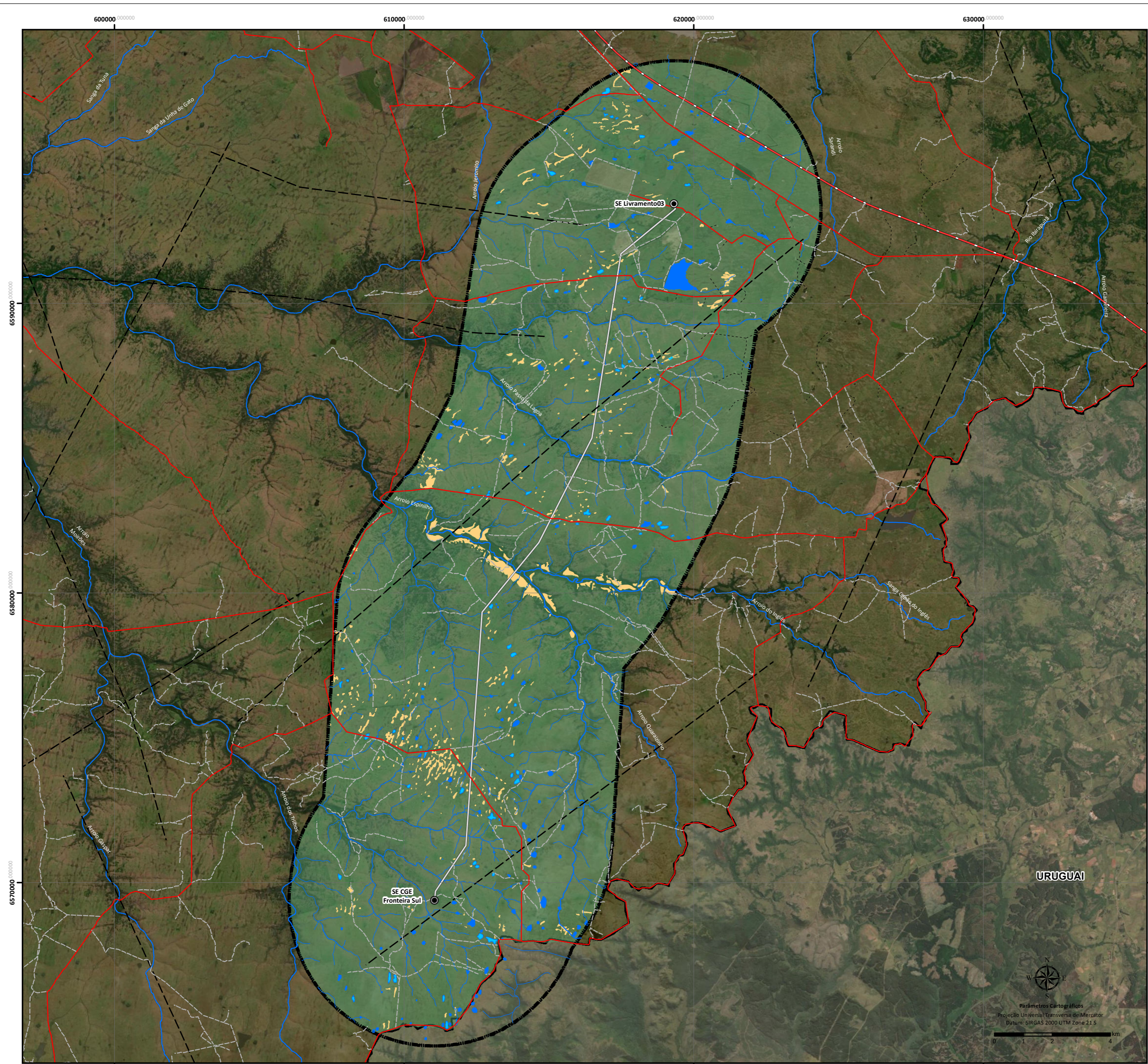
- Entrevistas in loco: deverão ser aplicados questionários amostrais para delineamento do perfil sociodemográfico dos moradores da área de influência do canteiro de obras, eventualmente alguns representantes de entidades comunitárias, gestores públicos e demais membros da população que julgar-se pertinente;
- Previsão de impactos: considerar a interação das informações do diagnóstico com a predição dos impactos e com as propostas de medidas de prevenção/mitigação. No caso de impactos positivos, a predição de propostas de medidas potencializadoras. Considerar a presença de pontos sensíveis, identificando potenciais fragilidades físicas encontradas na região, desde a qualidade do solo para estabelecimento de estruturas temporárias, instabilidades geotécnicas, declividades, dentre outros parâmetros. Atrelado ao conhecimento e importância socioeconômica do empreendimento e a instalação deste na área, o diagnóstico também deverá contemplar a detecção da vulnerabilidade social e a existência de grupos minoritários da população humana na região, considerando o impacto que a implementação de um canteiro de obra possa gerar nestas realidades;
- Medidas de controle: deverão ser apresentadas as medidas de controle com o objetivo de evitar, mitigar ou compensar os impactos negativos, bem como potencializar os impactos positivos.

3 CONCLUSÃO

Mediante o avanço nas fases do licenciamento ambiental do empreendimento, e necessidade de definição do Projeto Executivo do empreendimento, será procedido o Diagnóstico de Vizinhança das Áreas de Influência dos Canteiros de Obras, cujo escopo

deverá apresentar o mapeamento dos locais habilitados para recebimento dessa estrutura auxiliar e temporária, com o detalhamento da disposição dos setores a serem utilizados na instalação do empreendimento, tais como garagens, oficinas, núcleos logísticos, armazenamento e estocagem de matéria prima e de resíduos sólidos gerados, chegando a uma avaliação conclusiva sobre as consequências ambientais e socioeconômicas da implantação, operação e desmobilização do canteiro de obras, com ênfase nos pontos sensíveis elencados a partir da análise do diagnóstico.

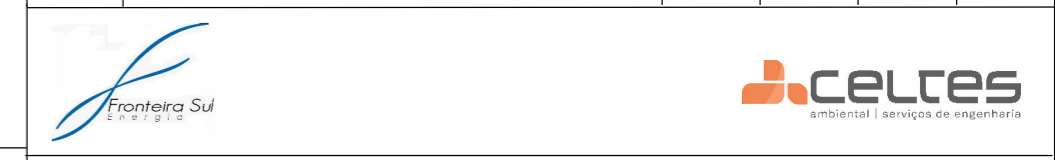
ANEXO 5. MAPA LITOESTRATIGRÁFICO E ESTRUTURAL DA ÁREA DE ESTUDO



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Limite Internacional
 - Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
 - Hidrografia
 - Açude
 - Lagoa
 - Área úmida
 - Geologia (2008):**
 - Fomação Serra Geral - Fácies Alegrete (K1pa I)
 - Litoestratigrafia:**
 - Falha ou Fratura



0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. MAPBIOBRAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). http://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura?cama_set_languagem=pt-BR

Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - RGS25.

WILSONER, W.; RAMAGLIA, G.; LOPES, R. da C.; IGLESIAS, C. M. F. 2008. Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Sul - escala 1:750.000. Porto Alegre: CPMA.

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. EPP. 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coelha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrobrás/Eletrou. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

ESC.: 1:100.000

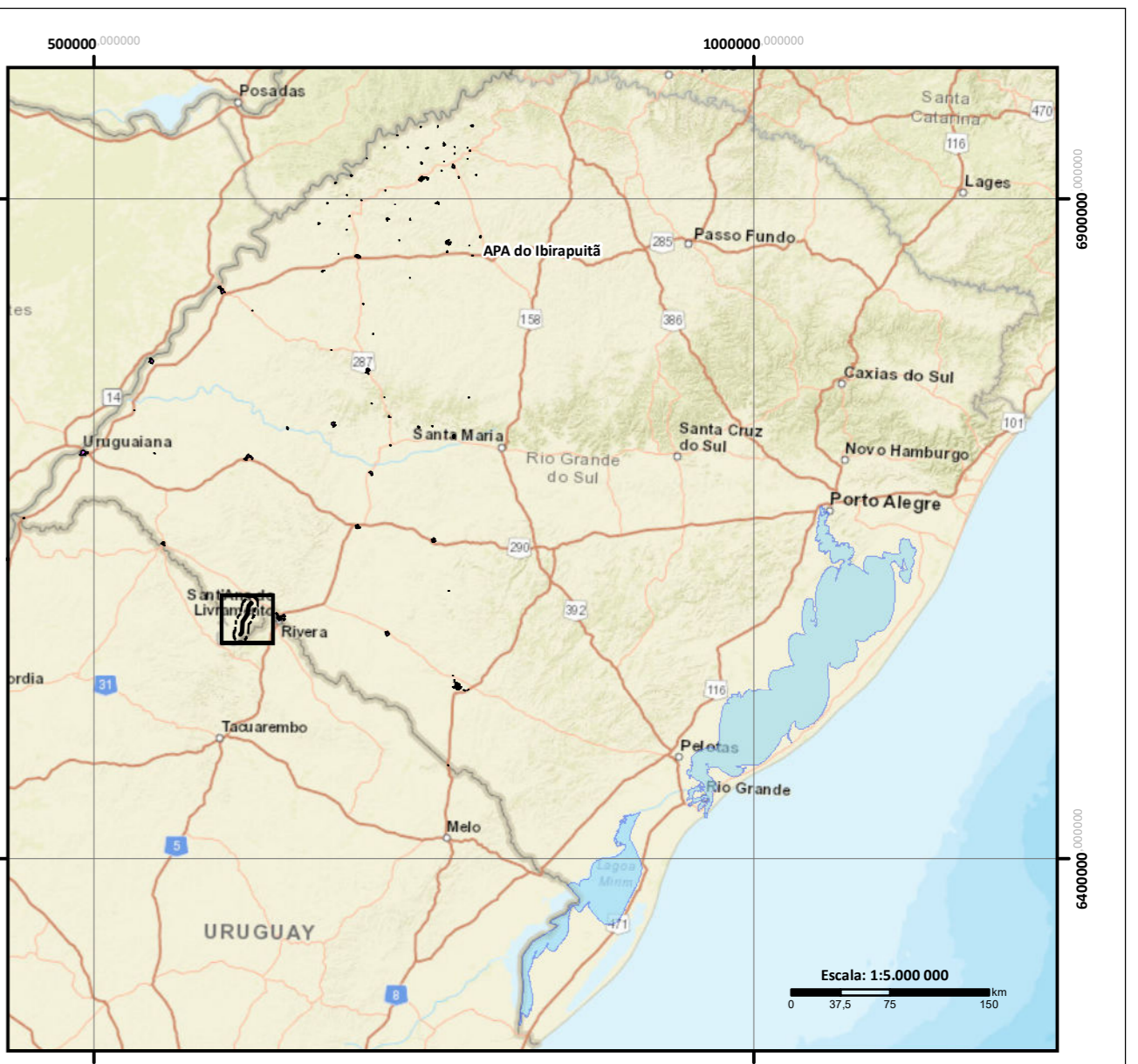
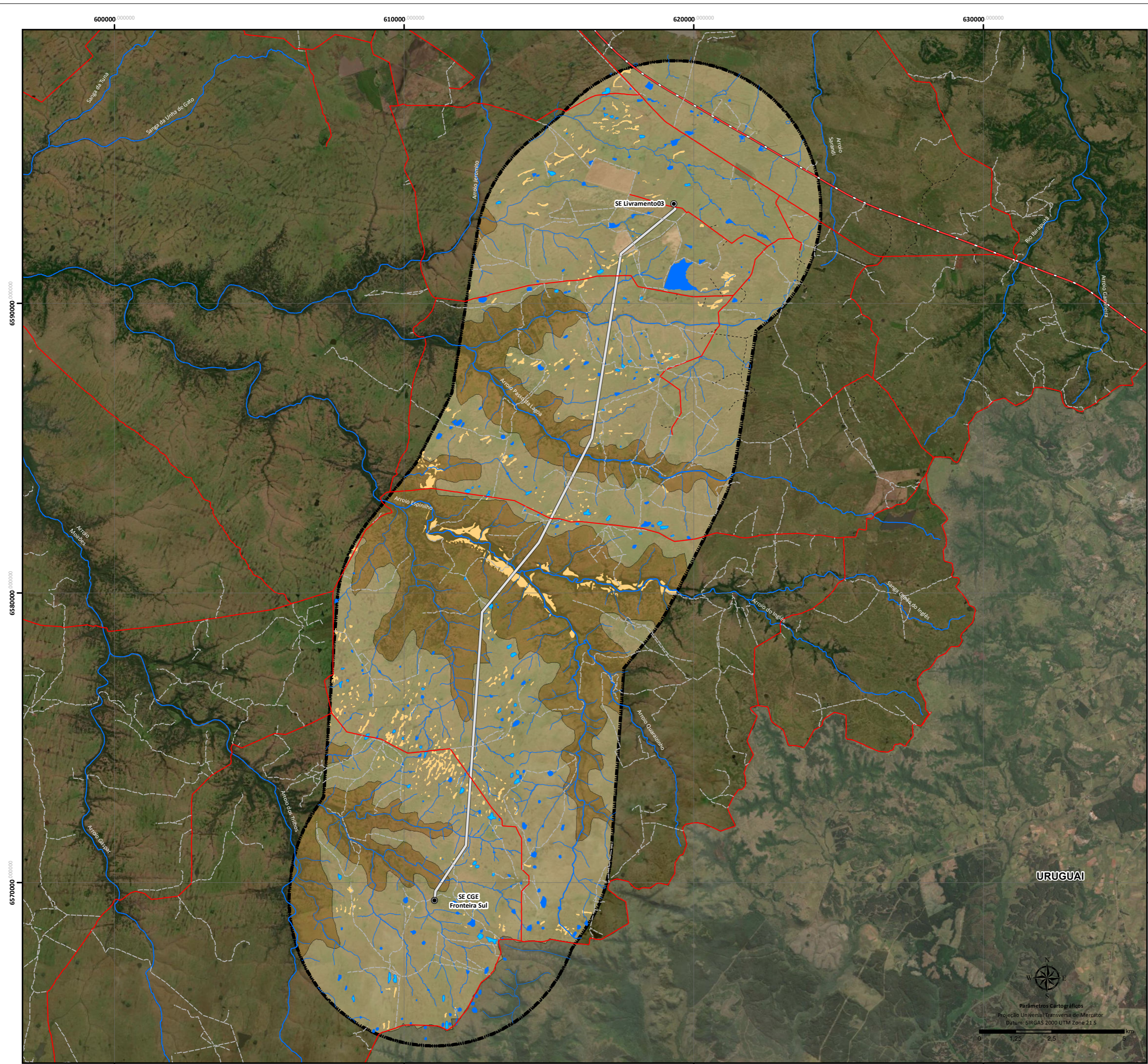
R-0

FL.01/01

LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa Litoestratigráfico e Estrutural da AE

ANEXO 6. MAPA GEOMORFOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO



Legenda:

- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
- Área de Estudo (AE)
- Limite Internacional
- Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
- Hidrografia**
 - Açude
 - Lagoa
 - Área úmida
- Geomorfologia**



Região Geomorfológica:

 - Planalto da Campanha - Dissecção homogênea ou diferencial (DT)
 - Planalto da Campanha - Retocado desnudado (Pru)

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS
<p>HASENACK, H.; WEBER, E. (o rg.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000.</p> <p>MARBIOMAS v. 6.0. Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/cama_set_language:pt</p> <p>Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, 2018. Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - 8C825.</p> <p>IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação do Sistema de Censos Demográficos. Censo 2010 - Resultados da Amostra. Rio de Janeiro, 2010.</p> <p>ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrobras/Eletrosul. Relatório Final. 364p.</p> <p>Basemap: World Street Map</p> <p>Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).</p>	

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ CREA RS 233558
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL CRBIO 58260/03
DATA: SETEMBRO/2021

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.

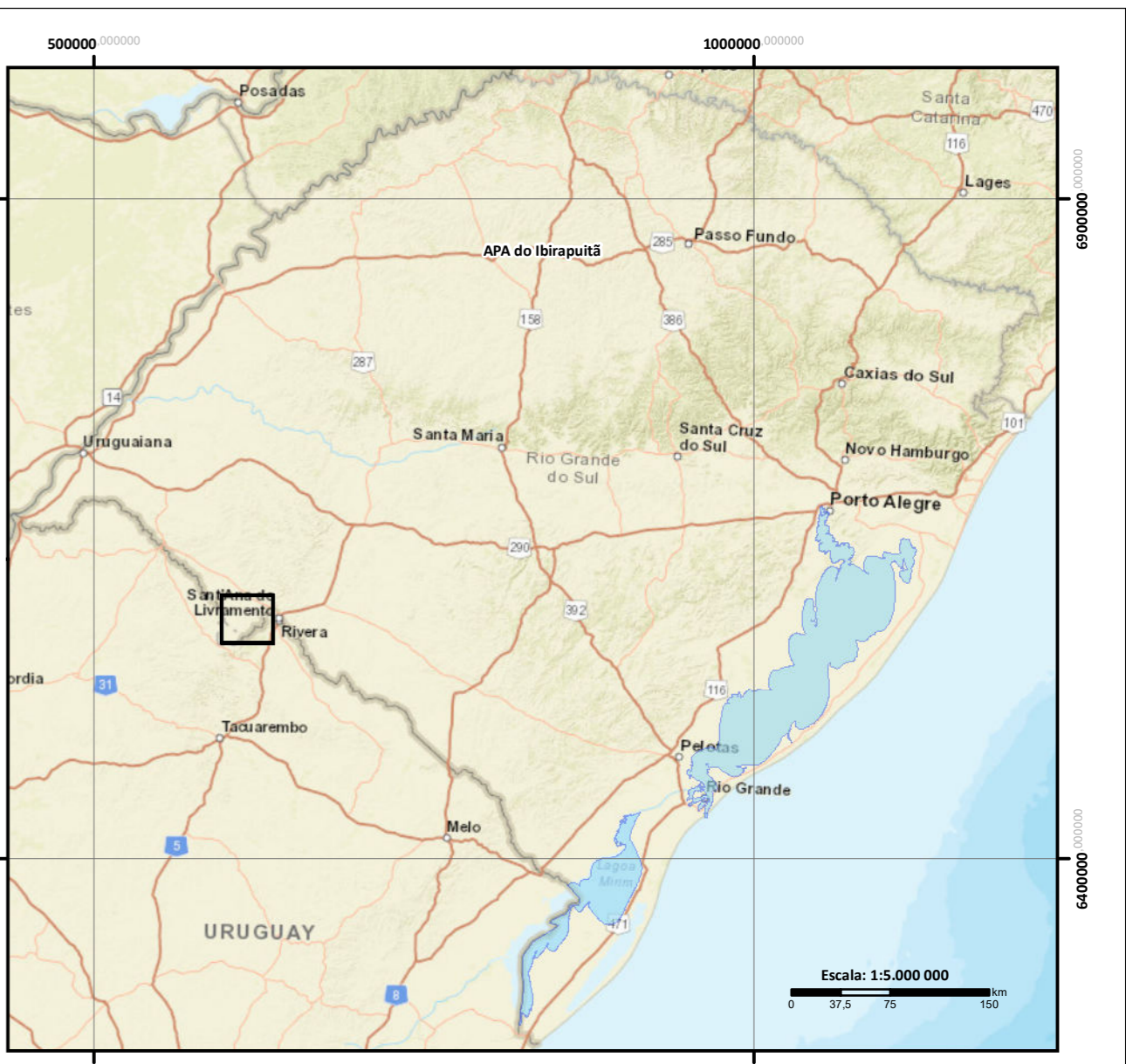
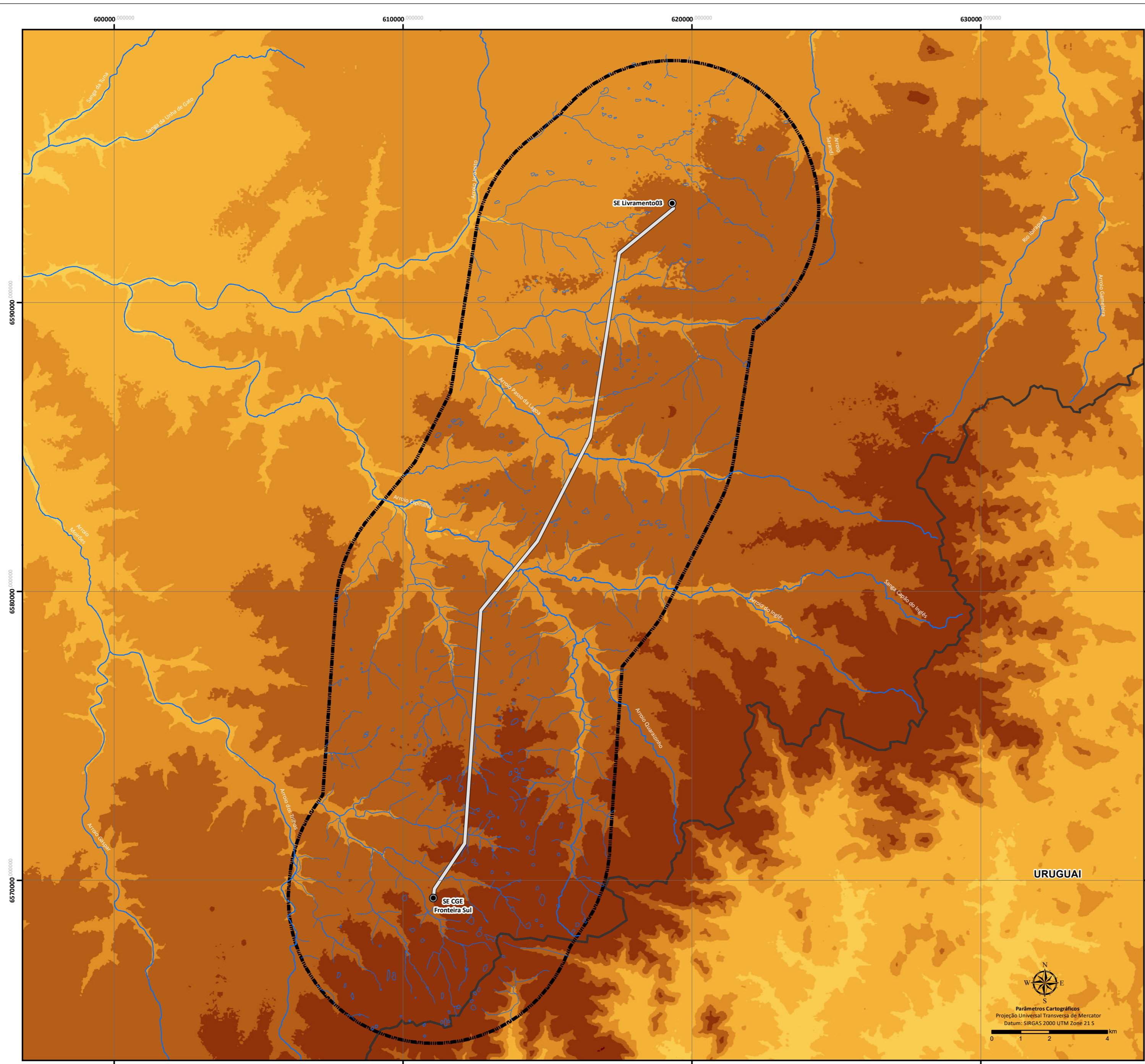



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa Geomorfológico da AE

ESC.: 1:100.000	R- 0	FL.01/01
-----------------	------	----------

ANEXO 7. MAPA HIPSOMÉTRICO DA ÁREA DE ESTUDO



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Limite Internacional
 - Hidrografia
- Hipsometria (m):**
- 100
 - 100 - 150
 - 150 - 200
 - 200 - 250
 - 250 - 300
 - 300 - 350
 - 350 - 400
 - >400

Parâmetros Cartográficos
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum: SIRGAS 2000 UTM Zon# 21 S

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0. Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/?tama_set_language=pt-BR
 Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - 8CR325. Modelo digital de elevação do terreno - ALDS/PALSAR (ALPSR265196560), disponível em <https://search.asf.alaska.edu/NJ/> da Earth Data - NASA.
 ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Coneddo do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrobras/Eletrosul. Relatório Final. 364p.
 Baseimg: World Street Map

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

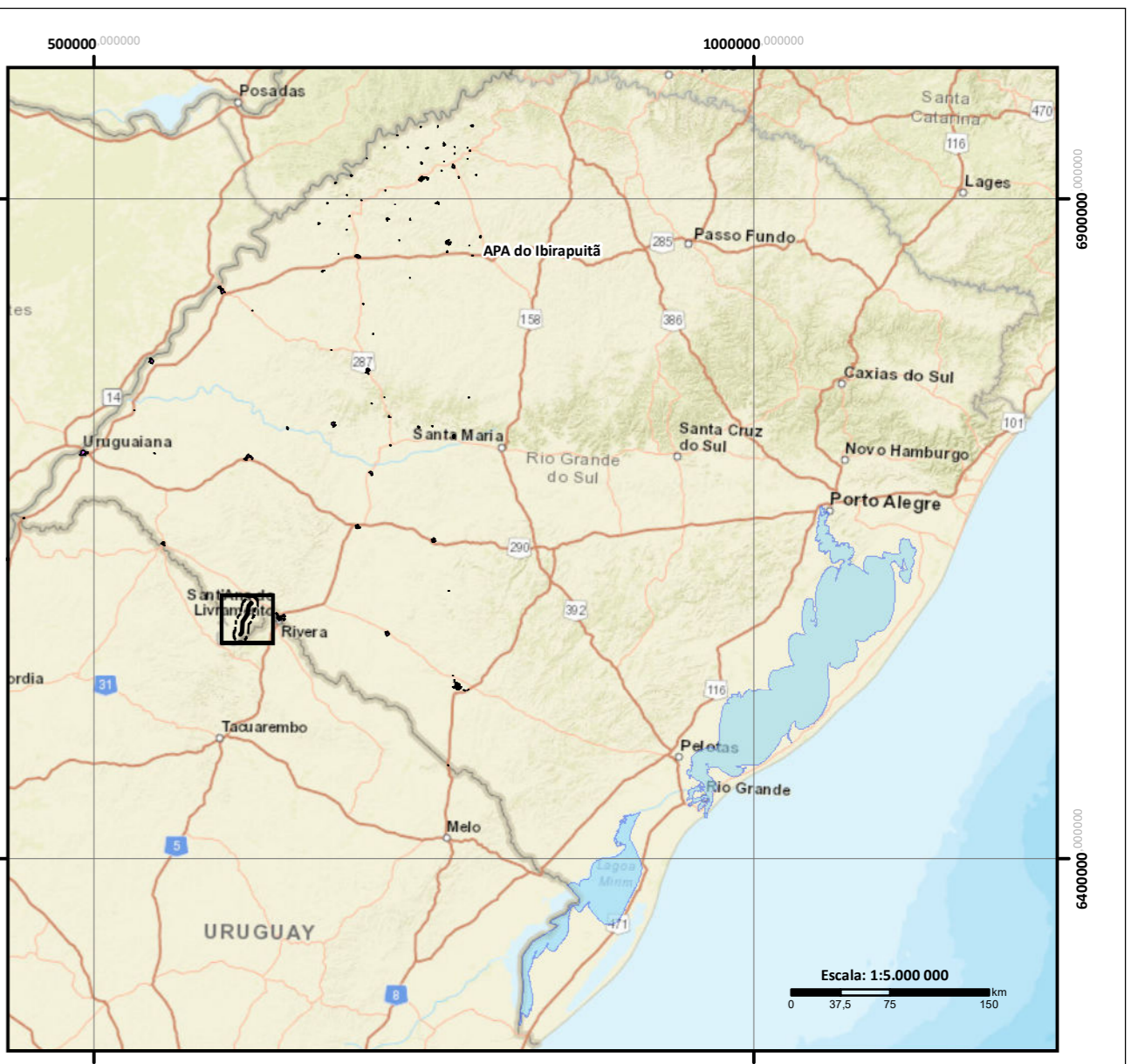
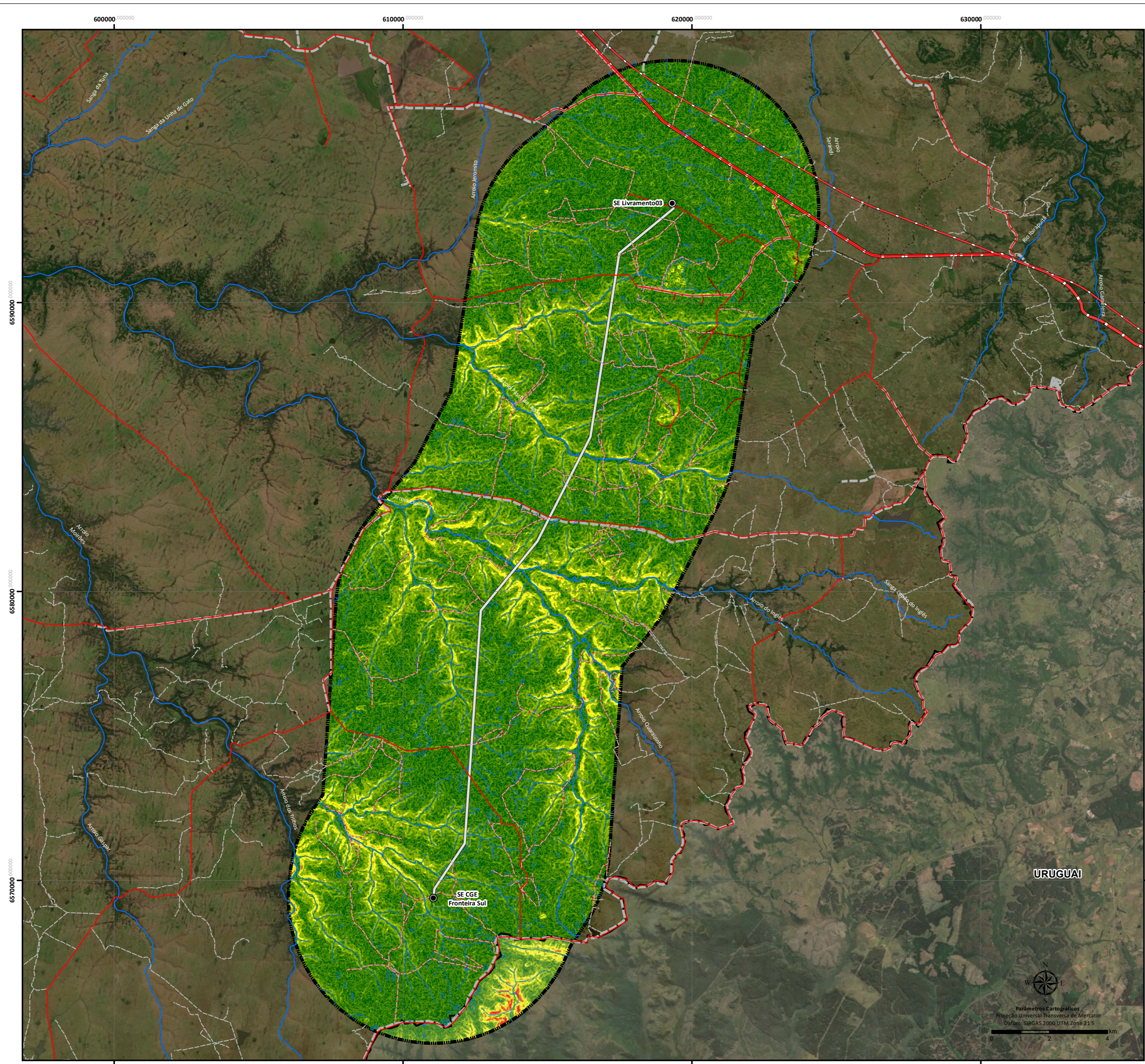
DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 Mapa Hipsométrico da Área de Estudo (AE)					
ESC.: 1:100.000				R- 0	FL.01/01

ANEXO 8. MAPA DE DECLIVIDADES DA ÁREA DE ESTUDO



Legenda:

- LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03
- Área de Estudo (AE)
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Limite Internacional
- Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
- Hidrografia**
- Classes de Declividade (IG, 1993):**
 - 0 - 2%
 - 2 - 5%
 - 5 - 10%
 - 10 - 15%
 - 15 - 20%
 - 20 - 25%
 - 25 - 50%
 - >50%

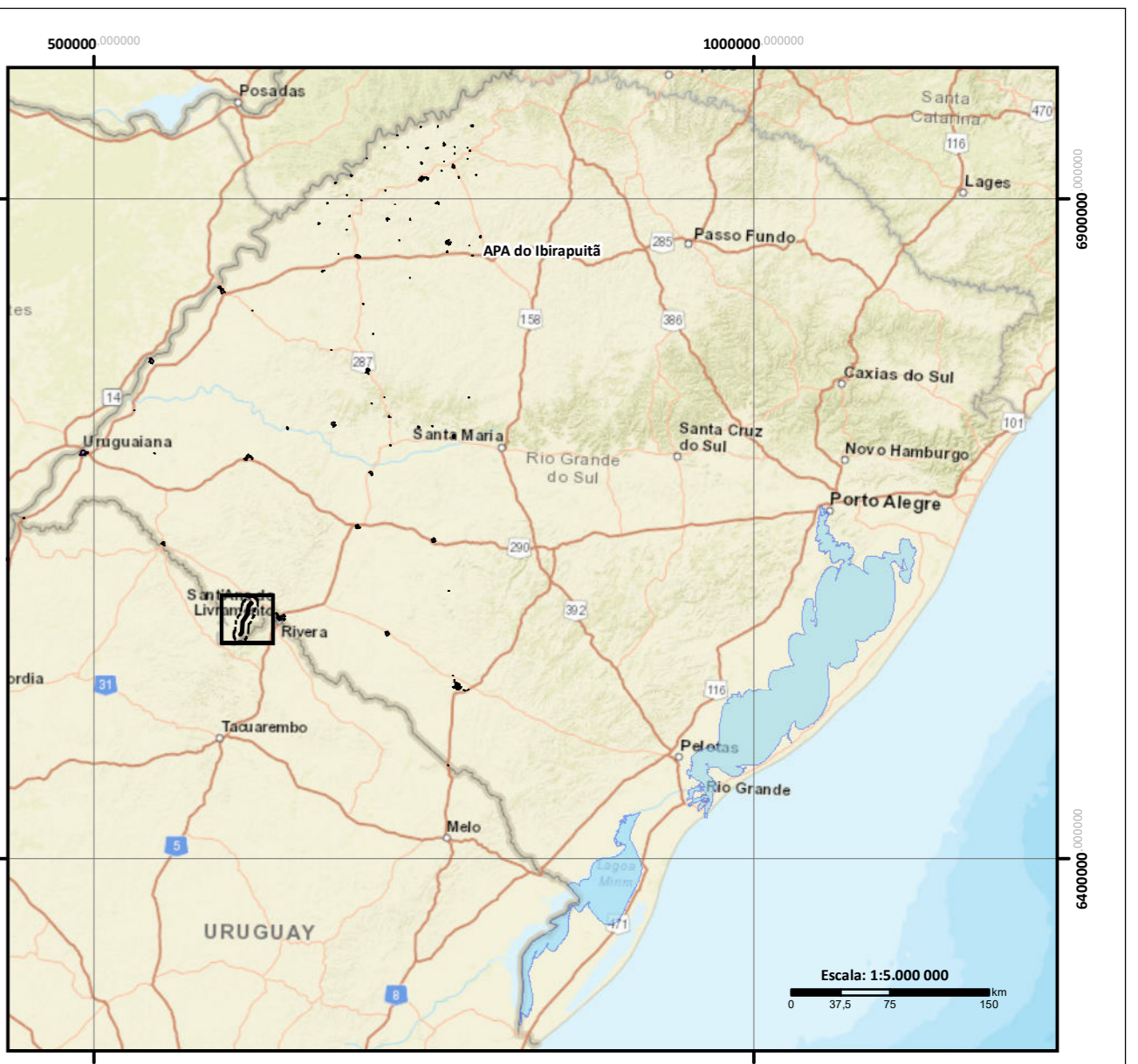
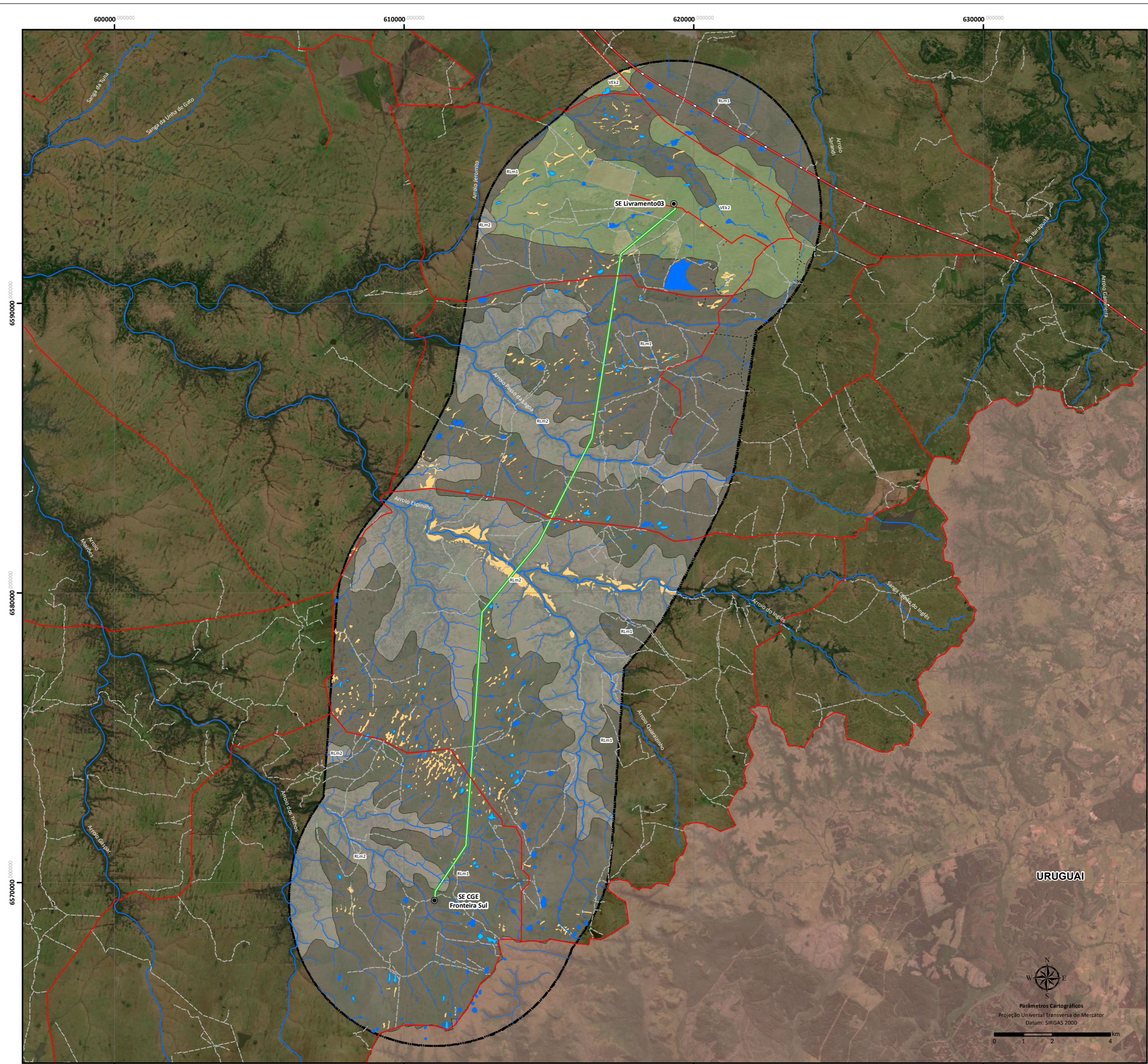


DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS
<p>HASENACK, H.; WEBER, E. (o rg.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0. Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura?camada_set_language=pt-br</p> <p>Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 – BCRS25. Declividade gerada no software ArcGIS 10.2.2</p> <p>Modelo digital de elevação do terreno - ALOS/PALSAR (ALPSP261395560), disponível em https://search.asf.alaska.edu/ da Earth Data - NASA.</p> <p>ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (EP 2020). Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Condição do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.</p> <p>Basemap: World Street Map</p> <p>Basemap: Imagem de alta resolução espacial com censo datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).</p>	

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ CREA RS 233558
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL CRBio 58260/03
DATA: SETEMBRO/2021

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.
Mapa Declividade da Área de Estudo (AE)					
ESC.: 1:100.000					R- 0
					FL.01/01

ANEXO 9. MAPA PEDOLÓGICO DAS CLASSES DE SOLO EXISTENTES NA ADA



Legenda:

- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
- Área de Estudo (AE)
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Limite Internacional
- Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
- Hidrografia**
 - Açude
 - Lagoa
 - Área úmida
- Pedologia**
- Classe:**
 - Neossolo : Rm1 (Neossolo Litólico Chernossólico)
 - Neossolo : Rm2 (Neossolo Litólico Chernossólico)
 - Vertissolo : VEk (Vertissolo Ebânico Carbonático)

URUGUAI



Parâmetros Cartográficos
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum: SIRGAS 2000

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS
<p>HASSENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. MAPIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura?cama_set_languagem=BR</p> <p>Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BR25.</p> <p>IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo do Rio Grande do Sul e do Estado do Rio Grande do Sul, 2018 - 14 de maio 2021.</p> <p>ARDA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrônica/versões. Relatório Final. 364p.</p> <p>Basemap: World Street Map</p> <p>Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).</p>	

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

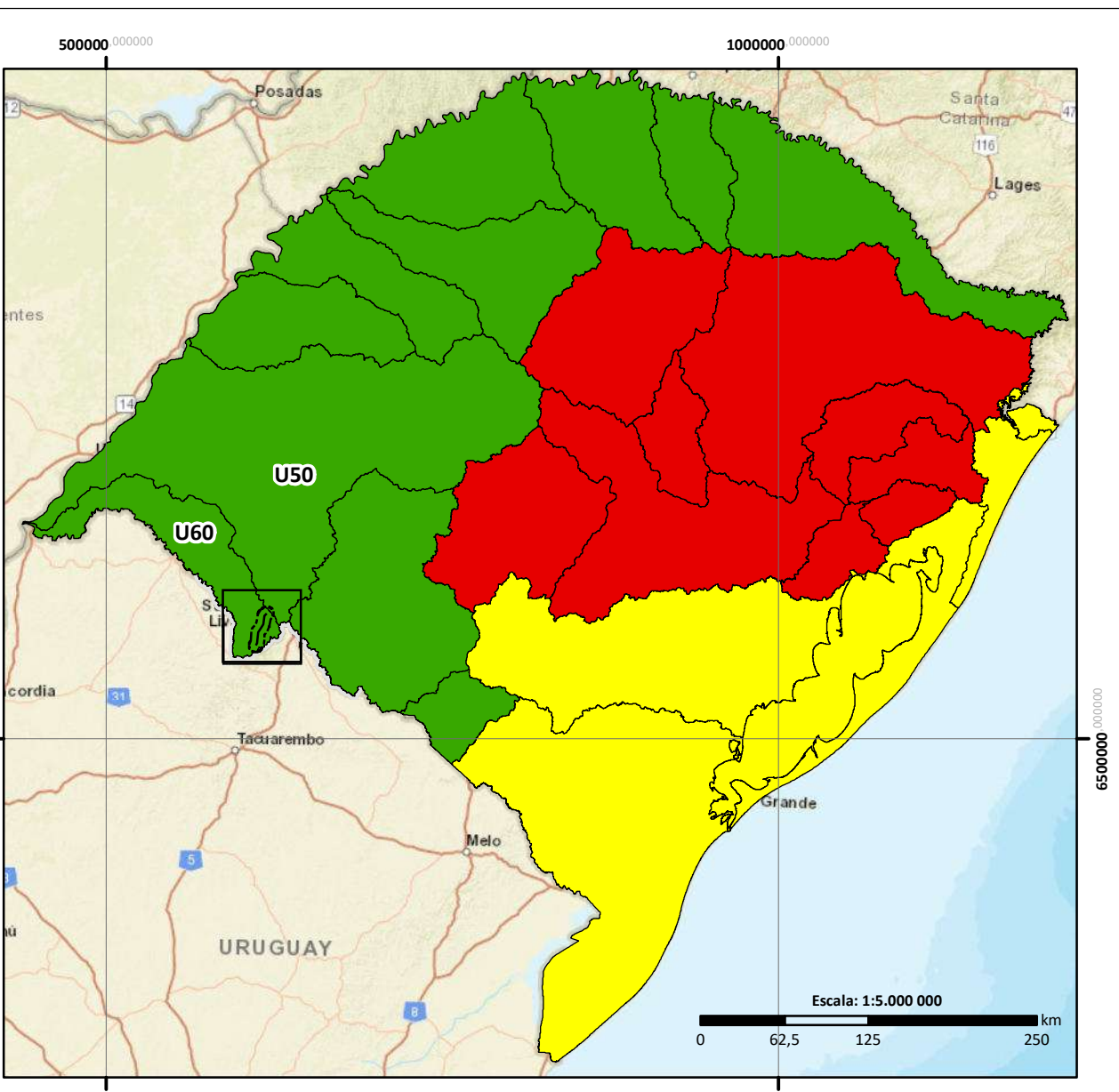
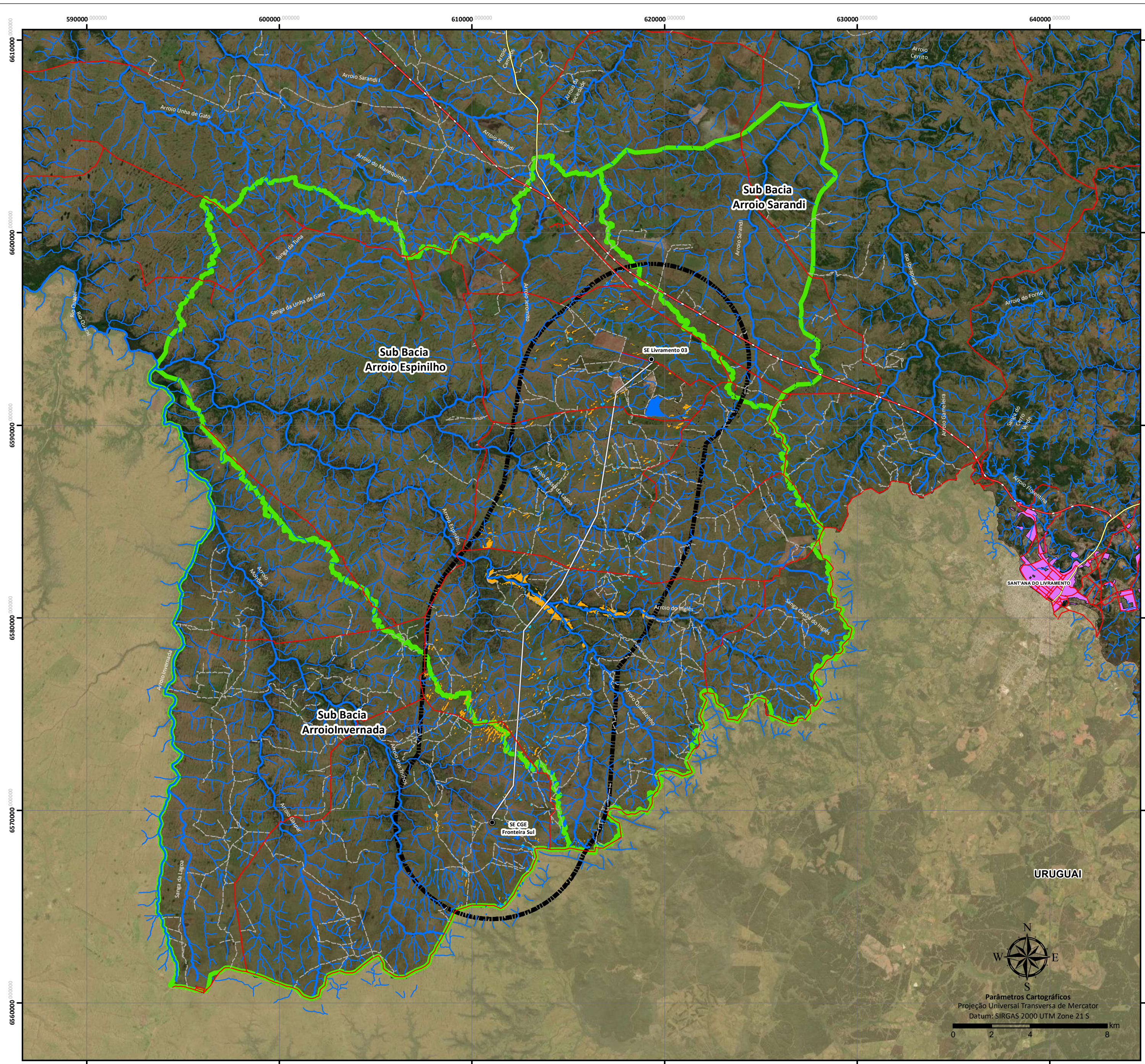
DATA: SETEMBRO/2021

N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.
0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS



Mapa Pedológico das classes de solo existentes na ADA					
LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03					
ESC.: 1:100.000				R-0	FL.01/01

ANEXO 10. MAPA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS E RECURSOS HÍDRICOS DA ÁREA DE ESTUDO





- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Sub Bacias
 - Região Hidrográfica do Uruguai
 - Região Hidrográfica do Guiba
 - Região Hidrográfica do Litoral
 - Hidrografia
 - Mancha Urbana
 - Limite Internacional
 - Açude
 - Lagoa
 - Área úmida
 - Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS
<small>HASENACK, H.; WEBER, E. (o rg.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRGS-IB Centro de Ecologia, 2010. (Série Geoprocessamento, 3). MAPBIOBRAS - 6.0 Infrastructure Layer (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura?cama_set_languagempt=BR Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 – BC825. AGENCIA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPA 2013. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conessão do Parque Eólico Coilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrobrás/LEtroual. Relatório Final. 364p. Basemap: World Street Map Basemap: imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).</small>	

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ CREA RS 233558
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL CRBio 58260/03
DATA: SETEMBRO/2021

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.

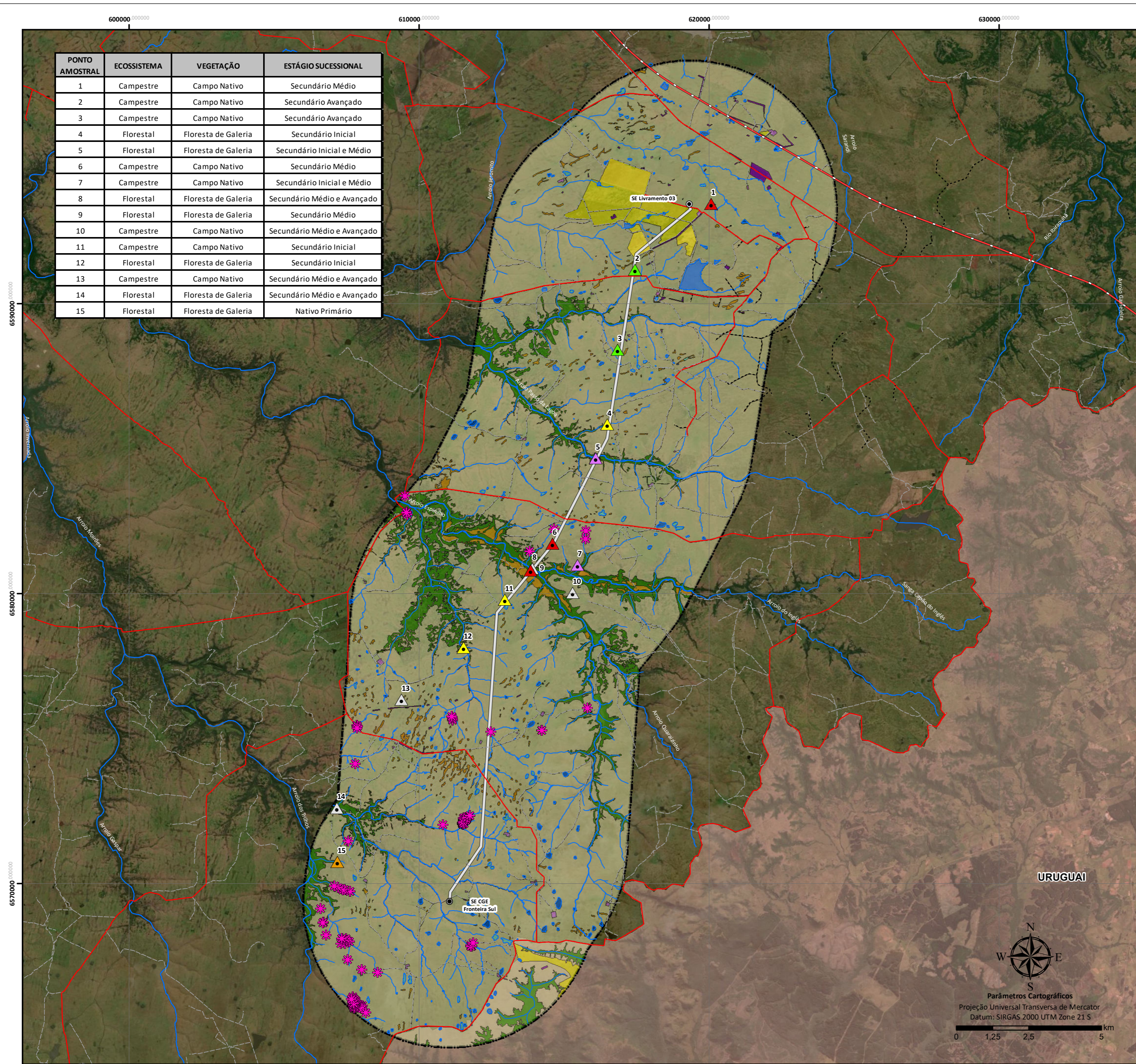



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

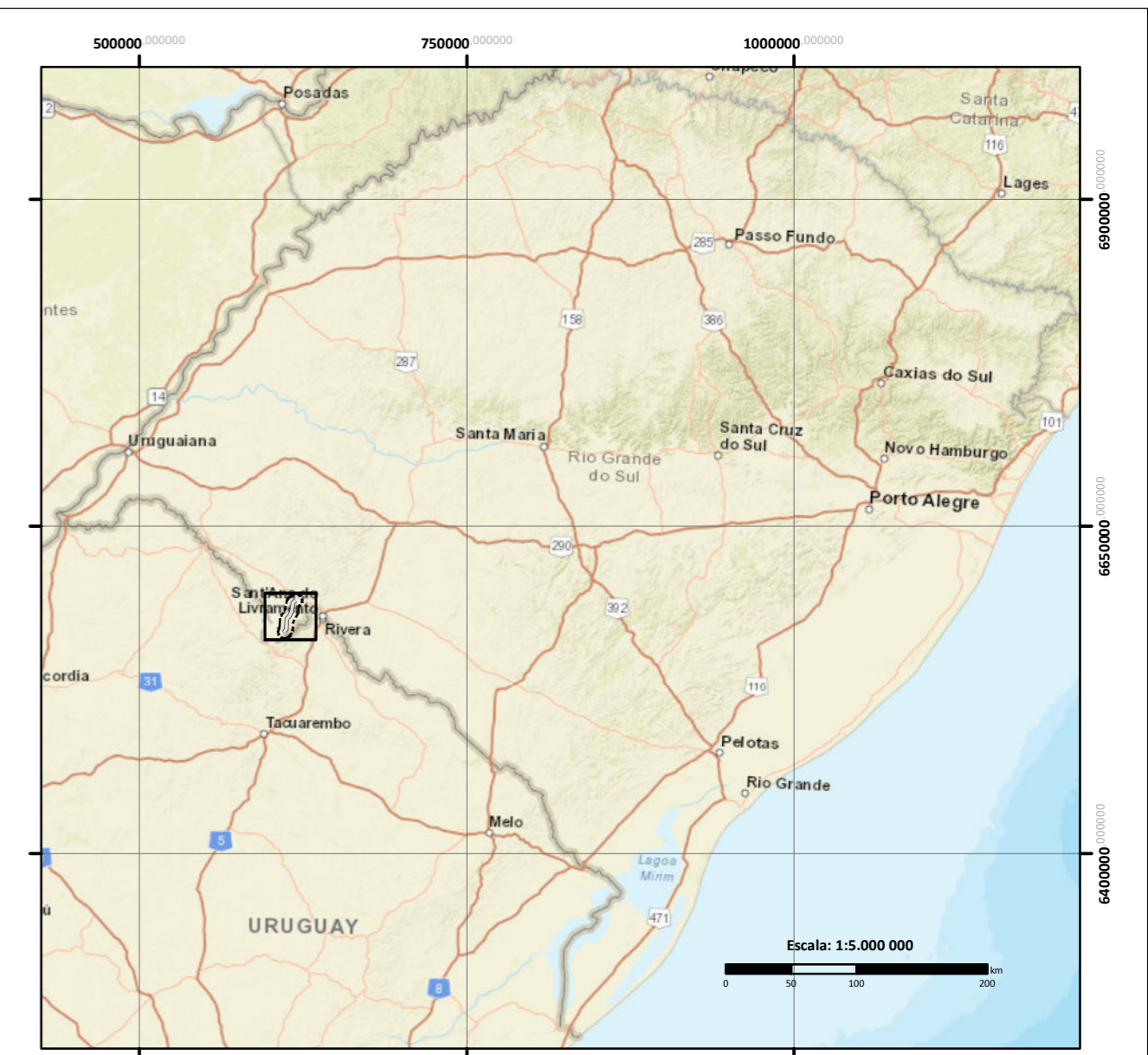
Mapa das Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos AE

ESC.: 1:150.000	R- 0	FL.01/01
-----------------	------	----------

ANEXO 11. MAPA DE VEGETAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



PONTO AMOSTRAL	ECOSSISTEMA	VEGETAÇÃO	ESTÁGIO SUCESSIONAL
1	Campestre	Campo Nativo	Secundário Médio
2	Campestre	Campo Nativo	Secundário Avançado
3	Campestre	Campo Nativo	Secundário Avançado
4	Florestal	Floresta de Galeria	Secundário Inicial
5	Florestal	Floresta de Galeria	Secundário Inicial e Médio
6	Campestre	Campo Nativo	Secundário Médio
7	Campestre	Campo Nativo	Secundário Inicial e Médio
8	Florestal	Floresta de Galeria	Secundário Médio e Avançado
9	Florestal	Floresta de Galeria	Secundário Médio
10	Campestre	Campo Nativo	Secundário Médio e Avançado
11	Campestre	Campo Nativo	Secundário Inicial
12	Florestal	Floresta de Galeria	Secundário Inicial
13	Campestre	Campo Nativo	Secundário Médio e Avançado
14	Florestal	Floresta de Galeria	Secundário Médio e Avançado
15	Florestal	Floresta de Galeria	Nativo Primário



Legenda:

- LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03
- Área de Estudo (AE)
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Hidrografia
- Limite Internacional
- Sistema Viário:
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
- Estágios de sucessão:
 - Nativo Primário
 - Secundário Avançado
 - Secundário Inicial
 - Secundário Inicial e Médio
 - Secundário Médio
 - Secundário Médio e Avançado
- Ocorrência de cactáceas na AE
- Uso do Solo
 - Acesso
 - Agricultura
 - Açude
 - Benfeitoria
 - Curso Hídrico
 - Floresta de Galeria
 - Lagoa
 - Reflorestamento
 - Vegetação Campestre
 - Área úmida

URUGUAI

Parâmetros Cartográficos
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum: SIRGAS 2000 UTM Zone 21 S

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).

MARBORGHAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://maborghas.org/dados-de-infraestrutura/7cama_set_language=pt-BR

Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, 2018. Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 – BCRS25.

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. EPP. 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Condena do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

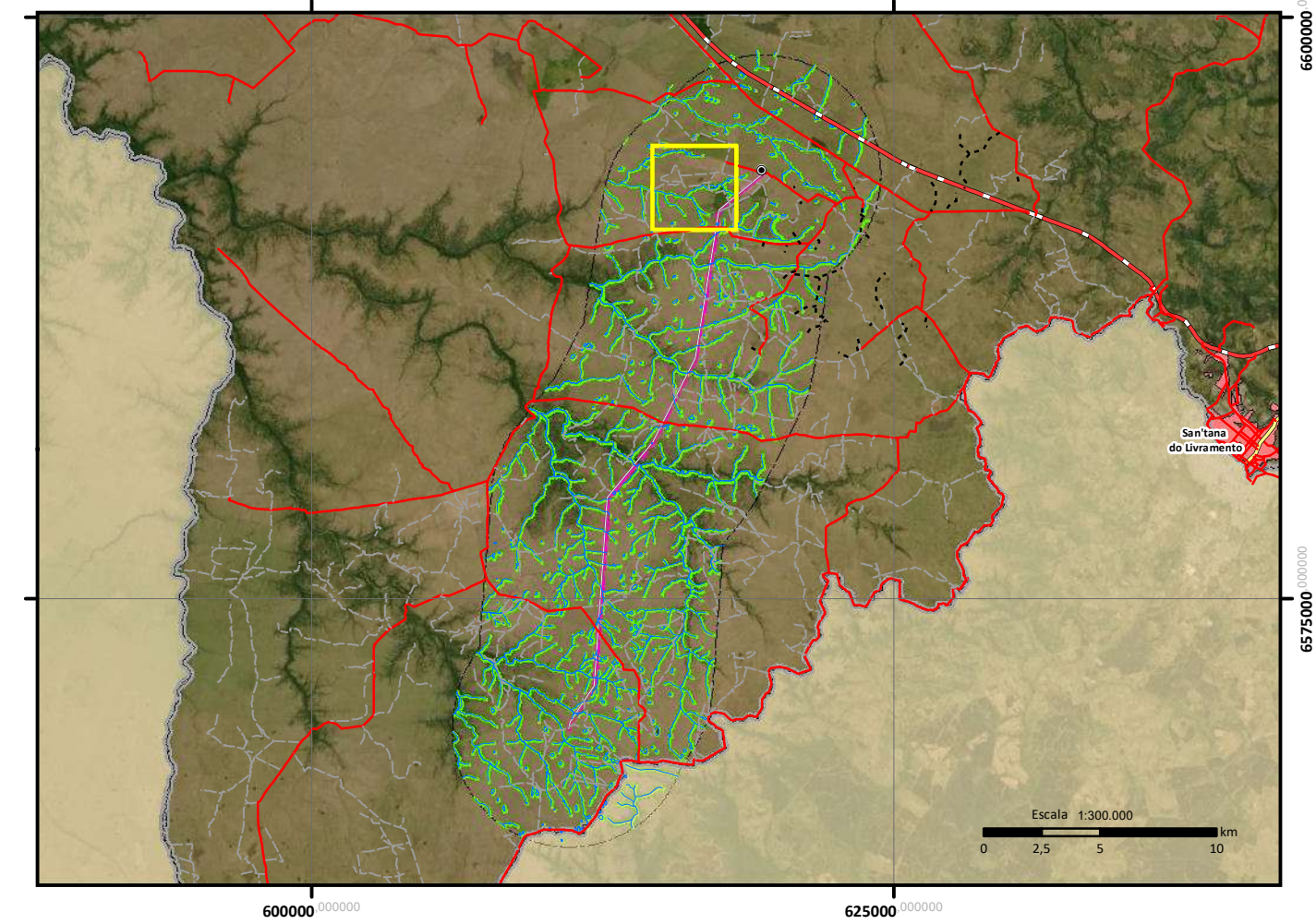
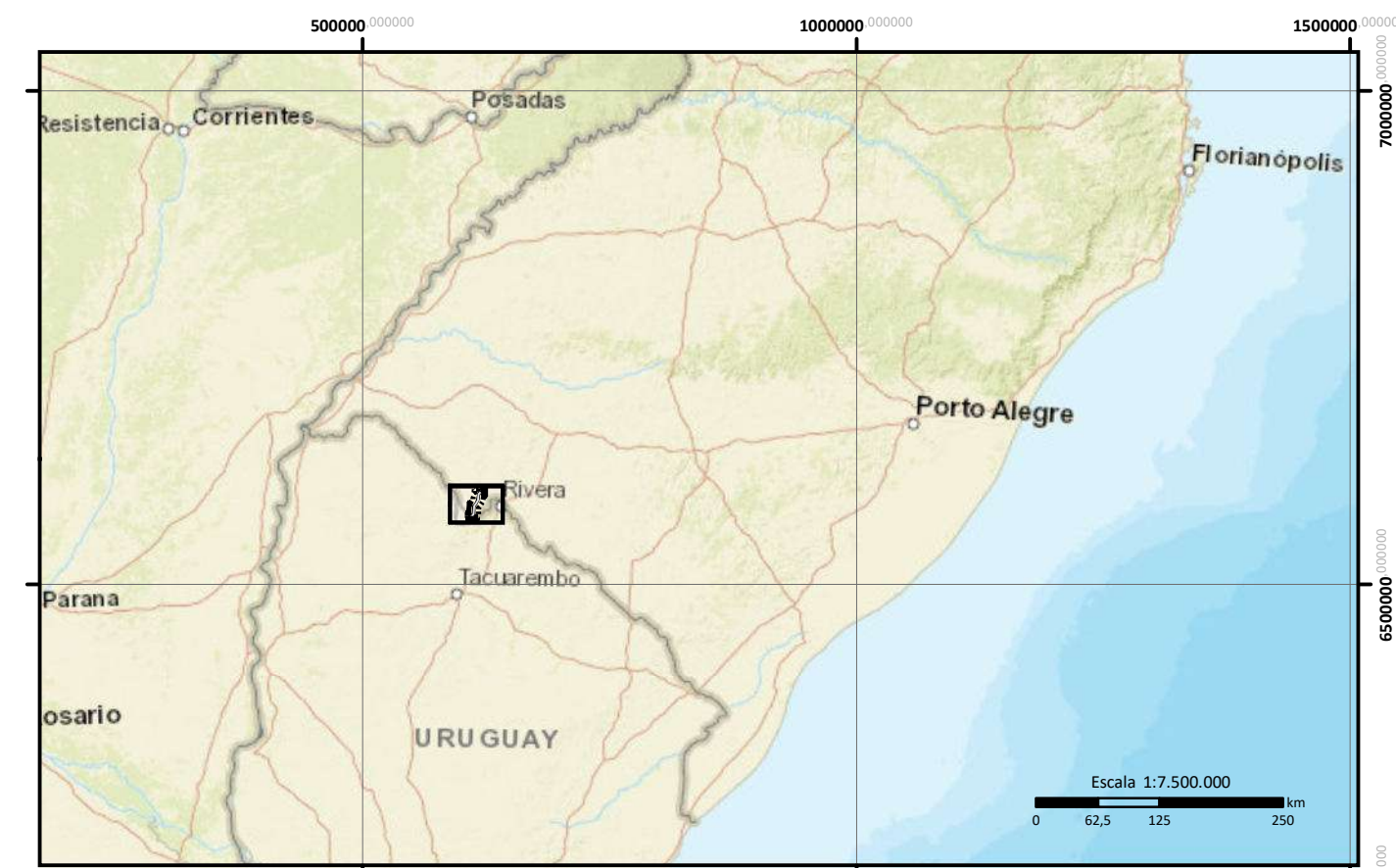
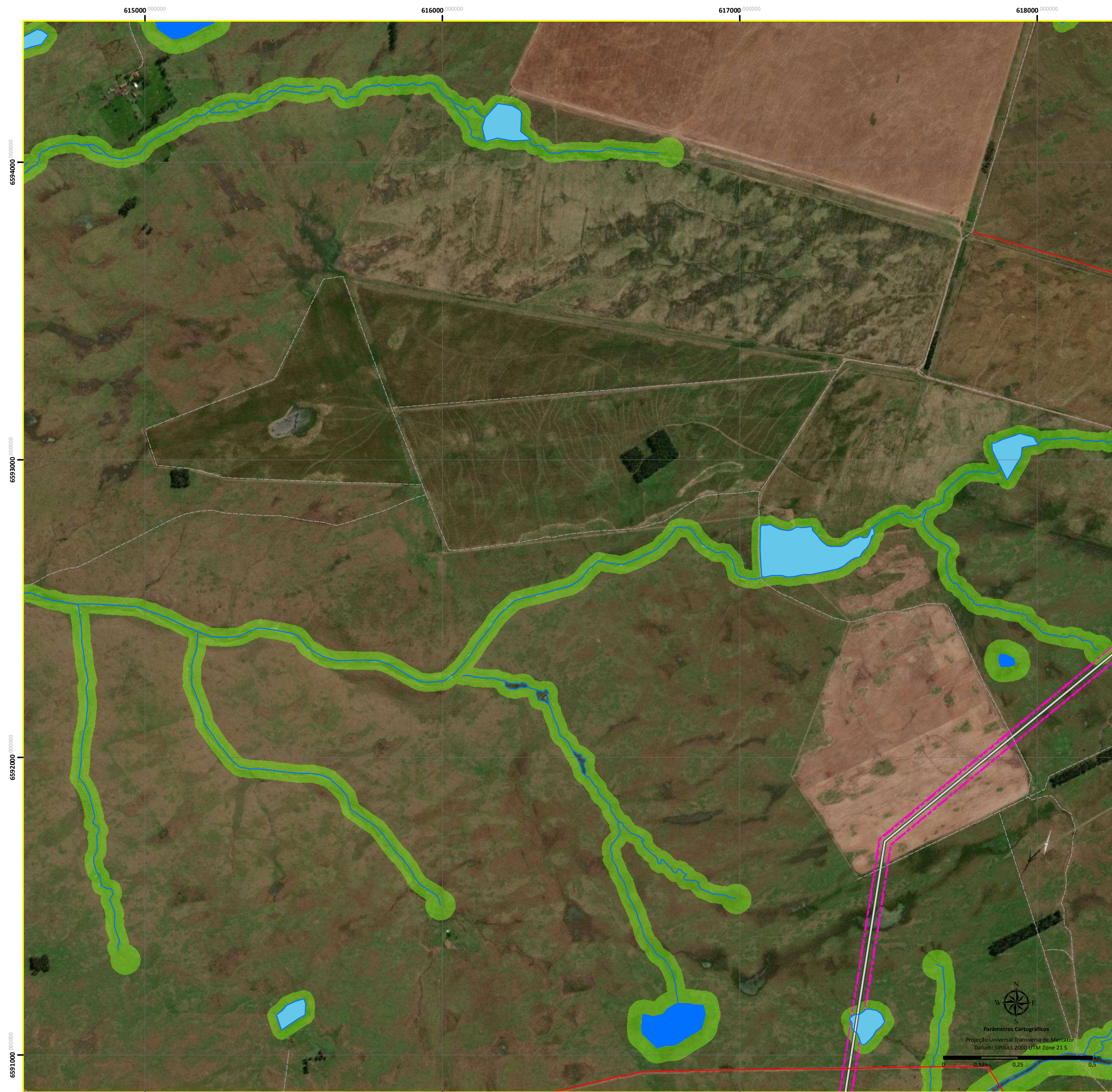
Mapa de Vegetação da AE

ESC.: 1:100.000

R- 0

FL.01/01

ANEXO 12. MAPA INTERFERÊNCIA EM APPS NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
 - Mancha Urbana
 - Limite Internacional
 - Hidrografia
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Açude
 - Lagoa

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa Interferência em APP's na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:10.000	R- 0	FL. 1 /09
----------------	------	-----------

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).
 Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. 2018. Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BCR25.
 APPs: gerada no software ArcGIS 10.2.2 a partir da base cartográfica de hidrografia, com base na Lei Federal nº 12.651/2012.
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).
 ARDIA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2021. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.
 Basemap: World Street Map
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

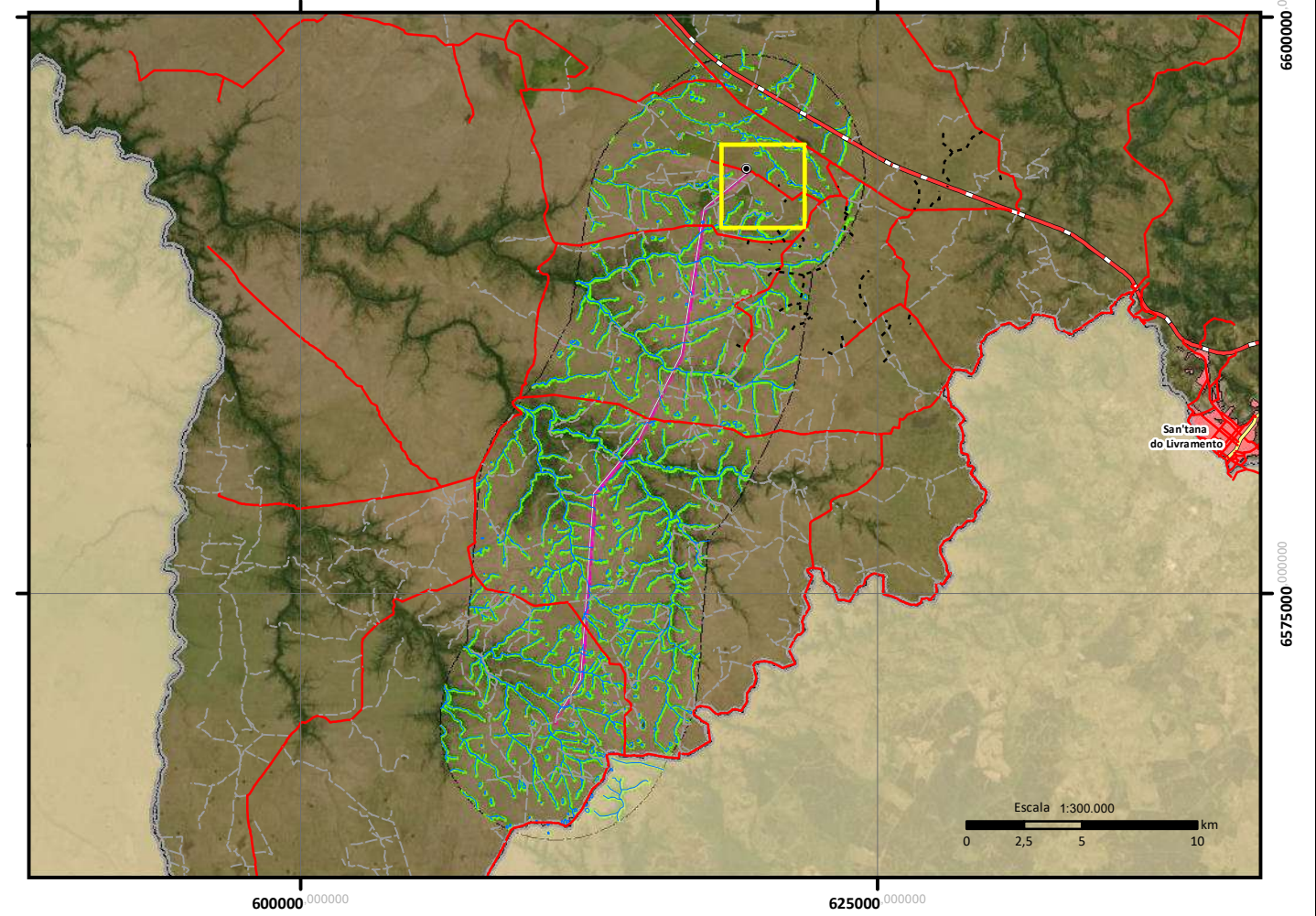
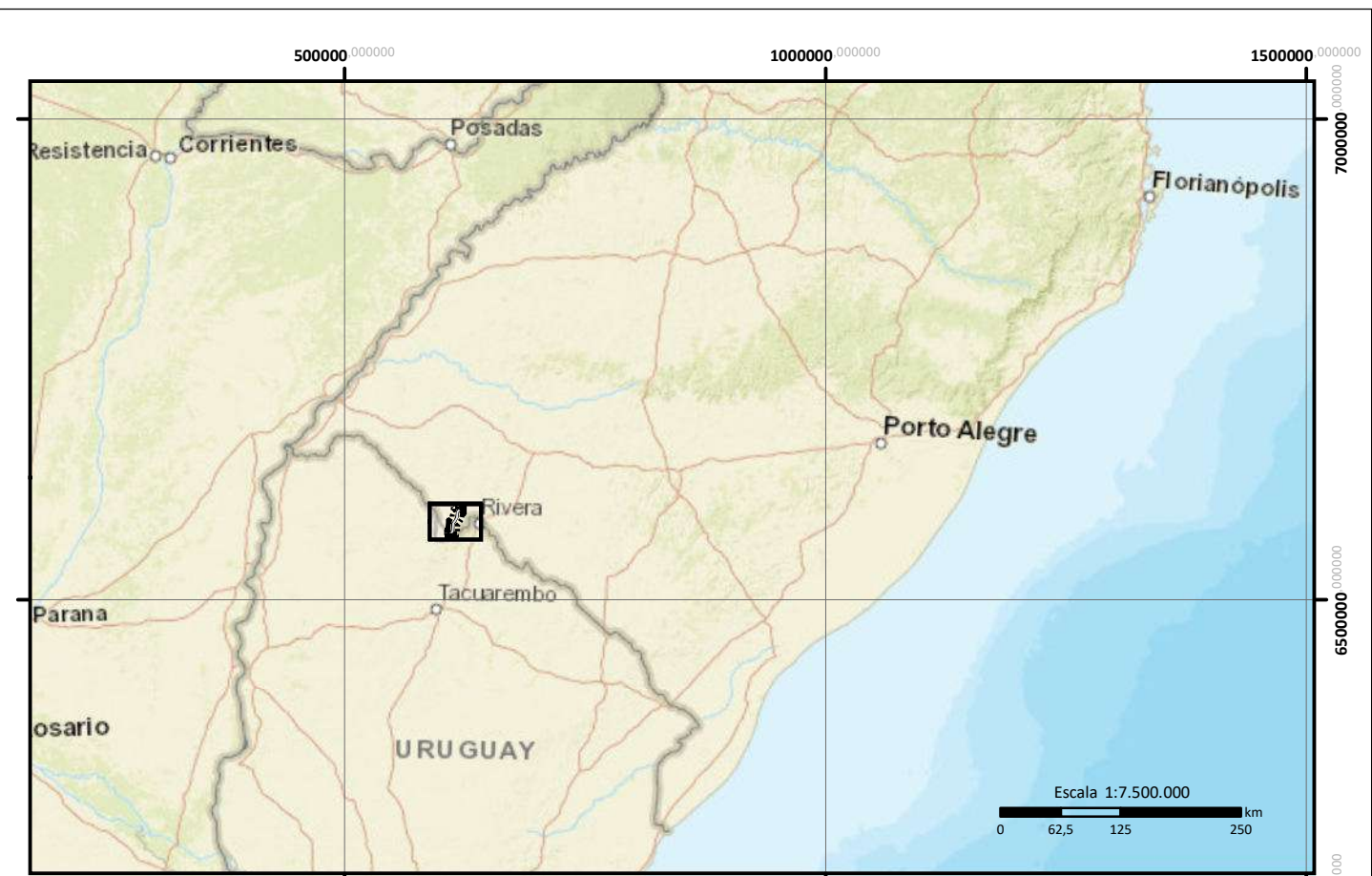
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

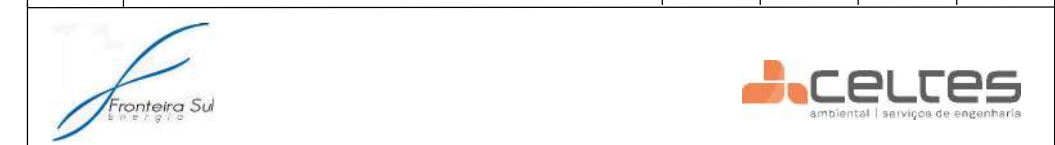
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
 - Mancha Urbana
 - Limite Internacional
 - Hidrografia
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Açude
 - Lagoa

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa Interferência em APP's na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:10.000

R- 0

FL. 2 /09

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).

Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BCR25. APP's: gerada no software ArcGIS 10.2.2 a partir da base cartográfica de hidrografia, com base na Lei Federal nº 12.651/2012. Base map: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2021. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Base map: World Street Map

Base map: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

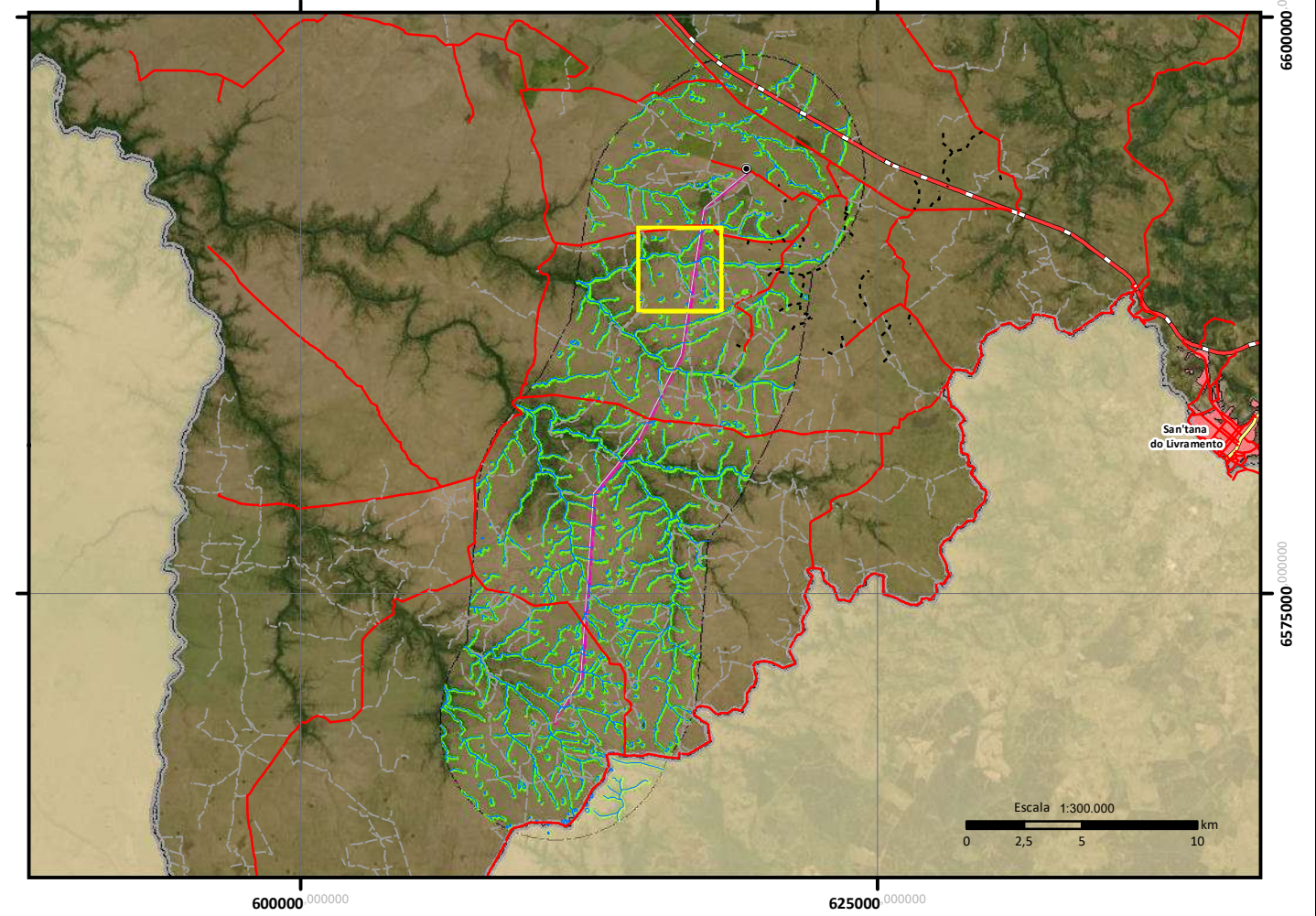
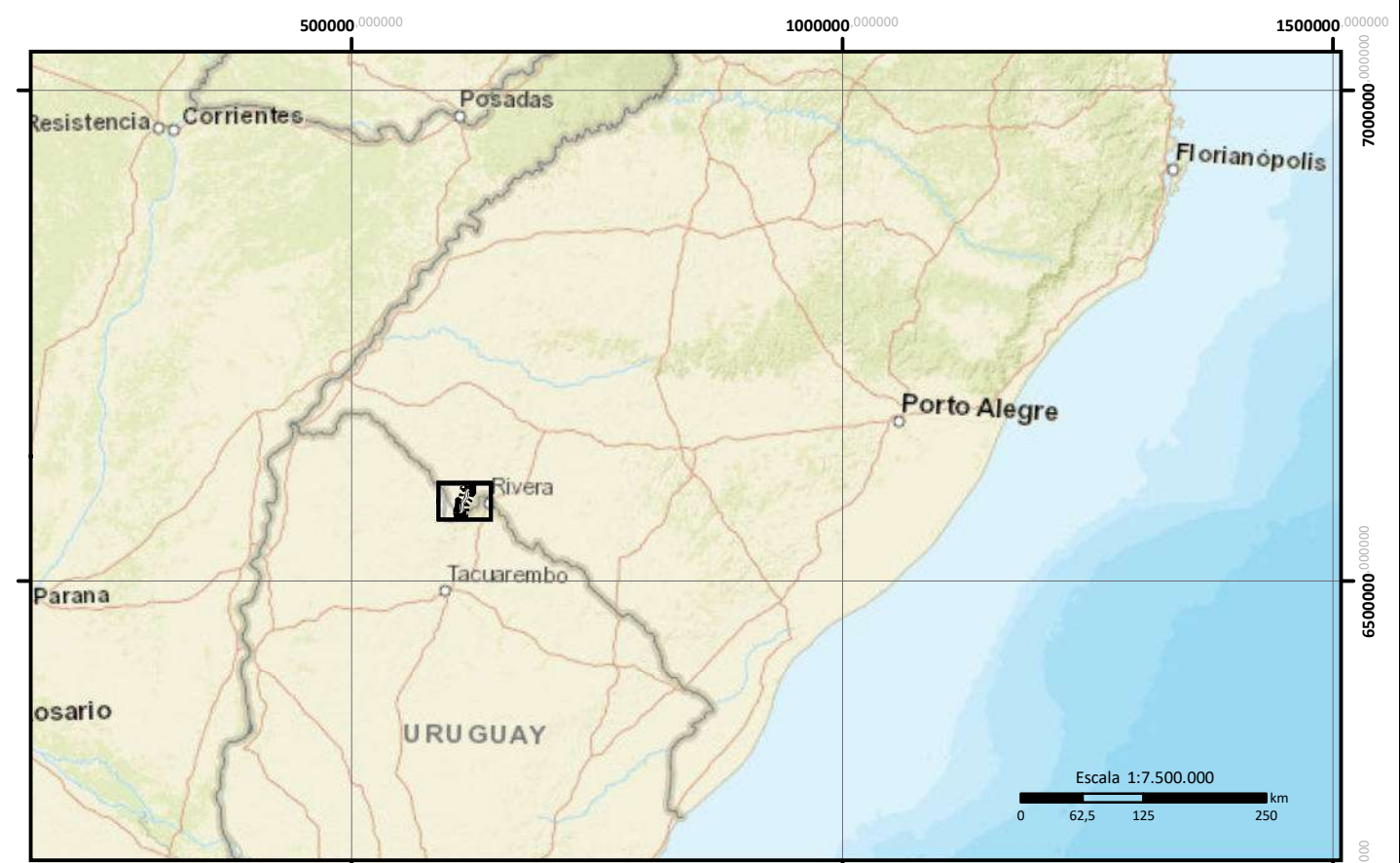
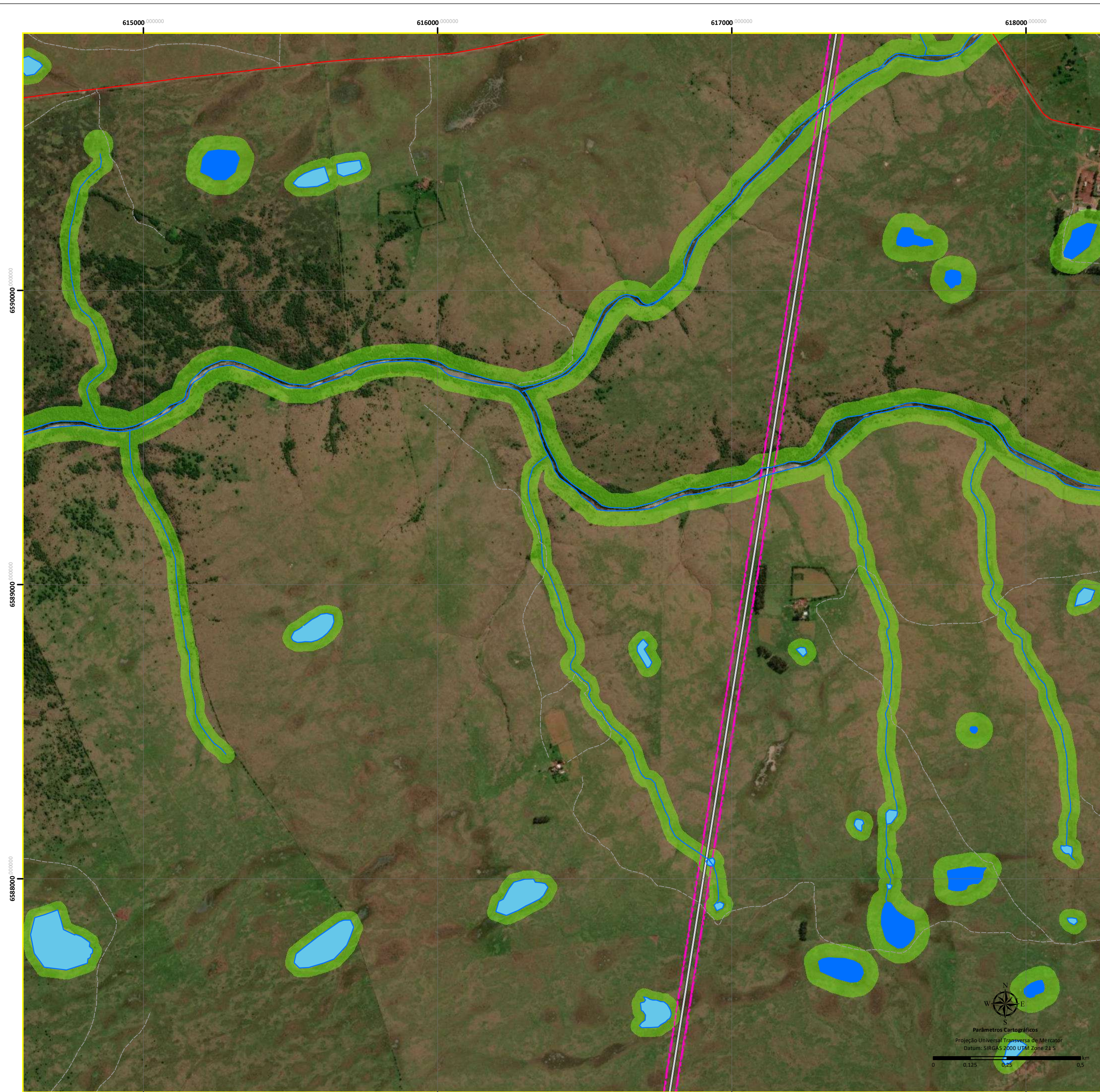
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
 - Mancha Urbana
 - Limite Internacional
 - Hidrografia
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Açude
 - Lagoa

Parâmetros Cartográficos
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum: SIRGAS 2000 UTM Zone 21 S
 Escala: 1:50.000

DESENHOS DE REFERÊNCIA
 HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).
 Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BCR25.
 APPs: gerada no software ArcGIS 10.2.2 a partir da base cartográfica de hidrografia, com base na Lei Federal nº 12.651/2012.
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).
 AERDIA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2021. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.
 Basemap: World Street Map
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).



NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

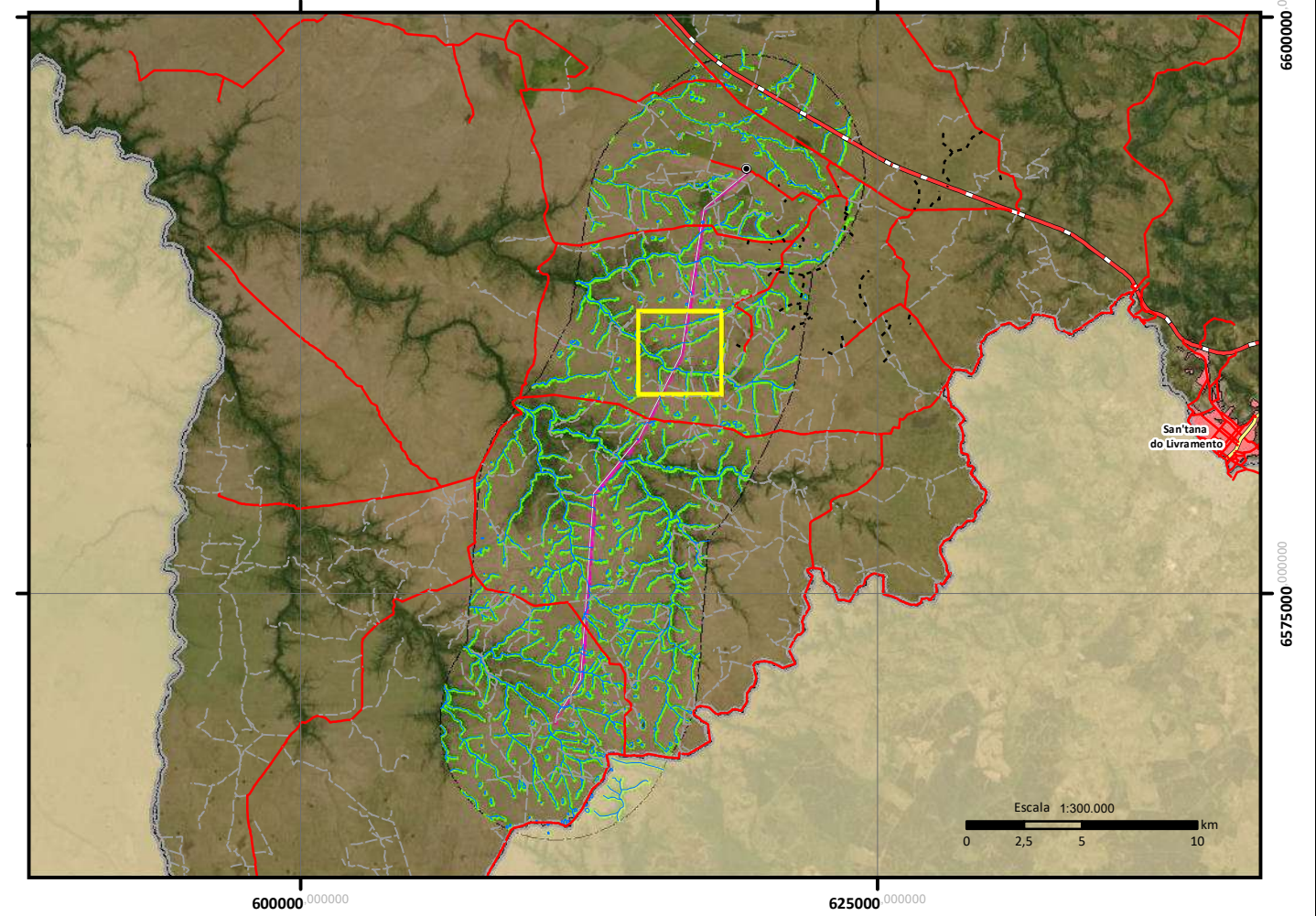
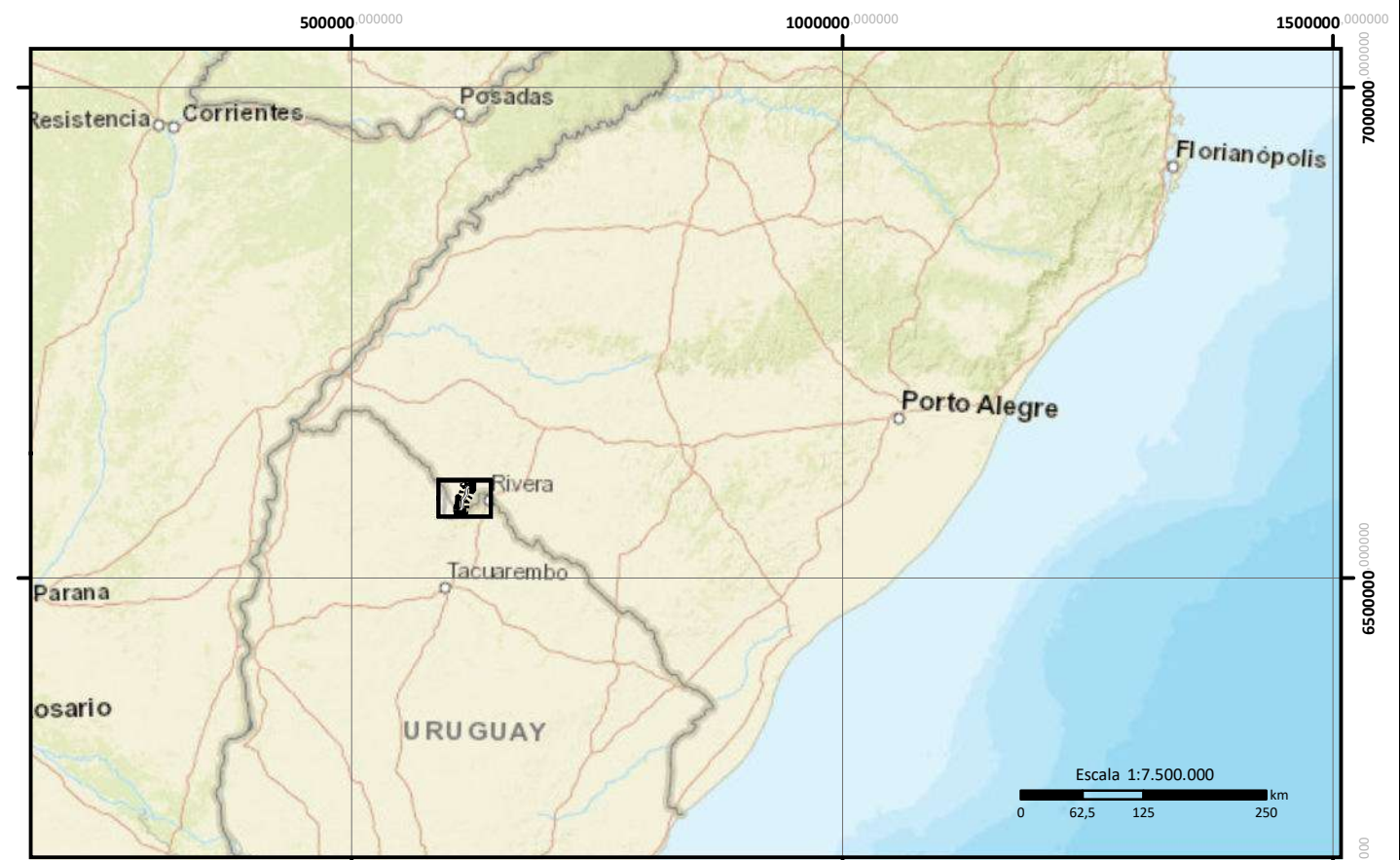
0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.

LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

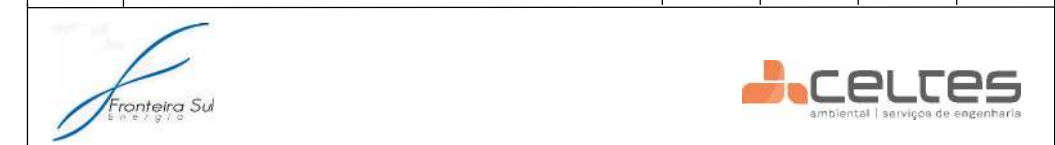
Mapa Interferência em APP's na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:10.000 R- 0 FL. 3 /09



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
 - Mancha Urbana
 - Limite Internacional
 - Hidrografia
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Açude
 - Lagoa

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa Interferência em APP's na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:10.000	R- 0	FL. 4 /09
----------------	------	-----------

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).
 Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 – BCR25. APP's: gerada no software ArcGIS 10.2.2 a partir da base cartográfica de hidrografia, com base na Lei Federal nº 12.651/2012.
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).
 ARBIA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2021. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.
 Basemap: World Street Map
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

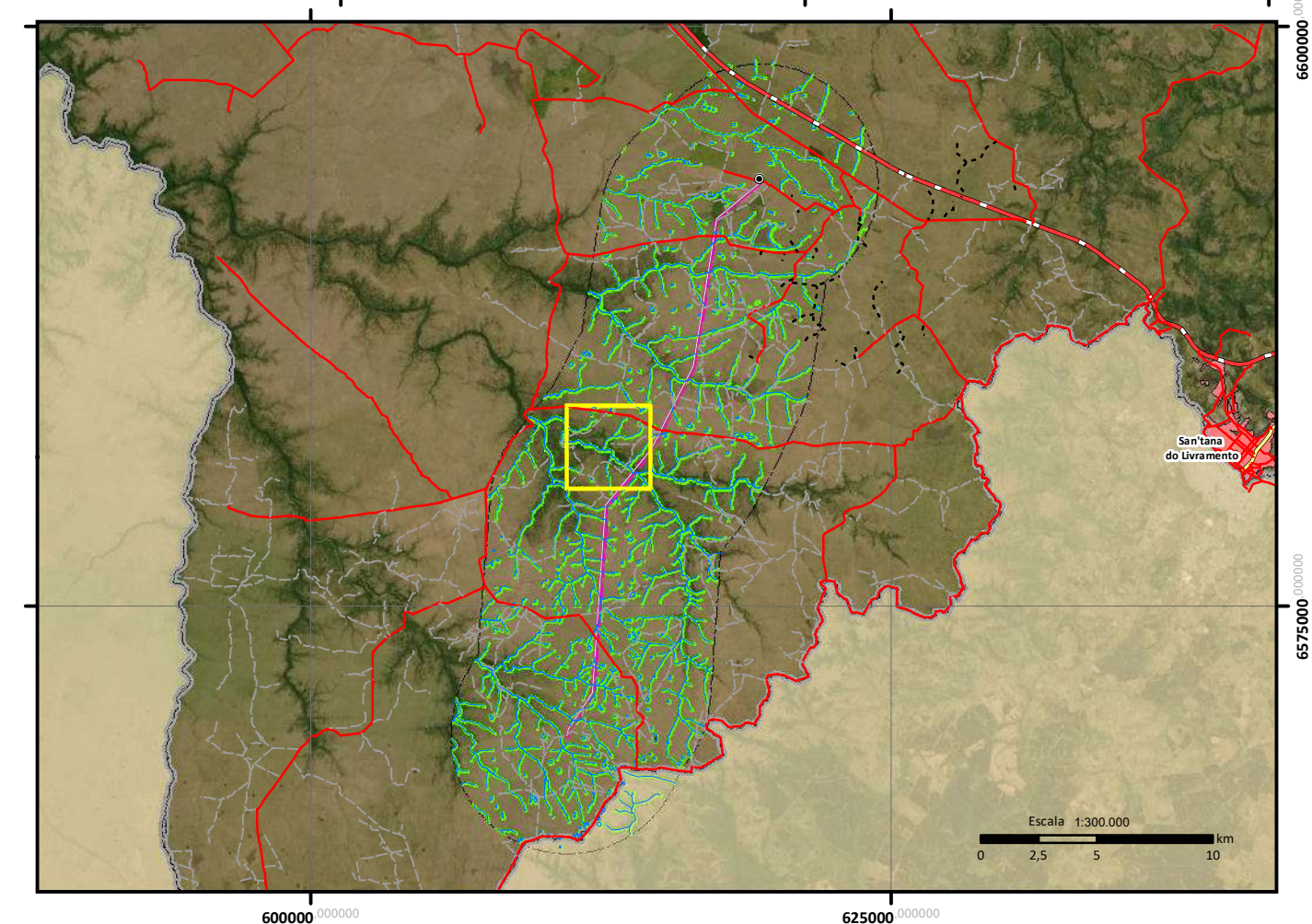
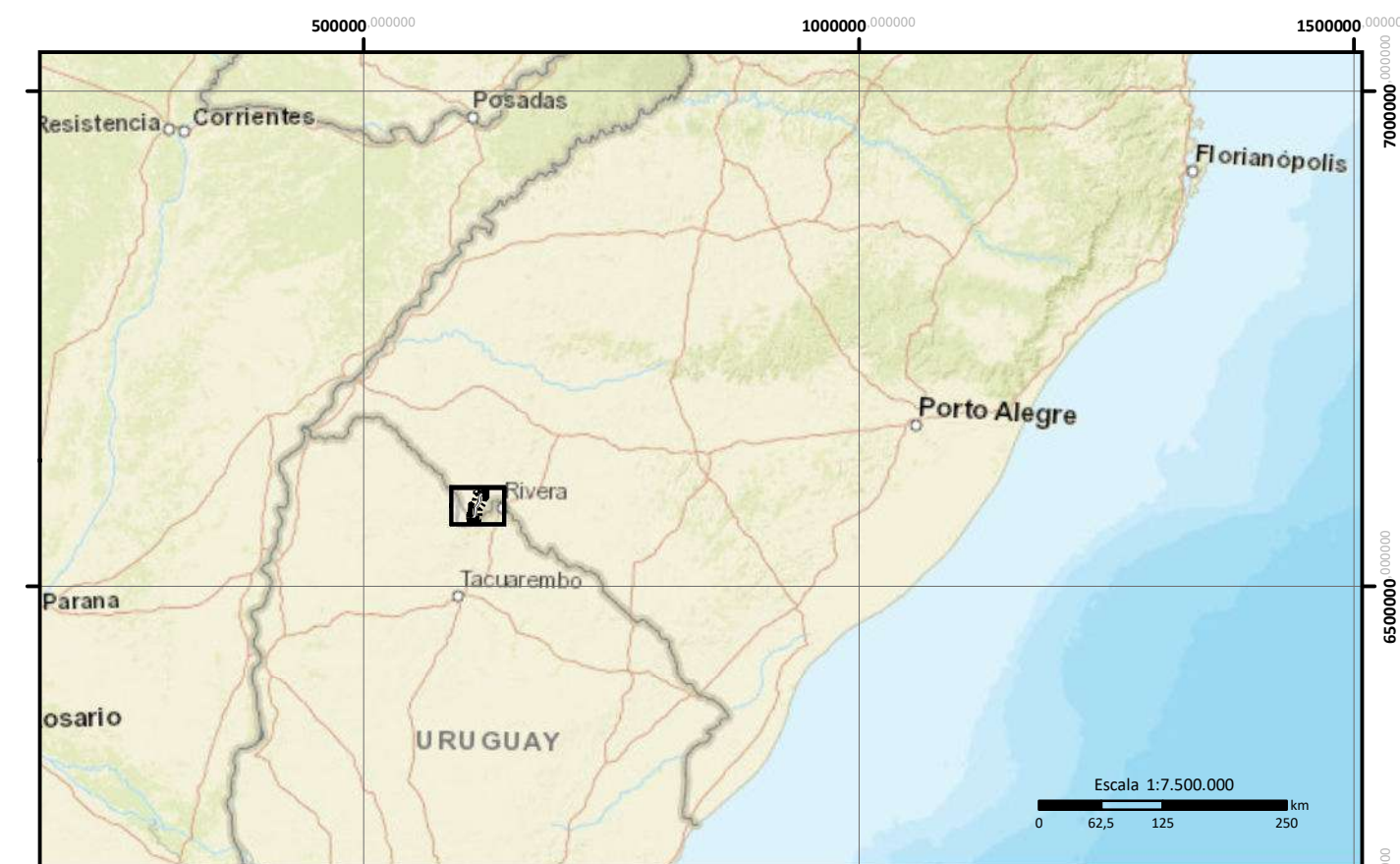
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
 - Mancha Urbana
 - Limite Internacional
 - Hidrografia
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Açude
 - Lagoa

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa Interferência em APP's na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:10.000	R- 0	FL. 5 / 09
----------------	------	------------

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).
 Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 – BCR125. APP's: gerada no software ArcGIS 10.2.2 a partir da base cartográfica de hidrografia, com base na Lei Federal nº 12.651/2012.
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).
 ARDIA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2021. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.
 Basemap: World Street Map
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

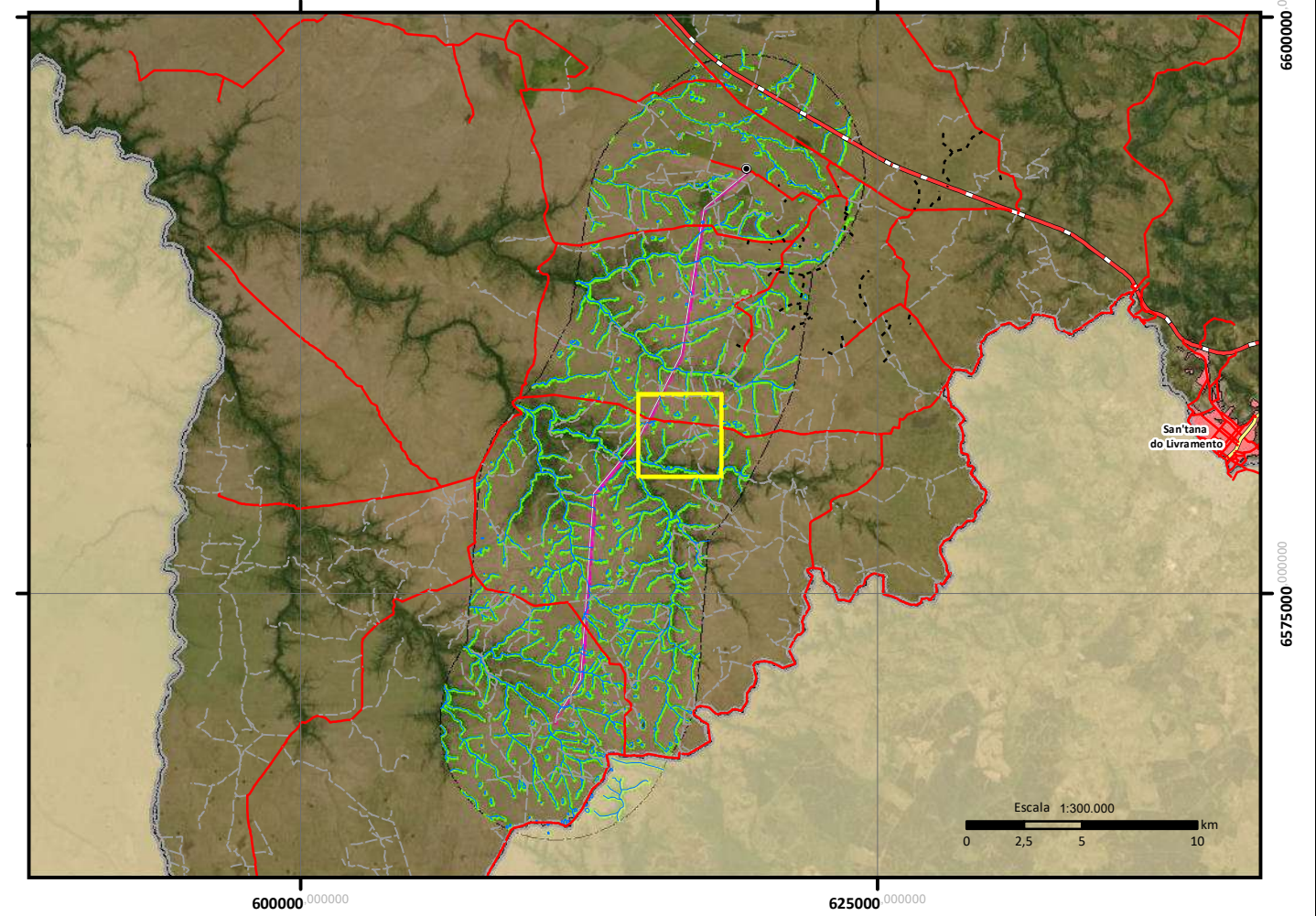
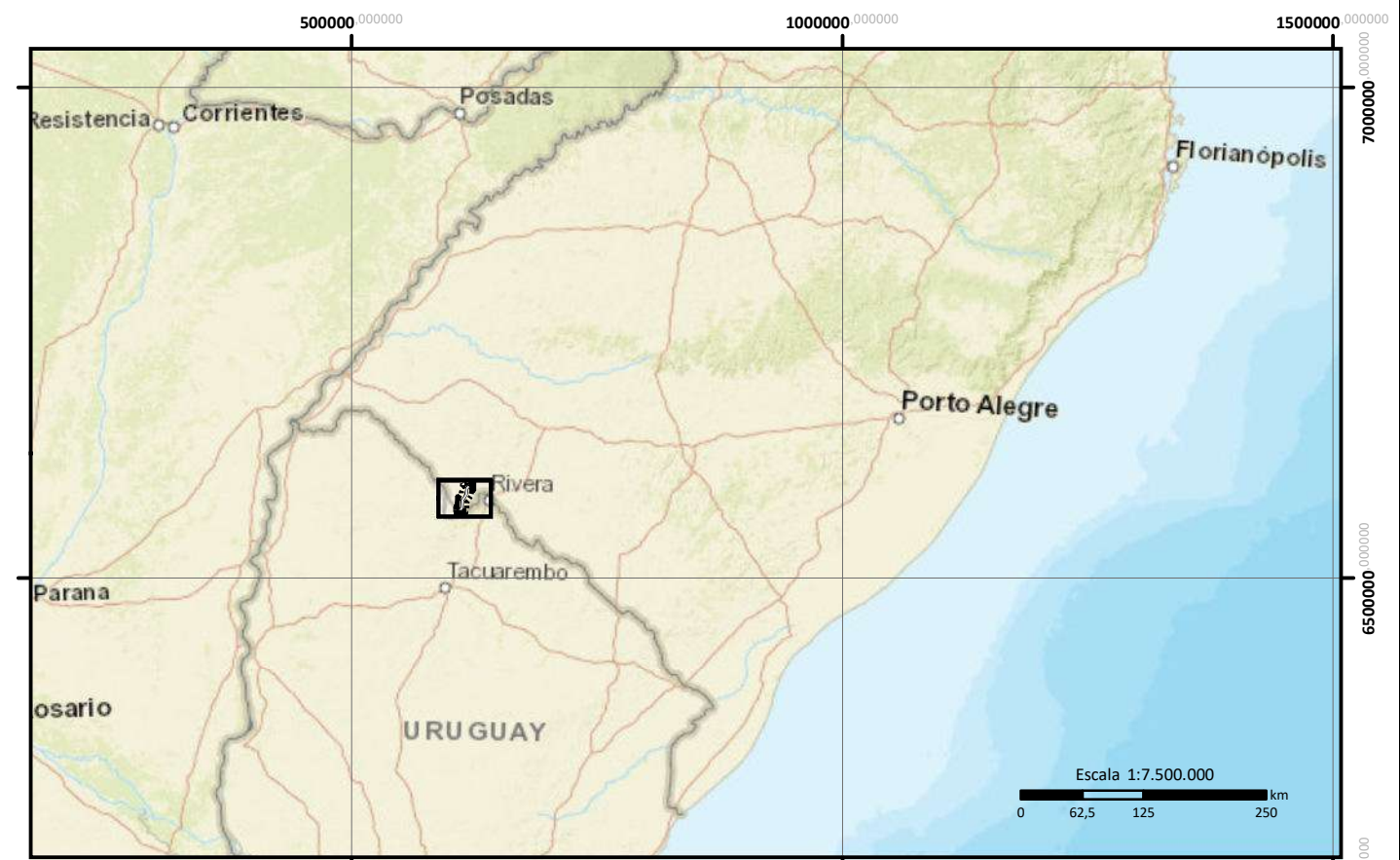
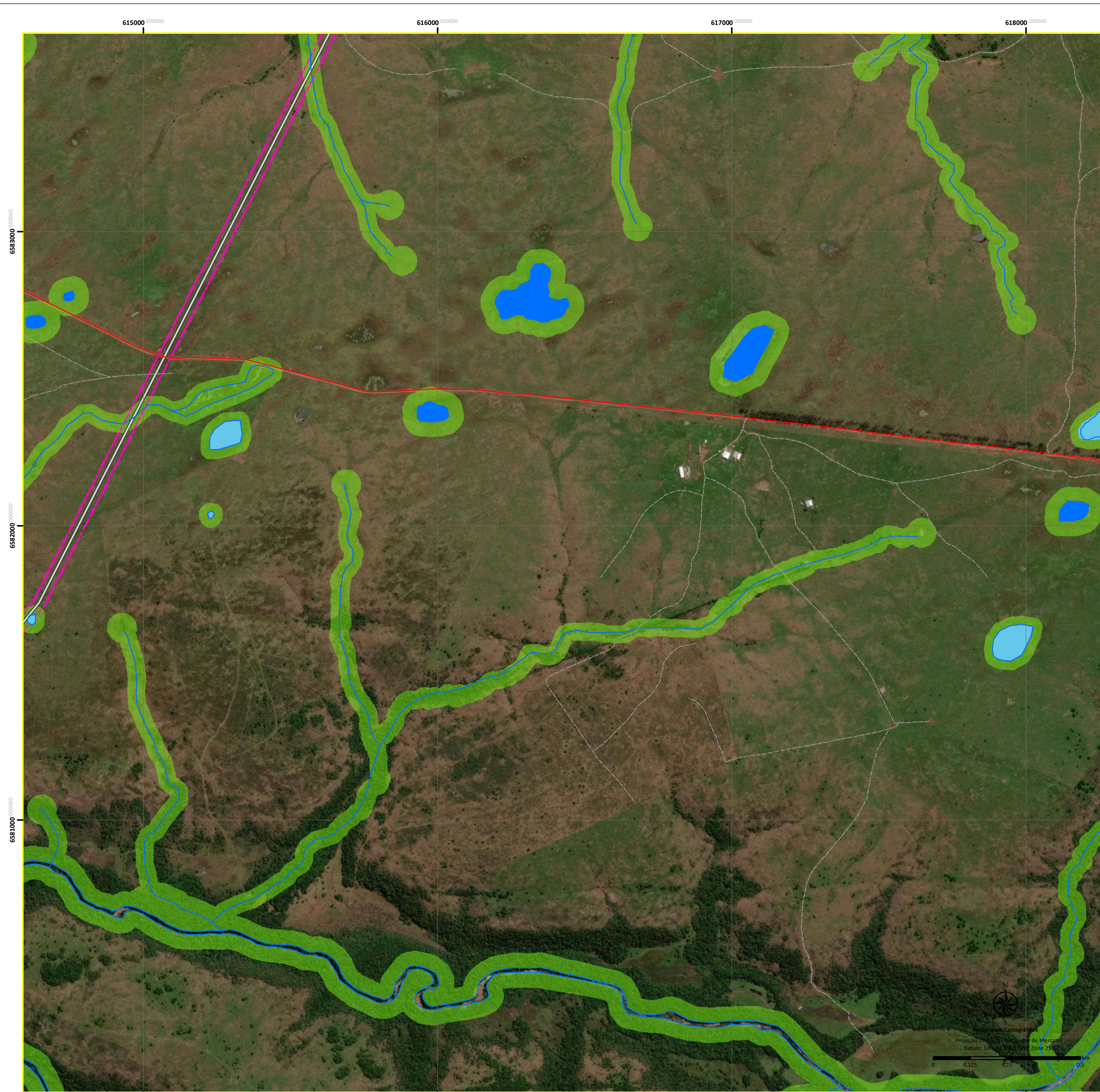
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

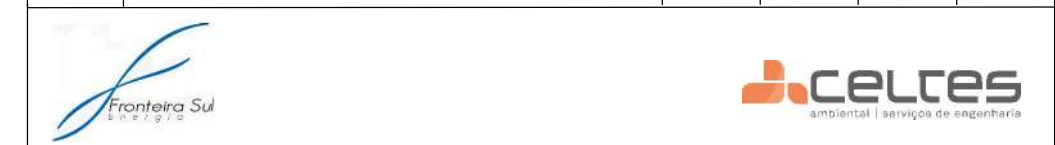
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
 - Mancha Urbana
 - Limite Internacional
 - Hidrografia
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Açude
 - Lagoa

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa Interferência em APP's na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:10.000

R- 0

FL. 6 / 09

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).

Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BCR125. APP's: gerada no software ArcGIS 10.2.2 a partir da base cartográfica de hidrografia, com base na Lei Federal nº 12.651/2012. Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2021. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map
Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

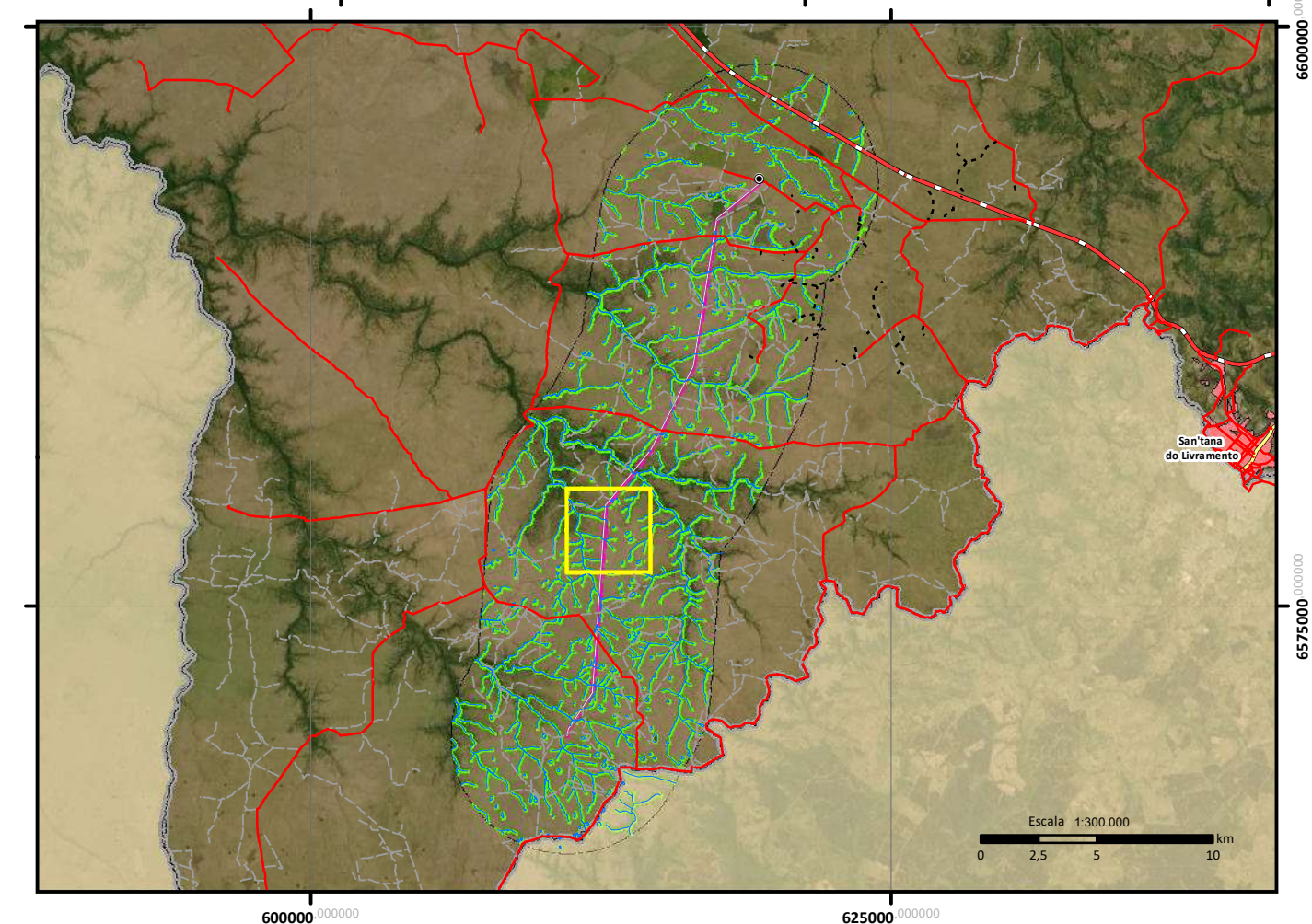
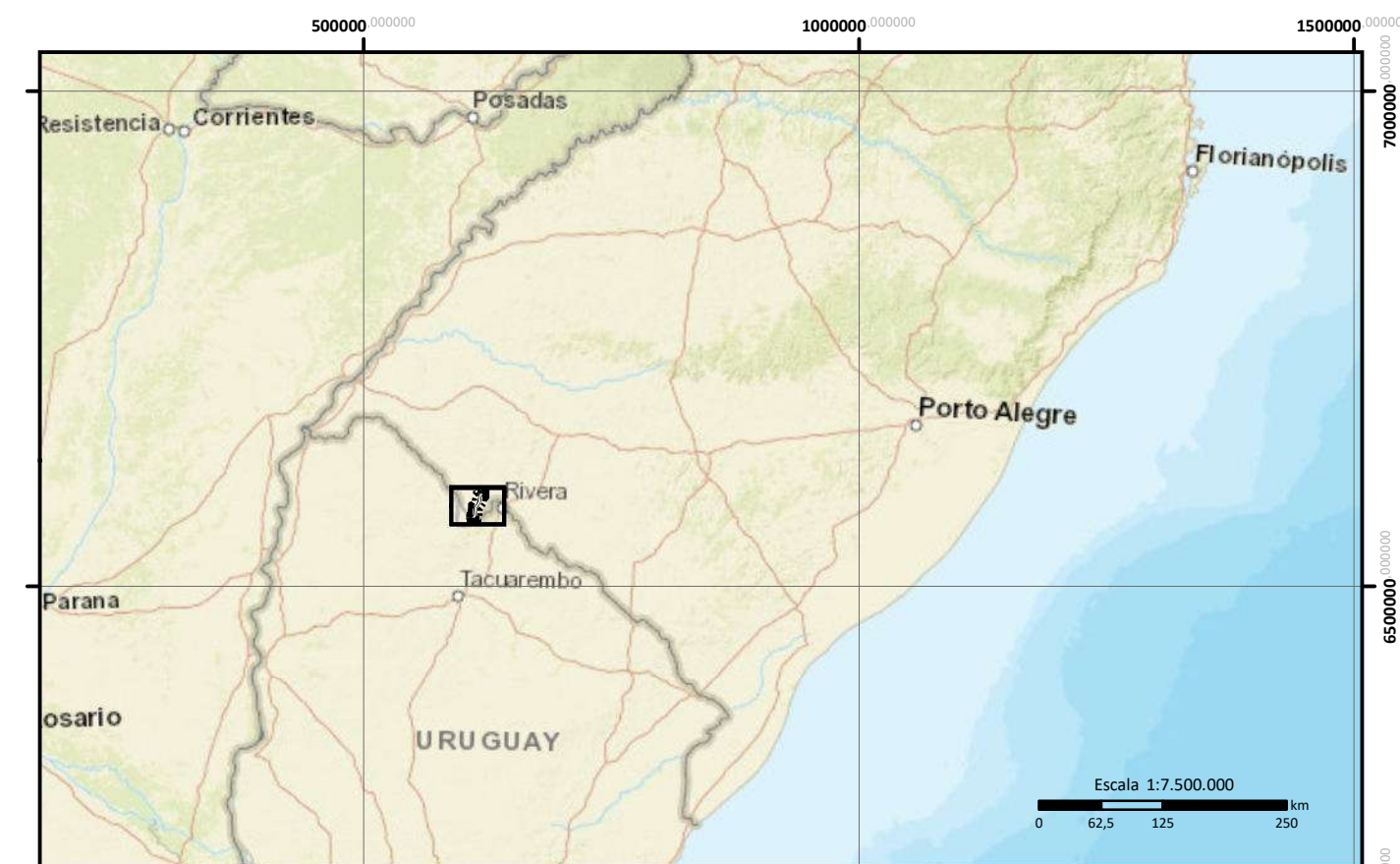
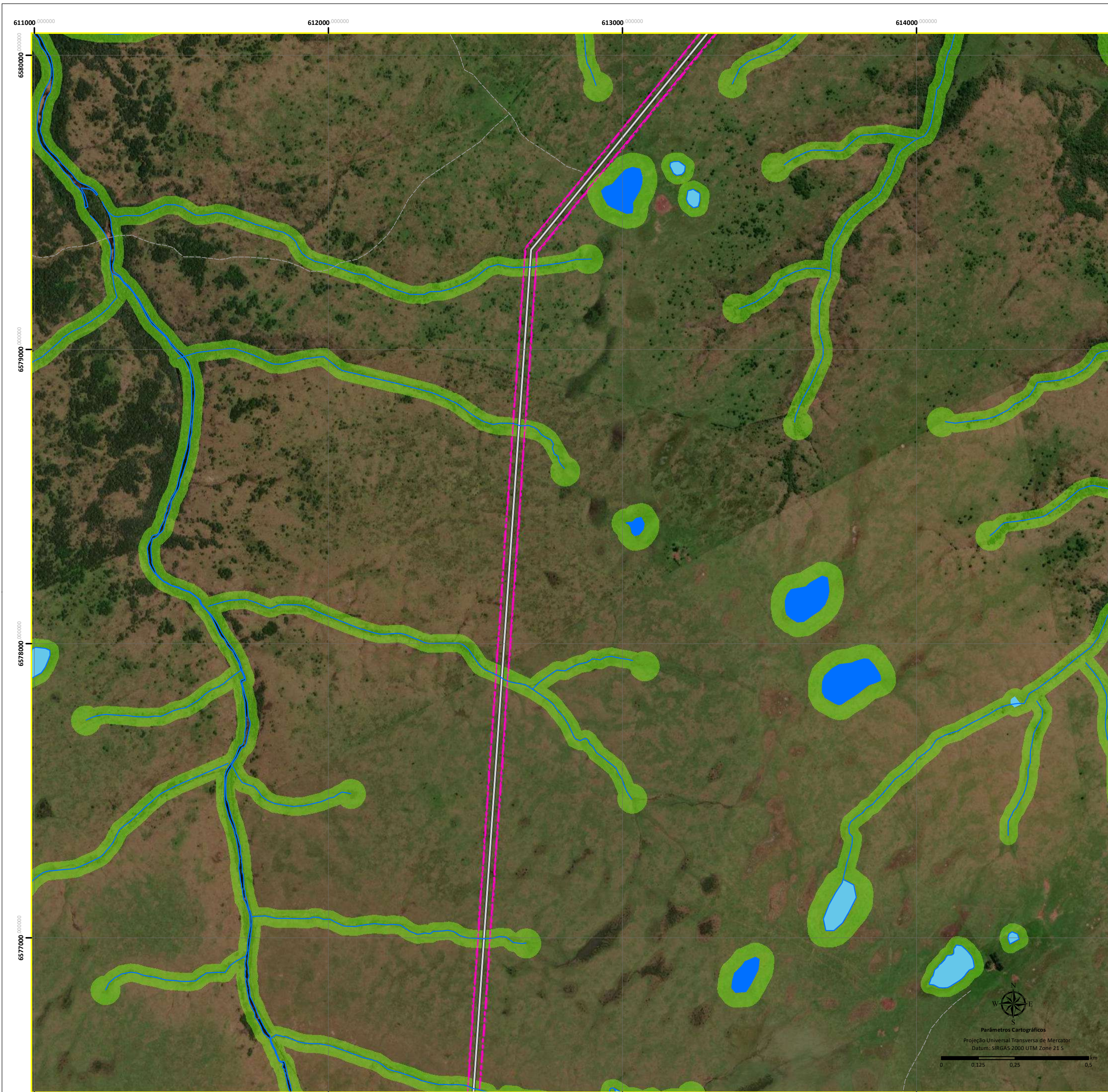
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
 - Mancha Urbana
 - Limite Internacional
 - Hidrografia
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Açude
 - Lagoa



0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
Mapa Interferência em APP's na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

DESENHOS DE REFERÊNCIA
 HASENACK, H.; WEBER, E. (o rg.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).
 Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BCR125. APP's: gerada no software ArcGIS 10.2.2 a partir da base cartográfica de hidrografia, com base na Lei Federal nº 12.651/2012. Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).
 AERDIA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2021. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.
 Basemap: World Street Map
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

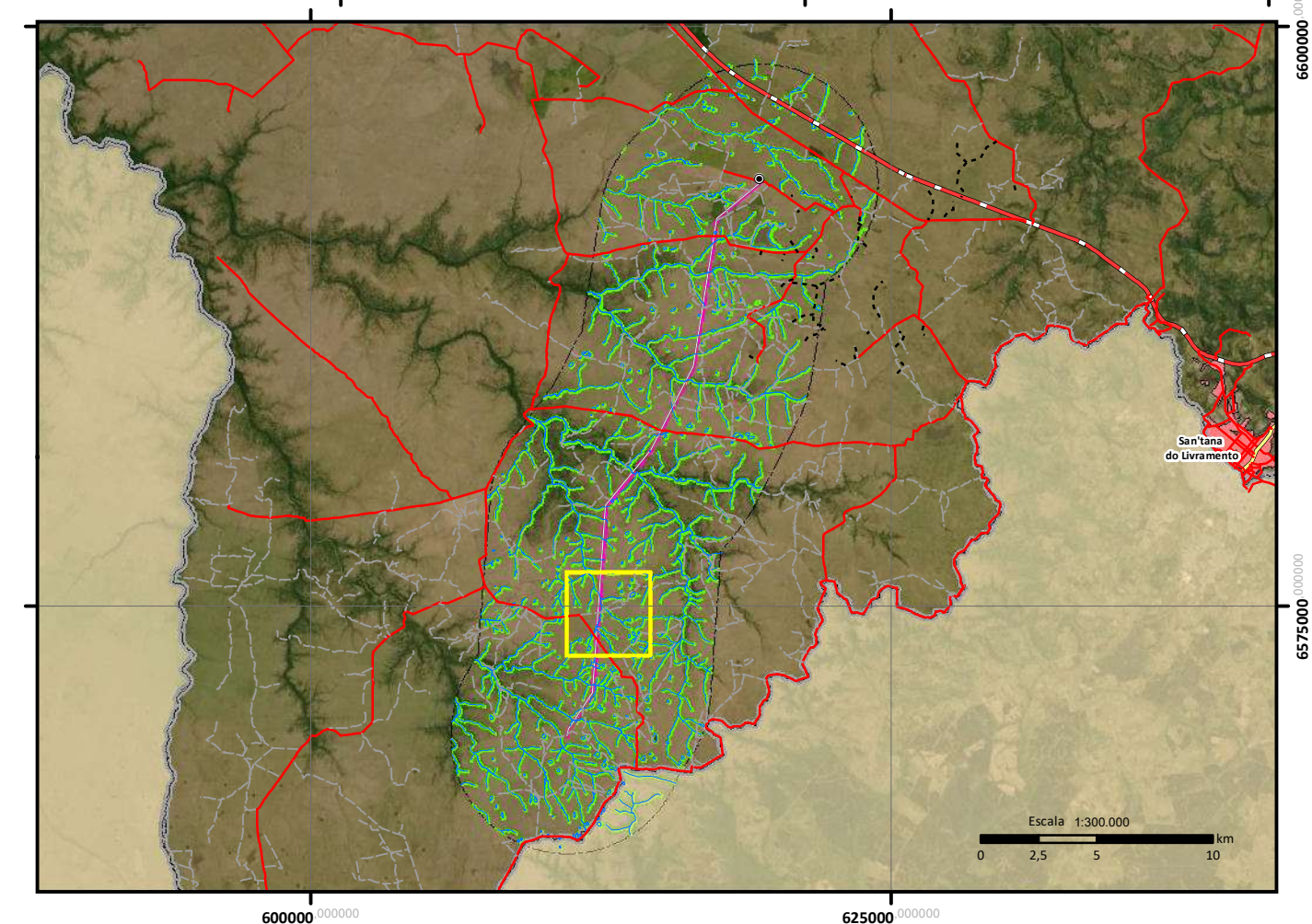
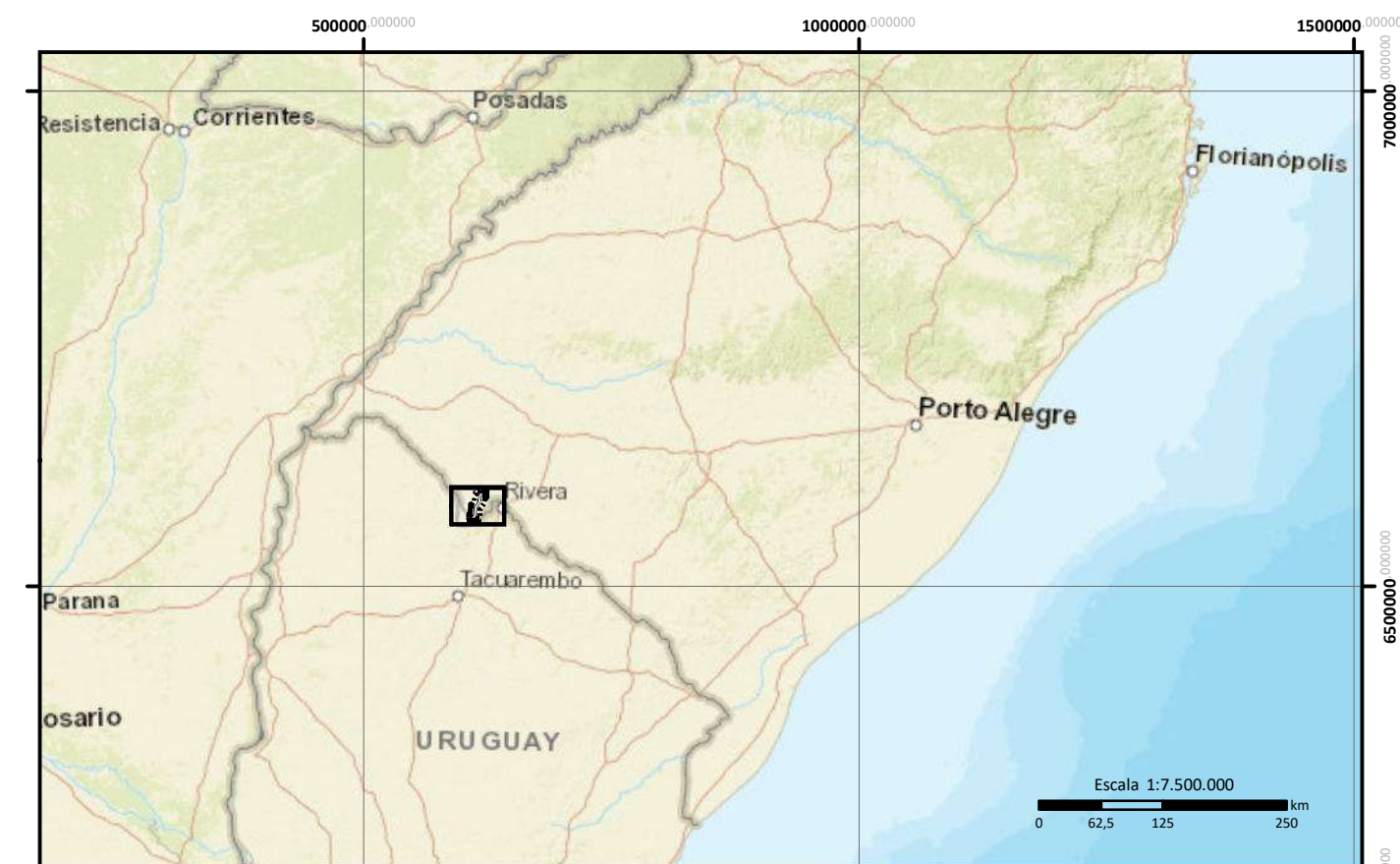
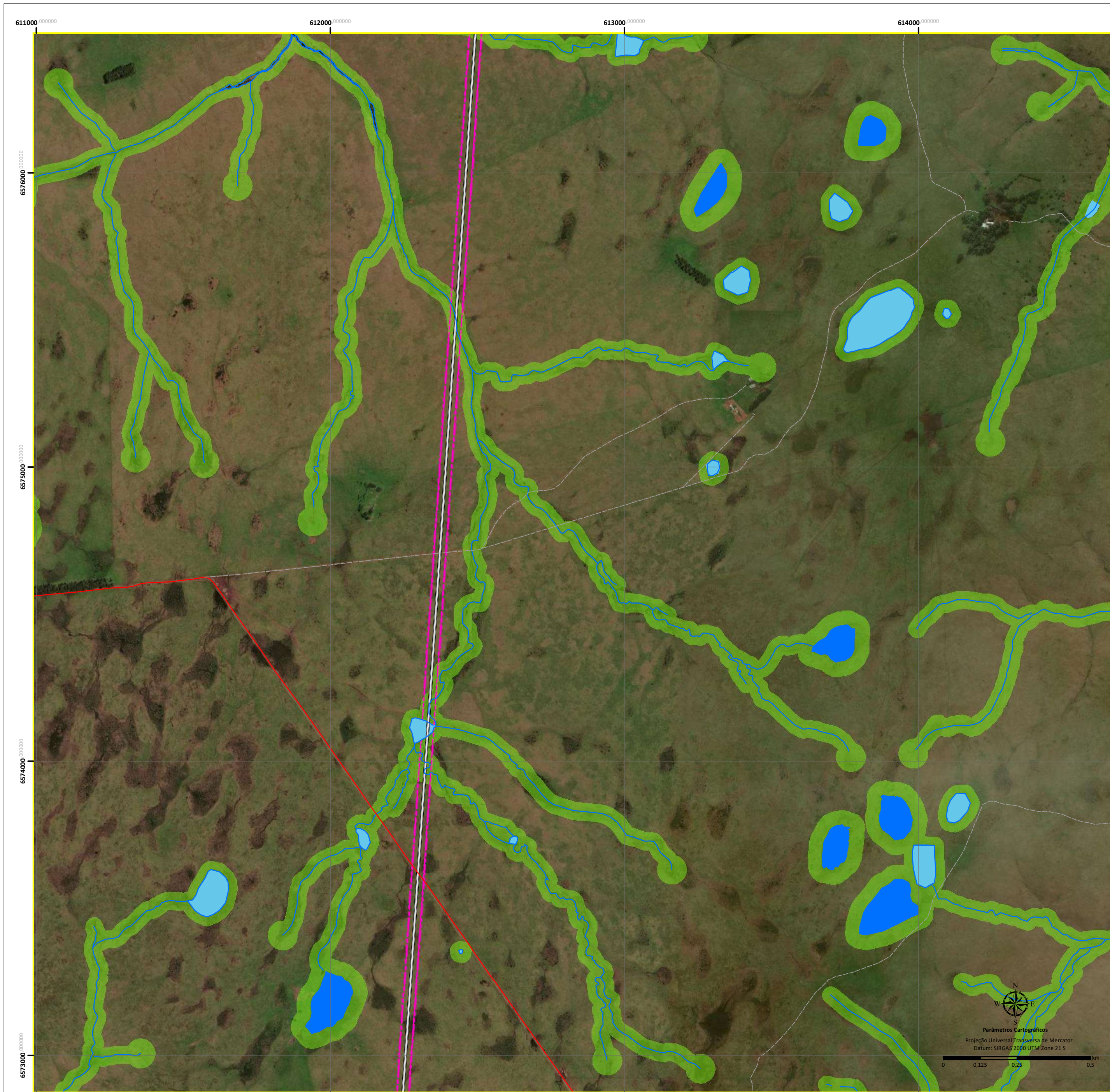
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

ESC.: 1:10.000

R- 0

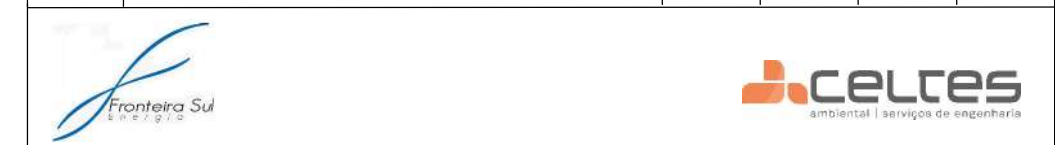
FL. 7 /09



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Área de Estudo (AE)
 - Área Diretamente Afetada (ADA)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
 - Mancha Urbana
 - Limite Internacional
 - Hidrografia
 - Área de Preservação Permanente (APP)
 - Açude
 - Lagoa

Parâmetros Cartográficos
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum: SIRGAS 2000 UTM Zone 21 S

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa Interferência em APP's na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:10.000	R- 0	FL. 8 /09
----------------	------	-----------

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).
 Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BCR25. APP's: gerada no software ArcGIS 10.2.2 a partir da base cartográfica de hidrografia, com base na Lei Federal nº 12.651/2012.
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).
 ARDIA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP. 2021. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.
 Basemap: World Street Map
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

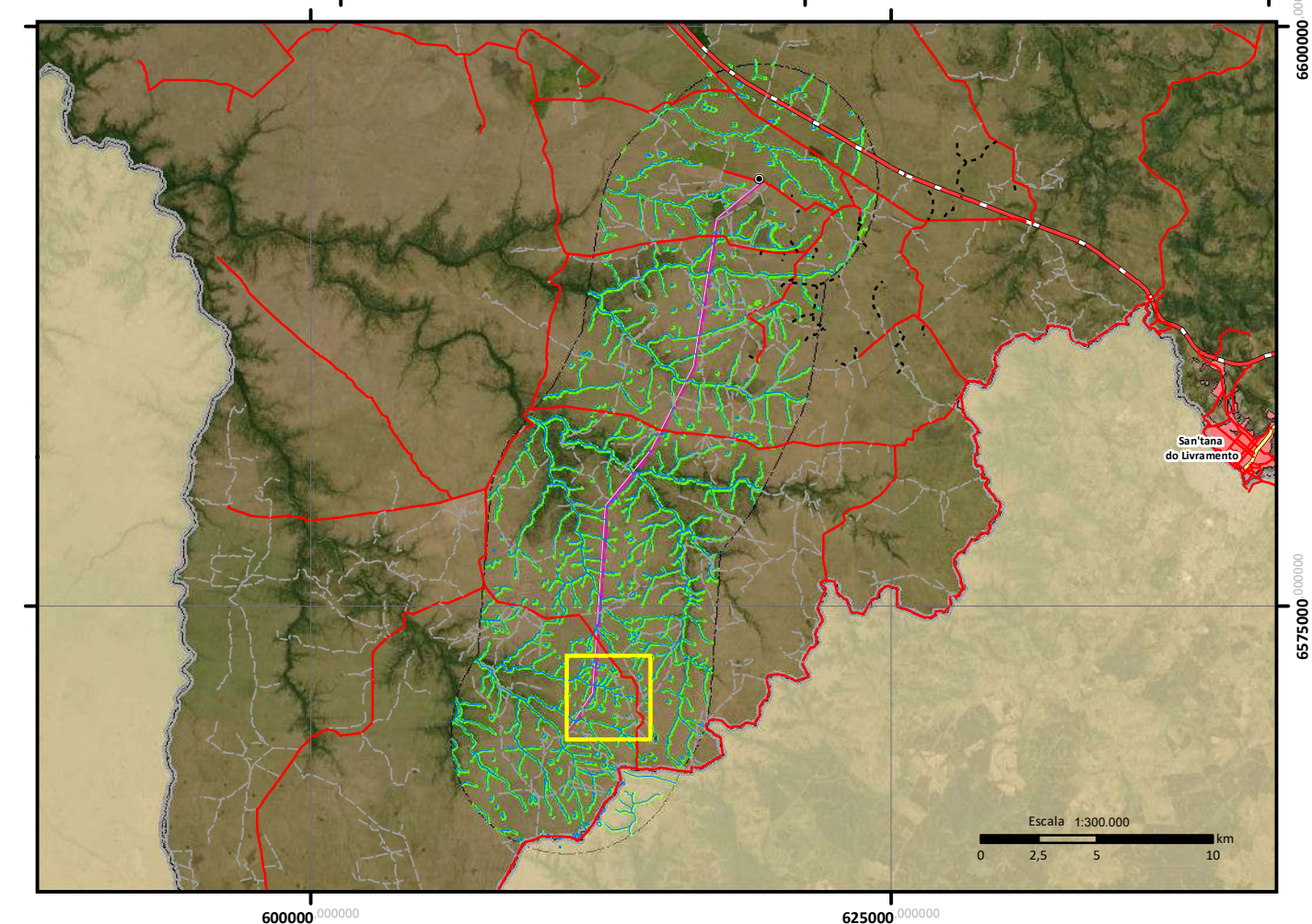
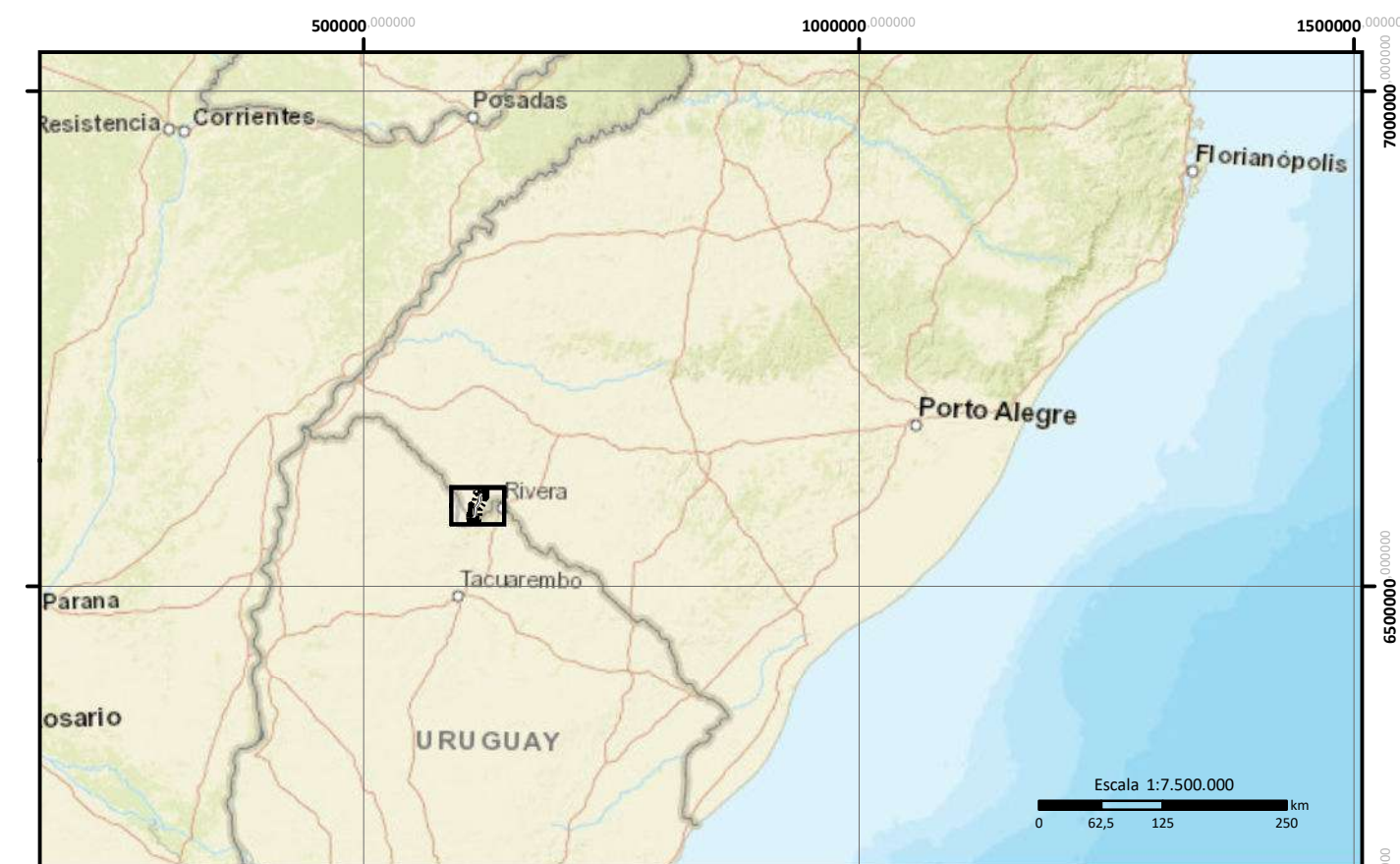
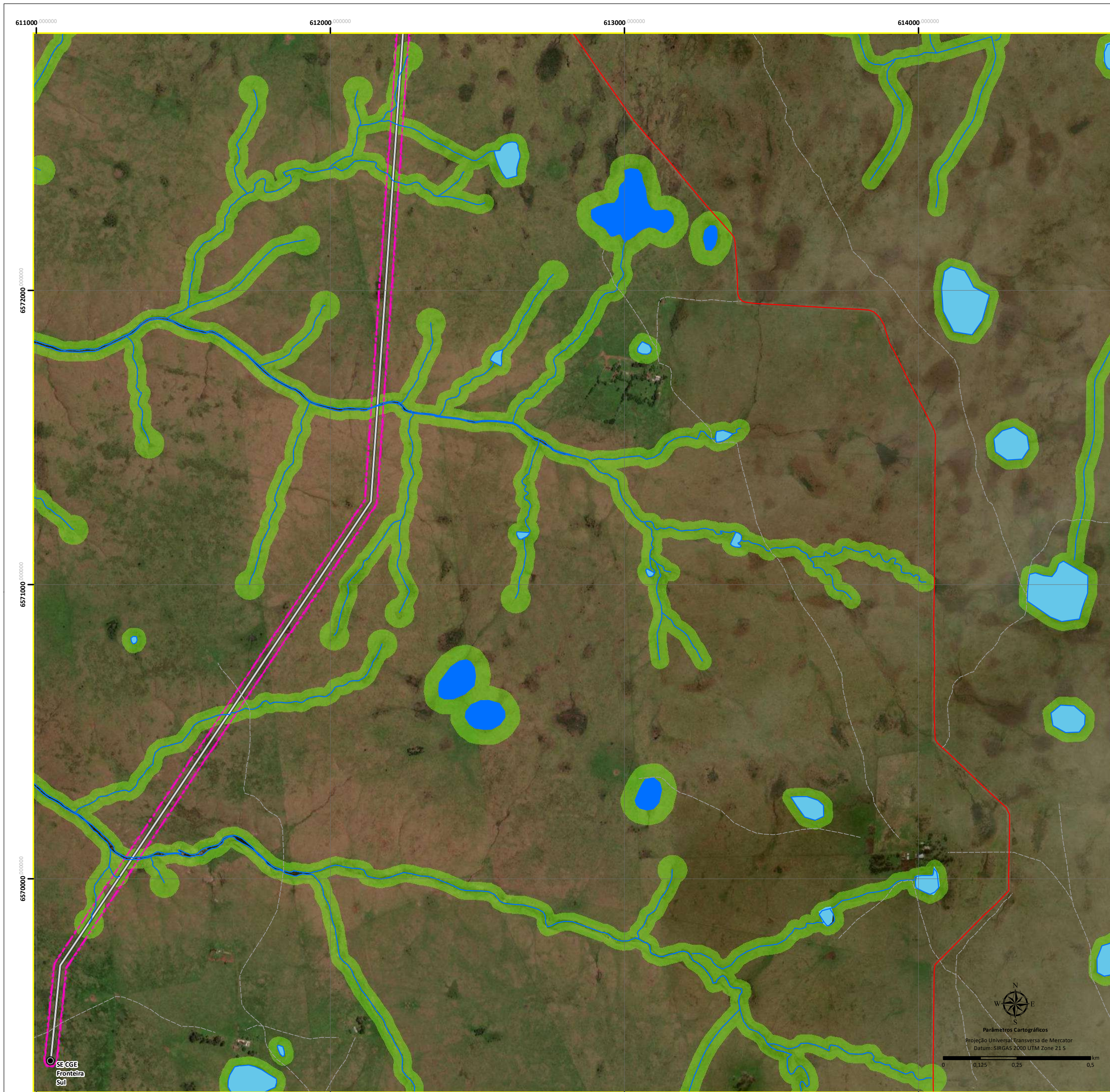
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



Legenda:

- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
- Área de Estudo (AE)
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Sistema Viário:**
- Acesso Parque Eólico
- Acesso Particular
- Estrada Estadual
- Estrada Federal
- Estrada Municipal
- Mancha Urbana
- Limite Internacional
- Hidrografia
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Açude
- Lagoa

Parâmetros Cartográficos
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum: SIRGAS 2000 UTM Zone 21 S

DESENHOS DE REFERÊNCIA
 HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia, 2010. (Série Geoprocessamento, 3).
 Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BCR125. APPs: gerada no software ArcGIS 10.2.2 a partir da base cartográfica de hidrografia, com base na Lei Federal nº 12.651/2012.
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).
 AERDIA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA EPP, 2021. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.
 Basemap: World Street Map
 Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBio 58260/03

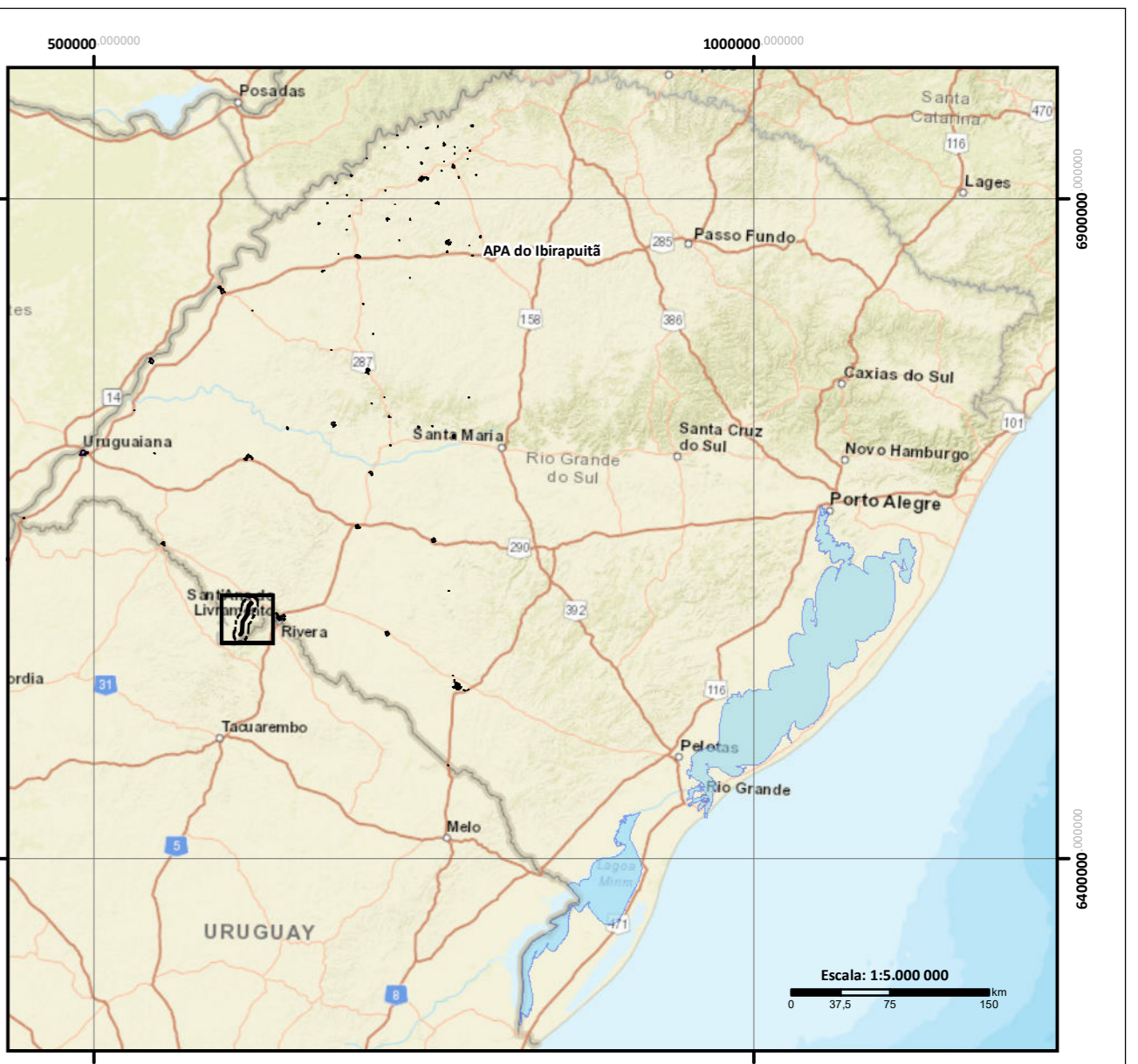
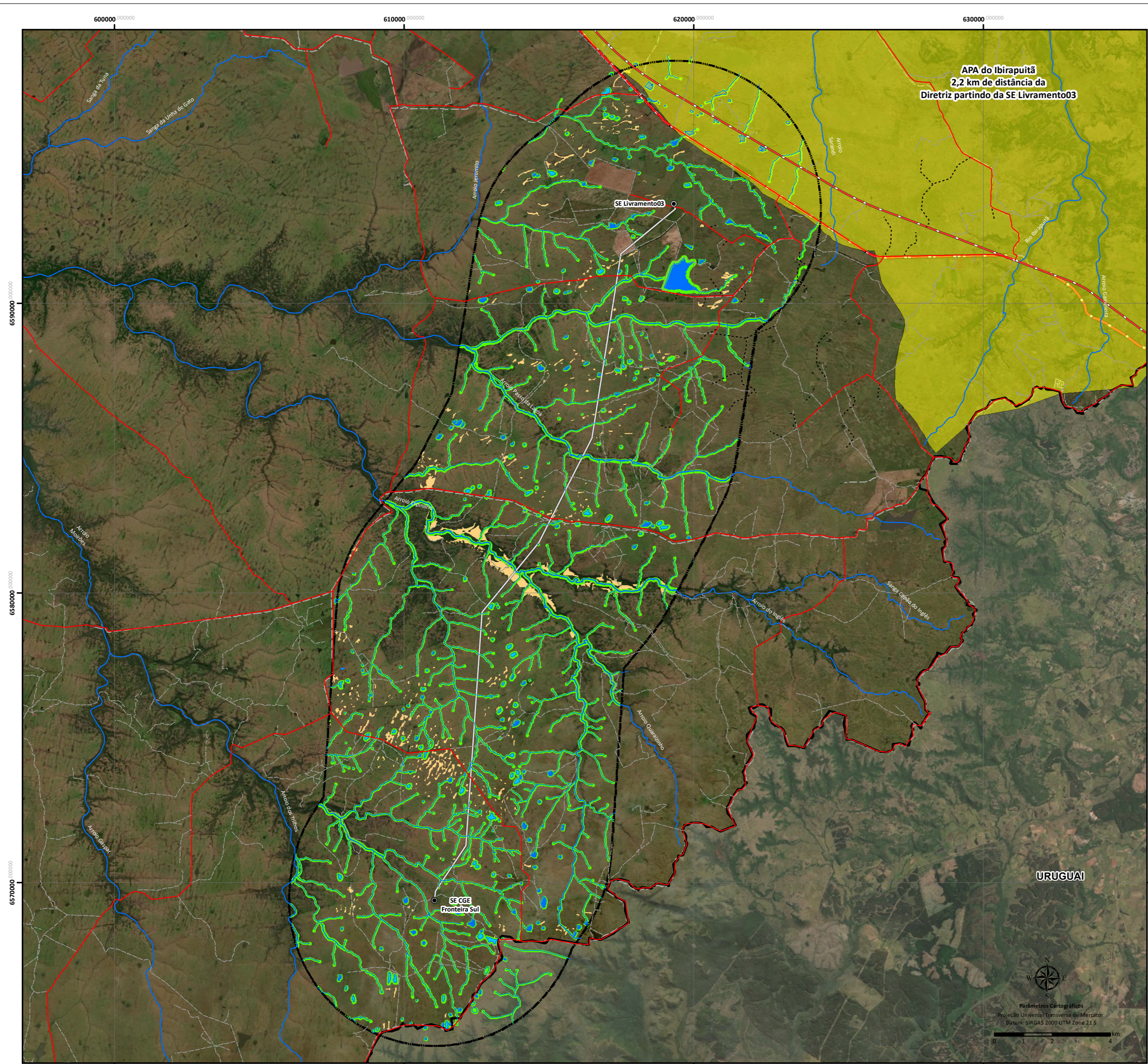
DATA: SETEMBRO/2021

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.

LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
Mapa Interferência em APP's na Área Diretamente Afetada da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:10.000 R- 0 FL. 9 /09

ANEXO 13. MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PROTEGIDAS NA ÁREA DE ESTUDO





Legenda:

- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
- Área de Estudo (AE)
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Limite Municipal
- Limite Internacional
- Acesso Parque Eólico
- Acesso Particular
- Estrada Estadual
- Estrada Federal
- Estrada Municipal
- Açude
- Lagoa
- Área úmida
- Hidrografia
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Unidades de Conservação (UC):**
- APA do Ibirapuitã

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS
<p>HASENACK, H.; WEBER, E. (o rg.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).</p> <p>Secretaria do Meio Ambiente - SEMA. 2018. Cartografia do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BCR25.</p> <p>APPs: gerada no software ArcGIS 10.2.2 a partir da base cartográfica de hidrografia, com base na Lei Federal nº 12.651/2012.</p> <p>Basemap: imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).</p> <p>ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (EP) 2020. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Condição do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.</p> <p>Basemap: World Street Map</p> <p>Basemap: imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).</p>	

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ CREA RS 233558
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL CRBio 58260/03
DATA: SETEMBRO/2021

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.

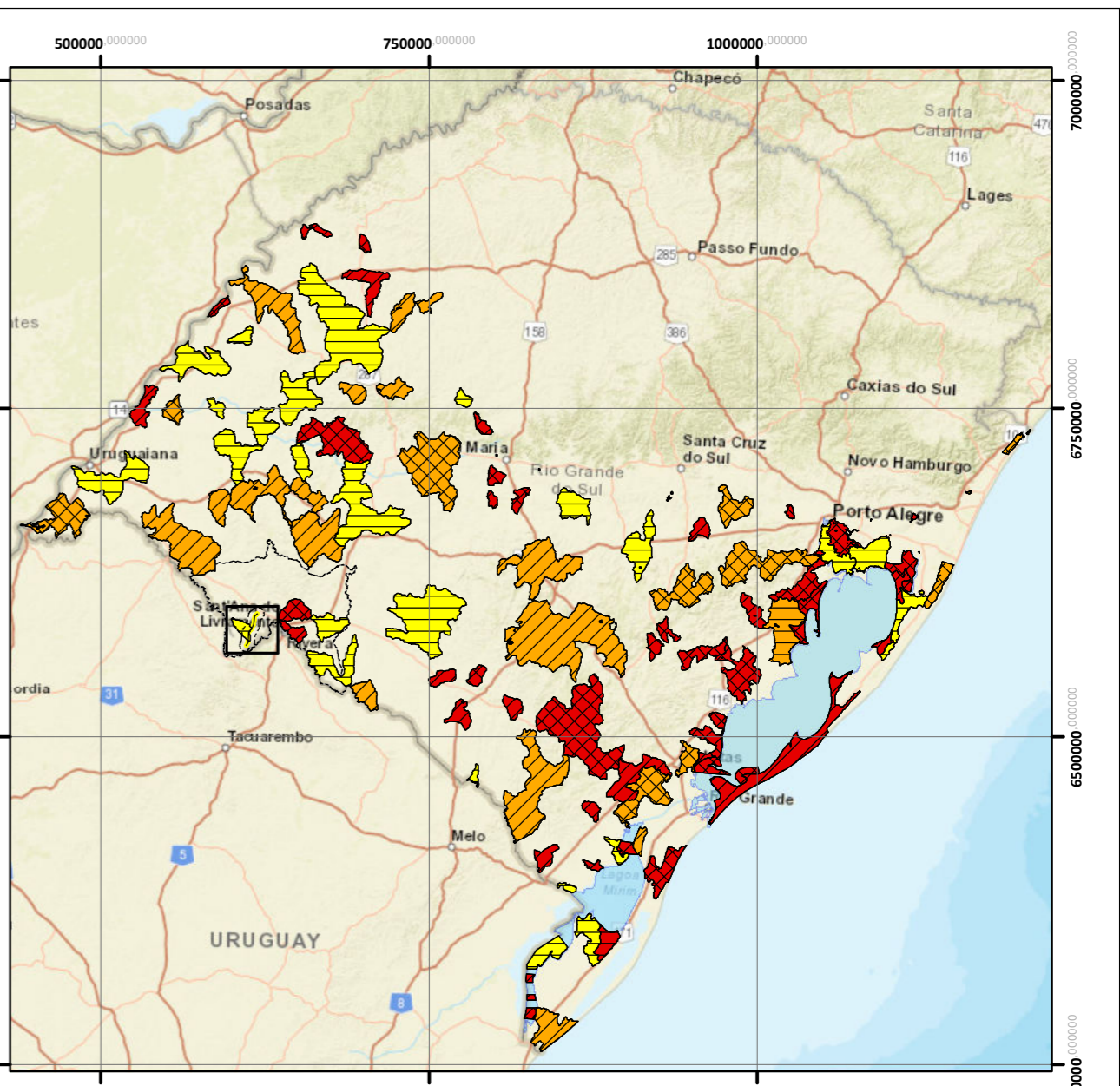
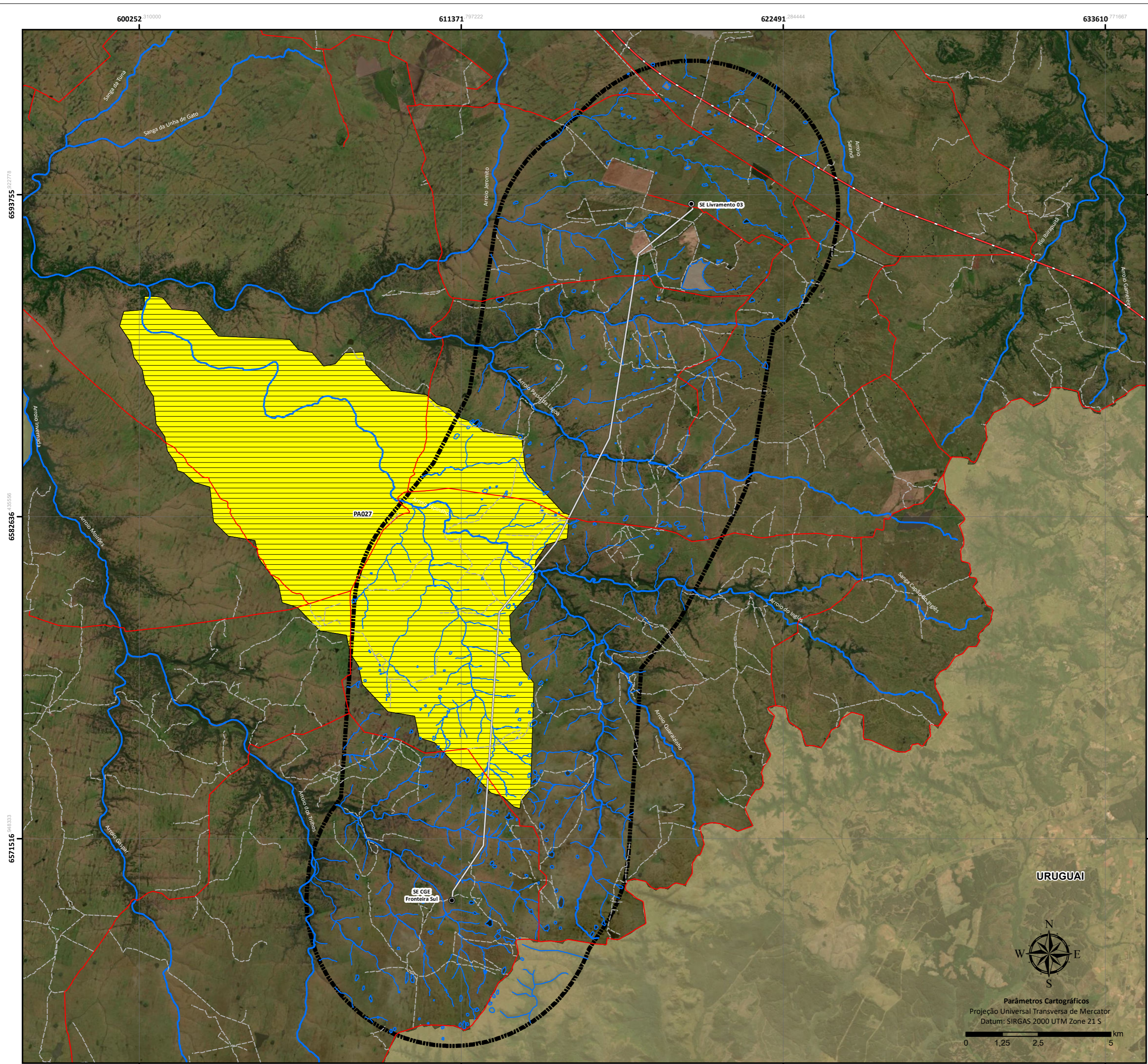



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa de Unidades de Conservação e Áreas Protegidas na Área de Estudo (AE) LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

ESC.: 1:100.000	R- 0	FL.01/01
-----------------	------	----------

ANEXO 14. MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA ÁREA DE ESTUDO



Legenda:

- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
- Área de Estudo (AE)
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Hidrografia
- Limite Internacional
- Sistema Viário:**
 - Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal
- Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2018):**
 - Prioridade de Ação:**
 - Alta
 - Extremamente Alta
 - Muito Alta
 - Importância Biológica:**
 - Alta
 - Extremamente Alta
 - Muito Alta

URUGUAI

Parâmetros Cartográficos
 Projeção Universal Transversa de Mercator
 Datum: SIRGAS 2000 UTM Zone 21 S

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS
<p>HASENACK, H.; WEBER, E. (o rg.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. (Série Geoprocessamento, 3).</p> <p>Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, 2018. Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:25.000 - BCRS25. 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, MMA, 2018.</p> <p>ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. EPP. 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletrobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.</p> <p>Basemap: World Street Map</p> <p>Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).</p>	

<p>DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ CREA RS 233558</p> <p>COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL CRBio 58260/03</p> <p>DATA: SETEMBRO2021</p>
--

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.
<p>LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03</p> <p>Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (MMA) da Área de Estudo (AE)</p>					
ESC.: 1:100.000			R- 0		FL.01/01

ANEXO 15. MAPA DE ÁREAS SENSÍVEIS PARA A FAUNA NA ÁREA DE ESTUDO

ANEXO 16. PROGRAMA DE MEDIDAS COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS SOBRE A FAUNA



PROGRAMA DE MEDIDAS COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS SOBRE A FAUNA

**LINHA DE TRANSMISSÃO 230 KV CGE FRONTEIRA SUL – SE
LIVRAMENTO 03
SANT’ANA DO LIVRAMENTO/RS
FRONTEIRA SUL ENERGIA LTDA.**

CONSULTORIA CONTRATADA:



PORTO ALEGRE, SETEMBRO DE 2021

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
Índice de Figuras	4
Índice de Tabelas	5
1 Introdução	6
2 Objetivos	7
2.1 Objetivos gerais	7
2.2 Objetivos específicos	7
3 Públicos	7
4 Metodologia	7
4.1 Quantificação da área a ser recuperada	7
4.2 Definição das áreas alvo	8
4.2.1 Reuniões de mobilização e sensibilização	8
4.2.2 Seleção das áreas	9
4.2.3 Diagnóstico da área a ser recuperada	10
4.2.4 Assinatura do Acordo de Participação	10
4.3 Implementação das técnicas de recuperação	10
4.3.1 Técnicas de recuperação	10
4.3.2 Cercamento	11
4.3.3 Preparo do solo	12
4.3.4 Plantio, adubação e irrigação	12
4.3.5 Combate ao ataque por formigas	12
4.3.6 Controle de competição	12
4.3.7 Replantio	12
5 Articulação com Órgãos Ambientais e Instituições	13
6 Apoio Técnico	13
7 Resultados Esperados	13
8 Responsáveis	13
9 Prazos e Cronogramas	14

10	Referências Bibliográficas	17
----	----------------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Localização da Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade PA027 (em roxo) em relação à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – Livramento 03 (linha verde). Área de Estudo delimitada pelo polígono preto.</i>	<i>9</i>
<i>Figura 2. Exemplo de poleiro artificial. Fonte: modificado de Melo, 1997.</i>	<i>11</i>

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1. Classes de uso do solo ao longo da ADA do empreendimento.</i>	<i>7</i>
<i>Tabela 2. Matriz de importância ambiental para cálculo de área a ser recuperada dentro do escopo do Programa de Medidas Compensatórias para a Fauna.</i>	<i>8</i>
<i>Tabela 3. Cronograma de atividades do Programa de Medidas Compensatórias para a Fauna para a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.</i>	<i>15</i>

1 INTRODUÇÃO

A Linha de Transmissão 230 kV CGE Fronteira Sul – Livramento 03 localiza-se no Pampa, no sul do Rio Grande do Sul. Neste Bioma, a intervenção antrópica decorrente da pecuária extensiva, a topografia aplainada e a paisagem da Estepe Gramíneo-Lenhosa (IBGE, 2004), com campos nativos entremeados por algumas importantes áreas florestais em vales, resultam em um ambiente rico para a biodiversidade subtropical de áreas abertas.

Porém, empreendimentos lineares representam impacto à fauna silvestre, visto que acarretam significativas fragmentações dos seus habitats. As perdas advindas de alterações abruptas no ambiente podem ocorrer principalmente por meio da supressão da vegetação florestal para abertura dos acessos, passagem de cabos e manutenção da faixa de servidão; e drenagem e aterramento de áreas úmidas para instalação das torres. Estes impactos são irreversíveis, mas podem ser compensados a partir da implantação e promoção de novas áreas que possam servir de abrigo para a fauna.

Nesse contexto, as Áreas de Preservação Permanente – APP, por serem áreas protegidas e de uso restrito (Lei Federal nº 12.651/2012 e Resolução CONAMA nº 303/2002), além dos diversos outros benefícios ambientais atrelados a elas, acabam se apresentando como os melhores corredores ecológicos para a fauna, pois é garantida a manutenção da sua funcionalidade ecológica de conservação de espécies nativas; da dinâmica dos ecossistemas; além de permitir o fluxo gênico dos organismos ali presentes.

Em geral, as propriedades rurais na Área de Estudo (AE) do empreendimento são utilizadas para pecuária extensiva, atribuindo um vínculo socioeconômico que causa pressões ao meio ambiente, alterando seu estado natural. No entanto, a conservação de suas APPs é fundamental para garantir a proteção da biodiversidade e recursos naturais locais. Por meio da recuperação destas, é possível manter o equilíbrio do ambiente e promover a conexão de corredores de vegetação para deslocamento da fauna.

Apesar da importância do monitoramento de diversidade e riqueza de fauna, entende-se que para os empreendimentos lineares como linhas de transmissão, especialmente em uma matriz essencialmente campestre com presença de poucos ambientes florestais, além da adoção de desvios e ajustes de traçado e a consequente redução dos impactos associados à supressão vegetal, é possível direcionar os esforços para ações que realmente configurem ganhos ambientais para a fauna, flora e proprietários na AE. Nesse sentido, com objetivo de otimizar esforços e potencializar ganhos ambientais, é proposta a implementação do Programa de Medidas Compensatórias para os Impactos sobre a Fauna, descrito a seguir.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Recuperar Áreas de Preservação Permanente - APPs e suas funções ecológicas, localizadas na Bacia Hidrográfica do rio Quaraí, onde está inserido o empreendimento, como forma de compensar os impactos sobre a fauna silvestre e seus habitats.

2.2 Objetivos específicos

- Minimizar os fatores de degradação faunística;
- Envolver os atores locais nas atividades do programa;
- Atuar junto de iniciativas e/ou projetos locais ou regionais que possuam interface com este programa;
- Implantar técnicas de recuperação em Áreas de Preservação Permanente;
- Monitorar as áreas de recuperação.

3 PÚBLICOS

O público-alvo do Programa de Medidas Compensatórias dos Impactos sobre a Fauna são os proprietários de terra no entorno da Área de Estudo da LT 230 kV CGE Fronteira Sul – Livramento 03, e que tenham APPs degradadas; o conselho da APA do Ibirapuitã; o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí; a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente de Santana do Livramento, além de outras instituições que possuam iniciativas e/ou projetos, locais ou regionais, que apresentem interface com este programa.

4 METODOLOGIA

4.1 Quantificação da área a ser recuperada

A faixa de servidão, que corresponde à Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, corresponde a 20 metros de distância para cada lado do eixo principal, resultando em uma área de 105,82 hectares, com oito (08) classes de uso diferentes, conforme apresentado na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1. Classes de uso do solo ao longo da ADA do empreendimento.

Classe	Área (ha)
Acesso	0,32

Classe	Área (ha)
Açude	0,50
Agricultura	7,89
Área úmida	2,28
Curso Hídrico	0,34
Floresta de Galeria	2,96
Reflorestamento	0,00
Vegetação Campestre	91,51
TOTAL ADA	105,82

Essa é a paisagem que será diretamente afetada pela implantação e operação do empreendimento, devido à instalação das torres, passagem de cabos e manutenção da faixa de servidão. Porém, cada classe de uso apresenta um peso de importância ambiental diferente referente à fisionomia incidente e grau de conservação, e para calcular a área total que deve ser recuperada dentro do escopo deste programa, as mesmas foram agrupadas em quatro (04) classes: Área antropizada fora de APP (que inclui todas as classes de uso menos as florestas nativas), área antropizada dentro de APP, fragmento florestal nativo fora de APP, e fragmento florestal nativo dentro de APP.

Depois, esses valores foram multiplicados pelos pesos indicados na Tabela 2 abaixo, resultando em **9,8 hectares de APP** que deverão ser recuperados dentro do escopo do Programa de Medidas Compensatórias para os Impactos sobre a Fauna:

Tabela 2. Matriz de importância ambiental para cálculo de área a ser recuperada dentro do escopo do Programa de Medidas Compensatórias para a Fauna.

Uso do solo	Área (hectares)	Peso	Área a ser recuperada (hectares)
Área antropizada fora de APP	93,41	0,02	1,87
Área antropizada dentro de APP	9,45	0,5	4,72
Fragmento florestal nativo fora de APP	1,54	0,7	1,08
Fragmento florestal nativo dentro de APP	1,42	1,5	2,13
TOTAL	105,82		9,8

4.2 Definição das áreas alvo

4.2.1 Reuniões de mobilização e sensibilização

A primeira etapa do Programa será de apresentação da proposta e levantamento de APPs potenciais na AE, que serão alvo das atividades. Para isso, deverá ser prevista pelo menos uma (01) reunião junto com EMATER, Secretaria de Planejamento e Meio

Ambiente de Santana do Livramento, conselho da APA do Ibirapuitã, Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí e outros potenciais parceiros locais, para divulgação do Programa, e mobilização dos atores diretamente envolvidos: proprietários rurais com áreas degradadas. Além disso, será um momento para sensibilização quanto à importância de manter APPs protegidas e em conformidade com a legislação ambiental, explicação das atividades que serão executadas no escopo do Programa, e responsabilidades do proprietário que se dispuser a participar. Ao final da reunião será passada uma lista para levantamento de todos aqueles que tiverem interesse em participar.

4.2.2 Seleção das áreas

A seleção das áreas a serem recuperadas deverá levar em consideração alguns requisitos: a propriedade deverá ter Cadastro Ambiental Rural e os proprietários não podem ter autuação deferida por crime ambiental. Além disso, serão priorizadas propriedades incidentes sobre a Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade PA027, definida pelo Ministério do Meio Ambiente (Figura 1); ou ainda áreas de interesse de acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí (RS, 2018).

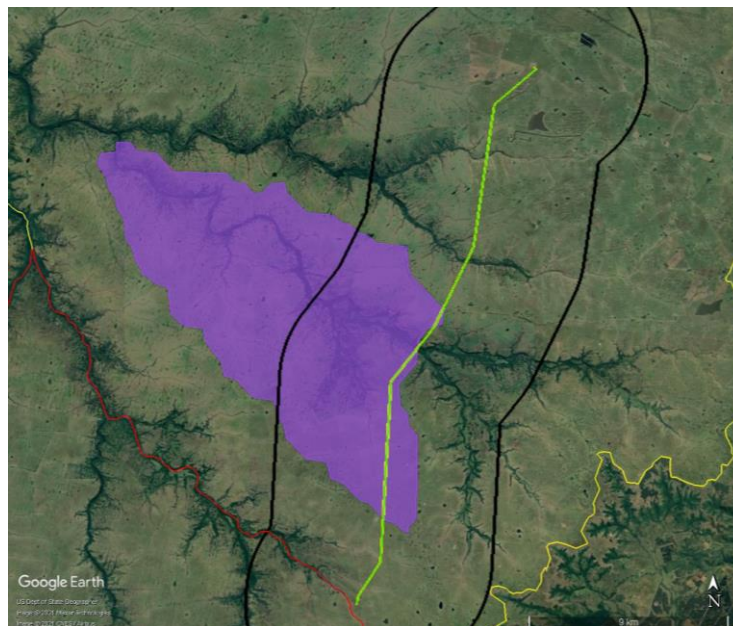


Figura 1. Localização da Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade PA027 (em roxo) em relação à LT 230 kV CGE Fronteira Sul – Livramento 03 (linha verde). Área de Estudo delimitada pelo polígono preto.

No momento da seleção das áreas também deve ser levado em consideração o seu papel como corredores ecológicos, priorizando áreas com conectividade ou potencial de conectividade a demais fragmentos florestais.

4.2.3 Diagnóstico da área a ser recuperada

Previamente à implementação das técnicas de recuperação, a área alvo deverá ser registrada fotograficamente, com veículo VANT, com o objetivo de estabelecer o cenário atual de degradação, e permitir a avaliação da eficácia dos procedimentos ao final do Programa.

4.2.4 Assinatura do Acordo de Participação

Para cada propriedade rural selecionada, deverá ser firmado um acordo de participação com definição da extensão da área a ser recuperada, tipo de técnica de recuperação a ser implementada, anuência para acesso à propriedade por quatro (04) anos para monitoramento da área pela equipe técnica do programa, e comprometimento do proprietário com o projeto, indicando a obrigação de cessar e/ou evitar qualquer dano às APPs.

4.3 Implementação das técnicas de recuperação

4.3.1 Técnicas de recuperação

Para as APPs selecionadas, quatro (04) tipos de manejo poderão ser utilizados para a recuperação: reflorestamento, adensamento, enriquecimento e condução da regeneração natural. Cada situação deverá ser verificada em função das características de composição florestal atual, adotando diferentes procedimentos para a revegetação.

4.3.1.1. Reflorestamento

O reflorestamento será realizado em áreas onde a cobertura do solo é composta por pastagens ou culturas cíclicas, ou em áreas onde o solo está exposto, exceto nas áreas de campo nativo. Indica-se o plantio com mudas de espécies nativas pioneiras e heliófitas.

4.3.1.2. Adensamento

O adensamento será realizado em áreas onde o dossel da floresta já está estabelecido e o sub-bosque encontra-se pouco denso, em função da presença do gado e/ou desmatamento. Indica-se o plantio com mudas de espécies nativas ombrófilas e naturalmente secundárias no processo de regeneração natural. No plantio, deverá ser observado espaçamento de 4 m² em relação às demais mudas e outras árvores e arbustos.

4.3.1.3. Enriquecimento

Será realizado em áreas de estágio inicial de regeneração natural, onde capoeiras e capoeirões estão se estabelecendo, e nas áreas periféricas de fragmentos florestais. Indicam-se espécies de ocorrência local encontradas em fragmentos em estádios mais

avançados de regeneração e não ocorrentes na área a ser enriquecida, preferencialmente heliófitas e características de formações secundárias.

4.3.1.4. Condução da regeneração natural

Em áreas em estágio médio, a regeneração natural será conduzida de acordo com a necessidade local. Ações de retirada de espécies exóticas, roçada e controle de formigas poderão ser efetuados. Esta atividade também poderá ser conduzida em áreas de campo nativo, uma vez que não devem ser objeto de repovoamento florestal.

Também poderão ser inseridos mecanismos de atração para a fauna dispersora, a partir da instalação de poleiros artificiais com o intuito de aumentar a diversidade vegetal, através da chegada de sementes por zoocoria (dispersão por aves), trazidas de áreas vizinhas, contribuindo com a diversidade genética das populações vegetais (Figura 2). Os poleiros podem variar quanto à sua estrutura, devendo essencialmente apresentar estruturas para pouso das aves.

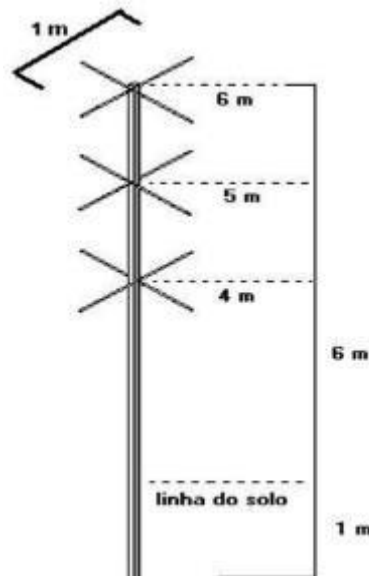


Figura 2. Exemplo de poleiro artificial. Fonte: modificado de Melo, 1997.

Além das técnicas de recuperação, algumas etapas devem ser seguidas:

4.3.2 Cercamento

Conforme necessário, serão executadas atividades de isolamento das áreas delimitadas, objetivando garantir sua proteção, além de evidenciar fisicamente os seus limites, principalmente em áreas limítrofes a espaços ocupados por pecuária, devendo ser implantado cercamento com arame liso. Tal medida impede que o gado tenha acesso ao interior da APP, garantindo as condições de isolamento adequadas.

4.3.3 Preparo do solo

O preparo do solo deve, sempre que possível, evitar o seu revolvimento e manter a cobertura vegetal existente, evitando-se assim o desencadeamento da erosão e invasão por espécies exóticas invasoras como o Capim-annoni (*Eragrostis plana*). Por isso, as mudas serão plantadas em covas abertas com utilização de enxadões, pás e/ou cavadeiras.

4.3.4 Plantio, adubação e irrigação

O plantio será realizado manualmente, preferencialmente em dias após chuvas e no final do período de inverno.

A adubação será realizada diretamente nas covas. Adubo e solo devem estar completamente misturados antes do plantio, para que as raízes das plantas não sejam danificadas.

A irrigação será realizada no momento do plantio e a cada três (03) dias durante os dois (02) primeiros meses. Em períodos de estiagem será necessário o monitoramento e acompanhamento do desenvolvimento dos indivíduos.

4.3.5 Combate ao ataque por formigas

Em função dos tecidos foliares bastante tenros, mudas produzidas em viveiros tendem a atrair formigas cortadeiras. Para que a incidência destes insetos não prejudique os plantios, quando necessário será realizado o combate localizado, com produtos específicos e registrados para este fim.

4.3.6 Controle de competição

O controle da competição entre mudas e ervas de campo será efetuado nos locais onde as últimas apresentarem prejuízo para o desenvolvimento dos plantios, através de três (03) capinas manuais nos dois (02) primeiros anos de plantio, e duas (02) roçadas no terceiro e no quarto ano.

4.3.7 Replantio

Aproximadamente em 60 dias, seis (06) meses e um (01) ano após o plantio, será avaliada a porcentagem de falhas. Quando esta for superior a 10%, será efetuado o replantio. Em caso de sinistros que causem alta mortalidade de mudas, como incêndios ou estiagens prolongadas, também deverá ser realizado o replantio. As mudas utilizadas deverão preferencialmente possuir a mesma idade e dimensões daquelas já estabelecidas, sempre que possível e viável.

5 ARTICULAÇÃO COM ÓRGÃOS AMBIENTAIS E INSTITUIÇÕES

As APPs a serem recuperadas deverão ser definidas em parceria com atores locais como o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí (contato comitebaciarioquarai@gmail.com), Conselho Gestor da APA do Ibirapuitã (contato apa.ibirapuita@icmbio.gov.br), Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente (contato seplamasl@gmail.com) e EMATER – Santana do Livramento (contato emlivram@emater.tche.br), com o objetivo de potencializar os impactos do Programa para além do seu escopo. Espera-se que, por intermédio destes parceiros, seja mais efetiva a procura e a sensibilização dos proprietários de terra ou áreas propícias a recuperação ambiental.

6 APOIO TÉCNICO

O empreendedor deverá fornecer os insumos – priorizando viveiros e agropecuárias locais, com o objetivo de fomentar o mercado na região, para a implementação das técnicas de recuperação; também deverá oferecer orientação técnica adequada aos proprietários selecionados e equipe responsável pela execução do Programa, além de garantir o monitoramento das áreas recuperadas até que o Programa seja considerado efetivo.

7 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se a plena recuperação das APPs selecionadas, contribuindo para a potencialização dos corredores ecológicos na região. Como consequência e benefícios, espera-se a reabilitação de habitats para a fauna silvestre, contribuindo de forma efetiva para a proteção da fauna regional, além da melhoria da qualidade e disponibilidade de água na região. Adicionalmente, se espera sensibilizar a comunidade quanto à importância de conservação da flora e fauna locais, e do papel das APPs no equilíbrio ecológico.

8 RESPONSÁVEIS

A responsabilidade pela implementação do programa é do empreendedor, podendo isso ser feito através da contratação de uma empresa de consultoria especializada e/ou profissionais habilitados, de forma a orientar e fiscalizar a implantação deste Programa.

9 PRAZOS E CRONOGRAMAS

As atividades do Programa de Medidas Compensatórias para a Fauna seguirão o seguinte cronograma:

Tabela 3. Cronograma de atividades do Programa de Medidas Compensatórias para a Fauna para a LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03.

Atividades		Ano 1											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reuniões de mobilização e sensibilização													
Seleção das áreas													
Diagnóstico das áreas a serem recuperadas													
Assinatura dos Acordos de articpação													
Implementação das técnicas de recuperação	Cercamento e preparo do solo												
	Adubação, irrigação, combate a formigas												
	Roçada para controle de competição												
	Plantio (técnicas de reflorestamento, adensamento, enriquecimento ou condução de regeneração natural)												
	Replântio 60 dias												
	Replântio 180 dias												
Apresentação de Relatório de monitoramento das áreas e de atividades executadas													
Atividades		Ano 2											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tratos culturais	Replântio 365 dias												
	Roçada para controle de competição												
	Adubação, irrigação, combate a formigas												
Diagnóstico fotográfico das áreas - Ano 1													
Apresentação de Relatório de monitoramento das áreas e de atividades executadas													

Atividades		Ano 3											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tratos culturais	Roçada para controle de competição												
	Adubação, irrigação, combate a formigas												
Diagnóstico fotográfico das áreas - Ano 2													
Apresentação de Relatório de monitoramento das áreas e de atividades executadas													
Atividades		Ano 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tratos culturais	Roçada para controle de competição												
	Adubação, irrigação, combate a formigas												
Diagnóstico fotográfico das áreas - Ano 3													
Apresentação de Relatório de monitoramento das áreas e de atividades executadas													
Atividades		Ano 5											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tratos culturais	Roçada para controle de competição												
	Adubação, irrigação, combate a formigas												
Diagnóstico fotográfico das áreas - Ano 4													
Apresentação de Relatório Final do Programa de Medidas Compensatórias para a Fauna													

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. 2012. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

CONAMA. 2002. Resolução nº 303, de 20 de março 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

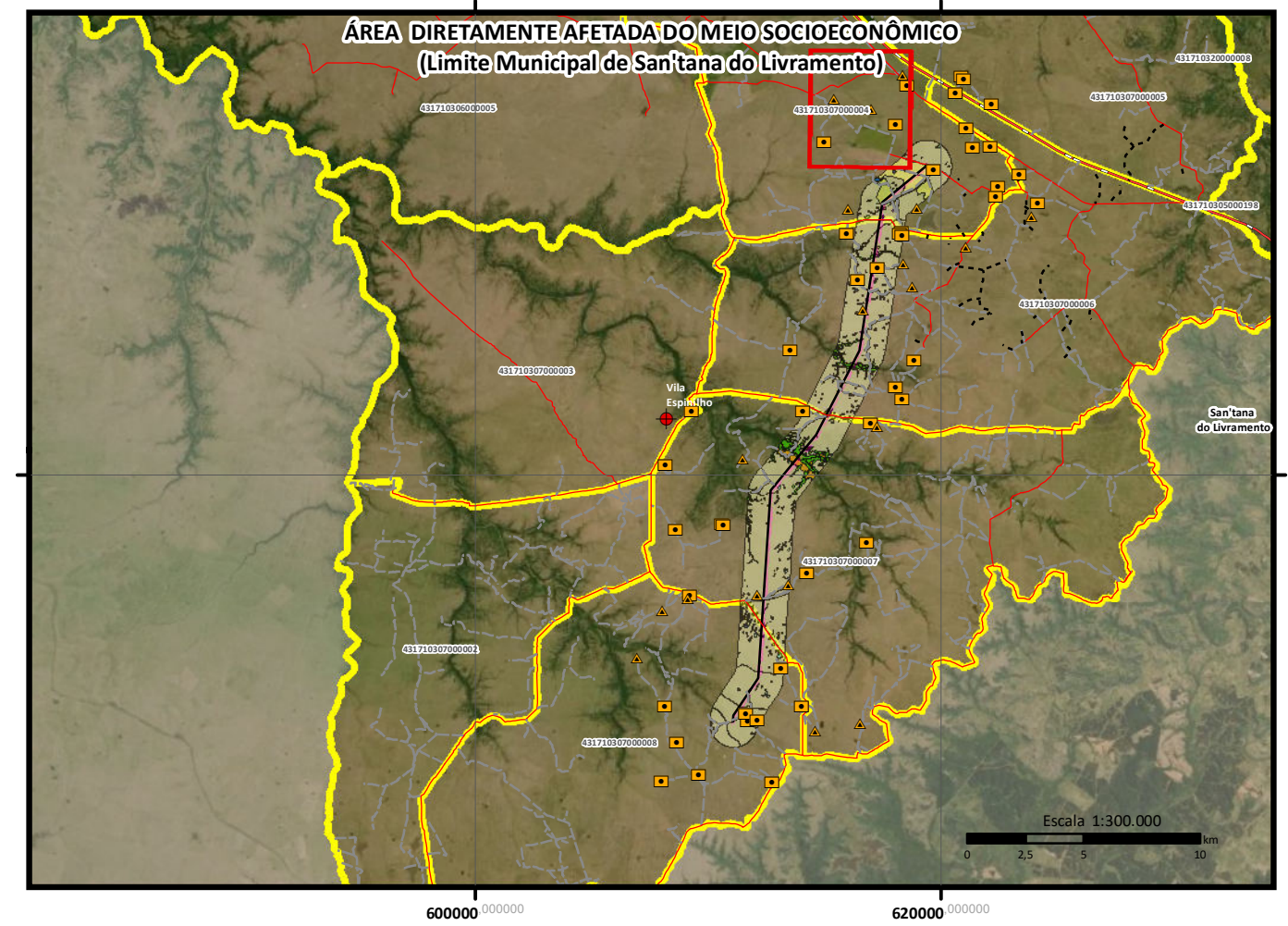
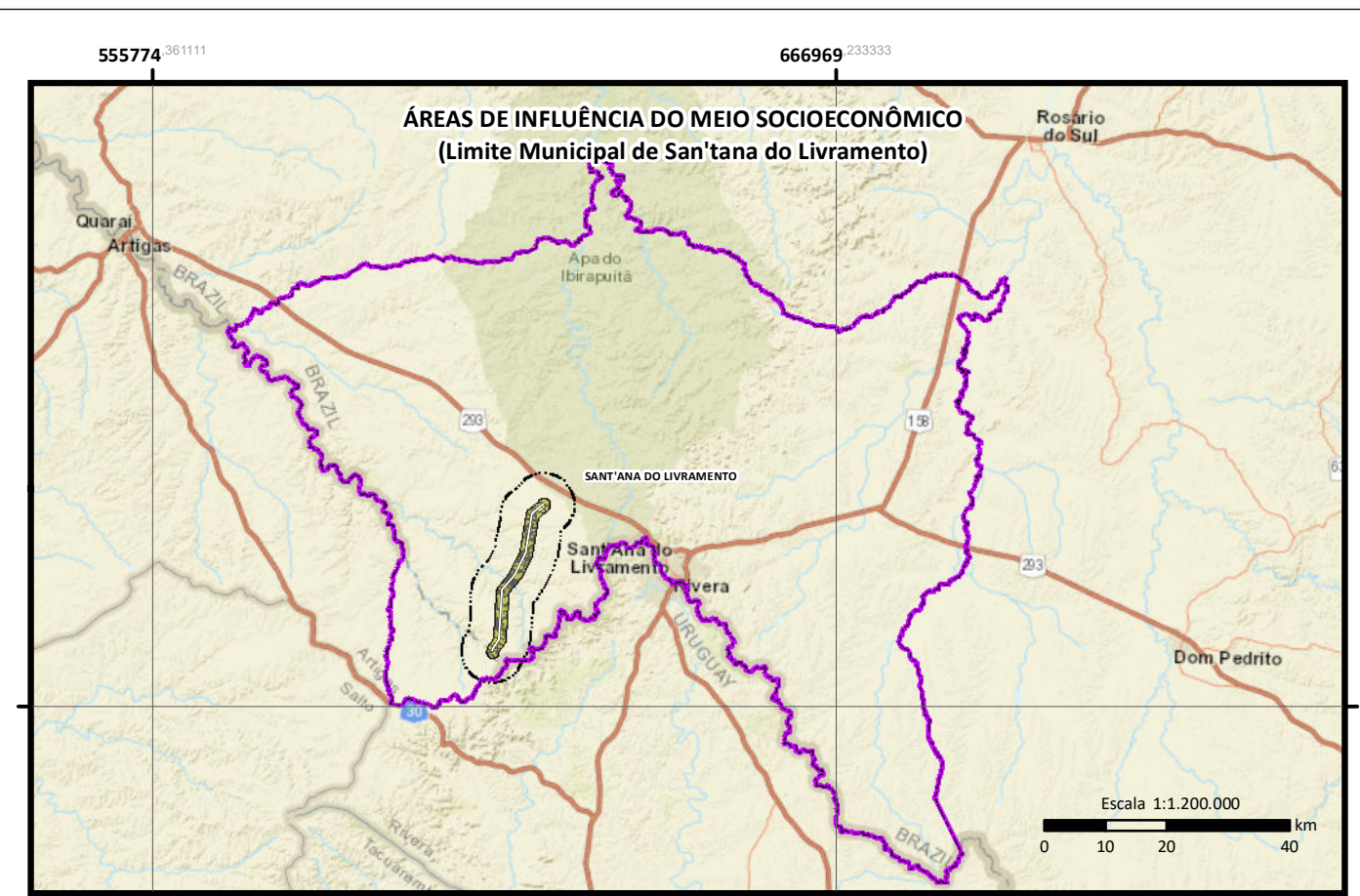
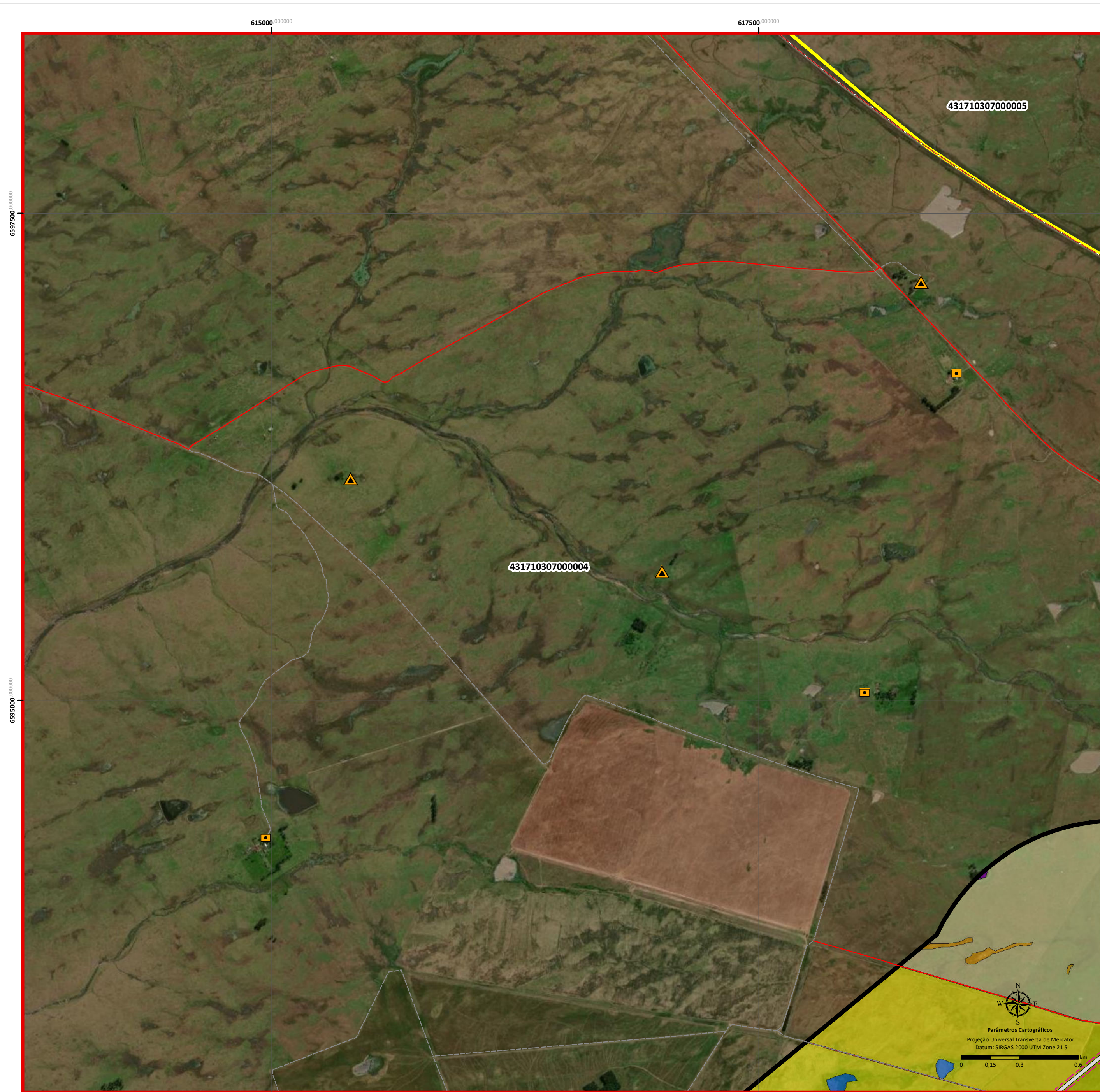
IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004. Mapa de Biomas do Brasil. Primeira aproximação. Escala 1:5.000.000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?edicao=16060&t=downloads>.

MELO, V. A. 1997. Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no estado de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado: Universidade Federal de Viçosa, p.1-21.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2º Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>.

RIO GRANDE DO SUL. 2018. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Quaraí. Versão 2 – Final, Revisão 2018-2022.

**ANEXO 17. MAPA DA ÁREA DE INTERFERÊNCIA DA LT 230 KV CGE
FRONTEIRA SUL - SE LIVRAMENTO 03 EM RELAÇÃO AOS
AGLOMERADOS POPULACIONAIS**



Legenda:

- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
- Faixa de Servidão
- Área Diretamente Afetada (ADA) para o Meio Socioeconômico
- Área de Influência Direta (AID) para o Meio Socioeconômico
- Área de Influência Indireta (AI) para o Meio Socioeconômico (Limite Municipal de Santana do Livramento)
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Limite Internacional
- Vila Espininho
- Usinas Eólicas

Uso do Solo

Classe:

- Acesso
- Agricultura
- Açude
- Benfeitoria
- Curso Hídrico
- Floresta de Galeria
- Lagoa
- Reflorestamento
- Vegetação Campestre
- Área úmida

Malha Municipal Digital de Setores Censitários do Censo 2010 (códigos dos setores censitários: IBGE, 2011)

- Benfeitoria
- Residência

Sistema Viário:

- Acesso Parque Eólico
- Acesso Particular
- Estrada Estadual
- Estrada Federal
- Estrada Municipal

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa da Área de Interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 em relação aos aglomerados populacionais

ESC.: 1:15.000 | R- 0 | FL. 1/09

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/?cama_set_language=pt-BR

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Malha Setorial de 2020

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (EPY 2013). Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Coneddo do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

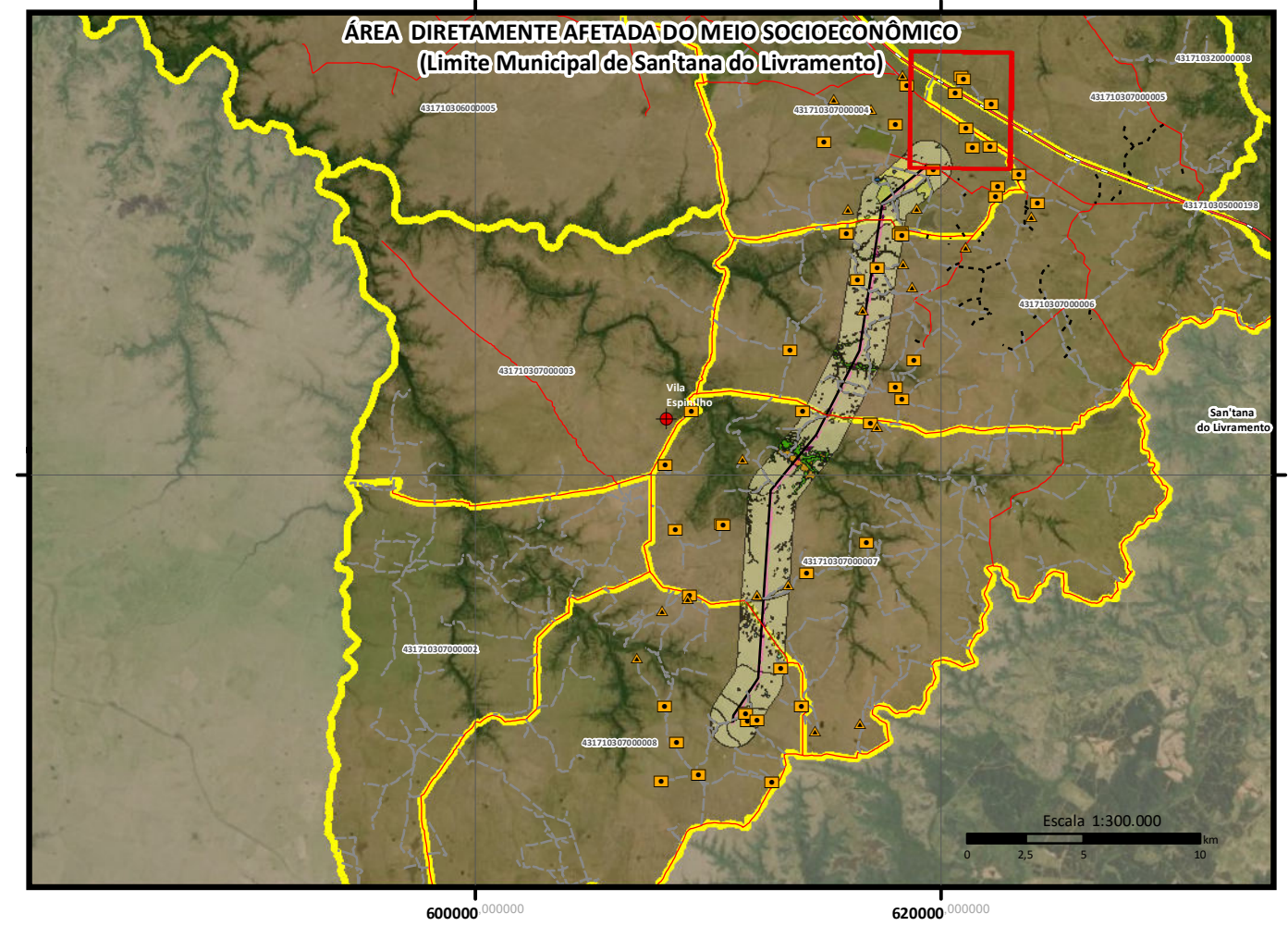
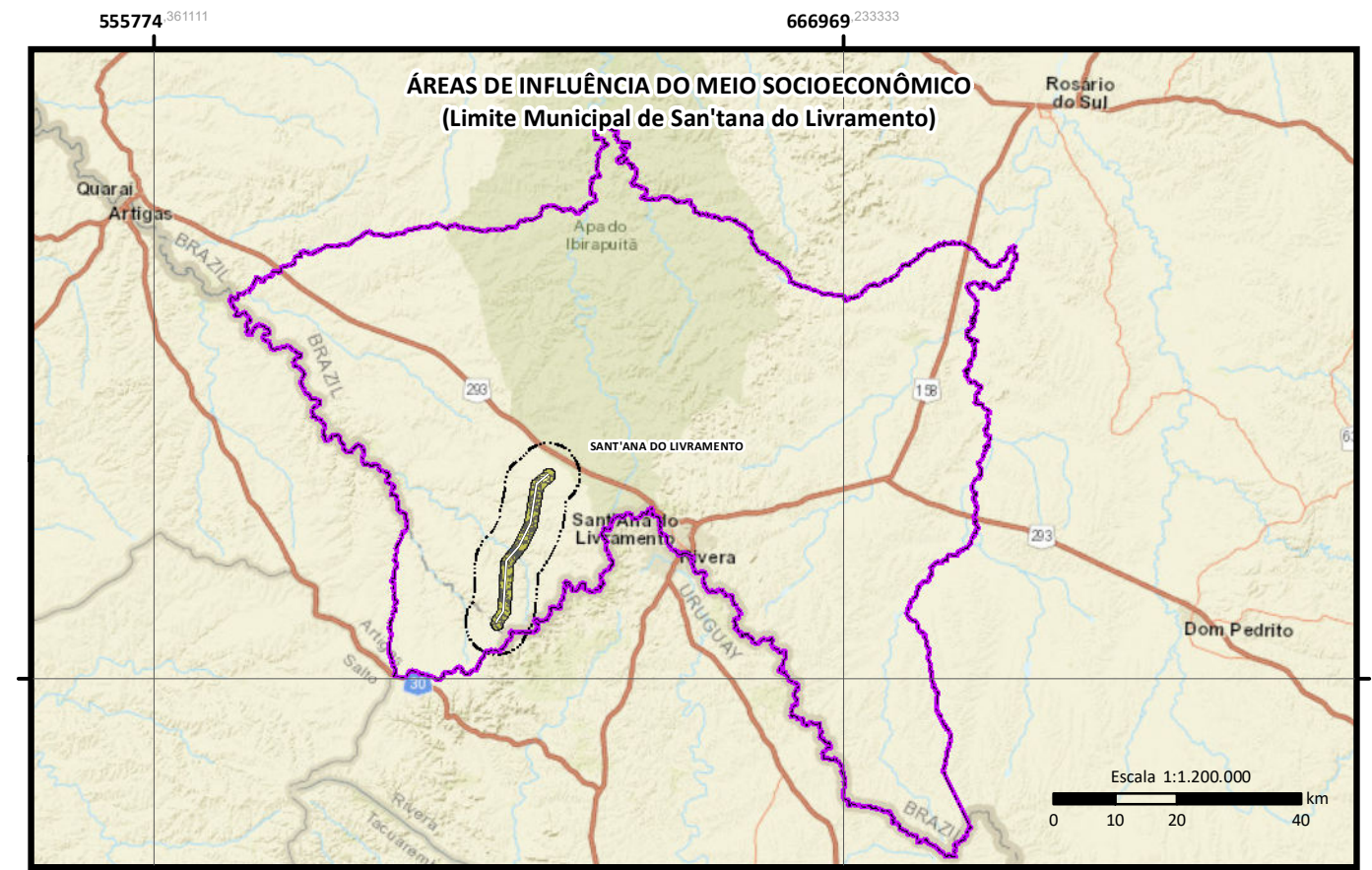
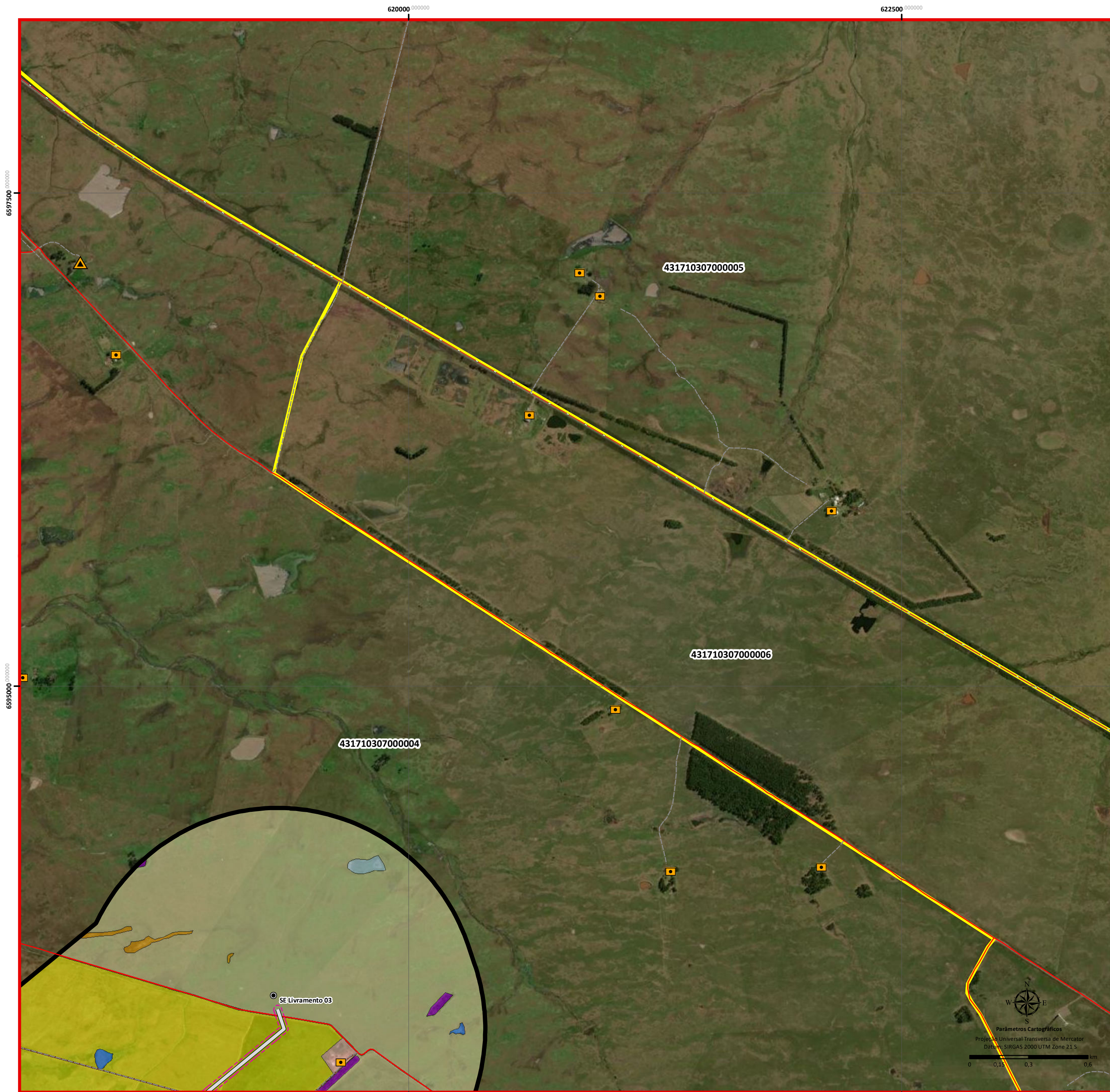
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03
 - Faixa de Servidão
 - Área Diretamente Afetada (ADA) para o Meio Socioeconômico
 - Área de Influência Direta (AID) para o Meio Socioeconômico
 - Área de Influência Indireta (AII) para o Meio Socioeconômico (Limite Municipal de Santana do Livramento)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Limite Internacional
 - Vila Espininho
 - Usinas Eólicas
- Uso do Solo**
- Classe:**
- Acesso
 - Agricultura
 - Açude
 - Benfeitoria
 - Curso Hídrico
 - Floresta de Galeria
 - Lagoa
 - Reflorestamento
 - Vegetação Campestre
 - Área úmida
- Malha Municipal Digital de Setores Censitários do Censo 2010 (códigos dos setores censitários: IBGE, 2011)**
- Benfeitoria
 - Residência
- Sistema Viário:**
- Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa da Área de Interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 em relação aos aglomerados populacionais

ESC.: 1:15.000

R- 0

FL. 2/09

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/cama_set_language-pt-BR

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Malha Setorial de 2020

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (EPY 2021). Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Coneddo do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

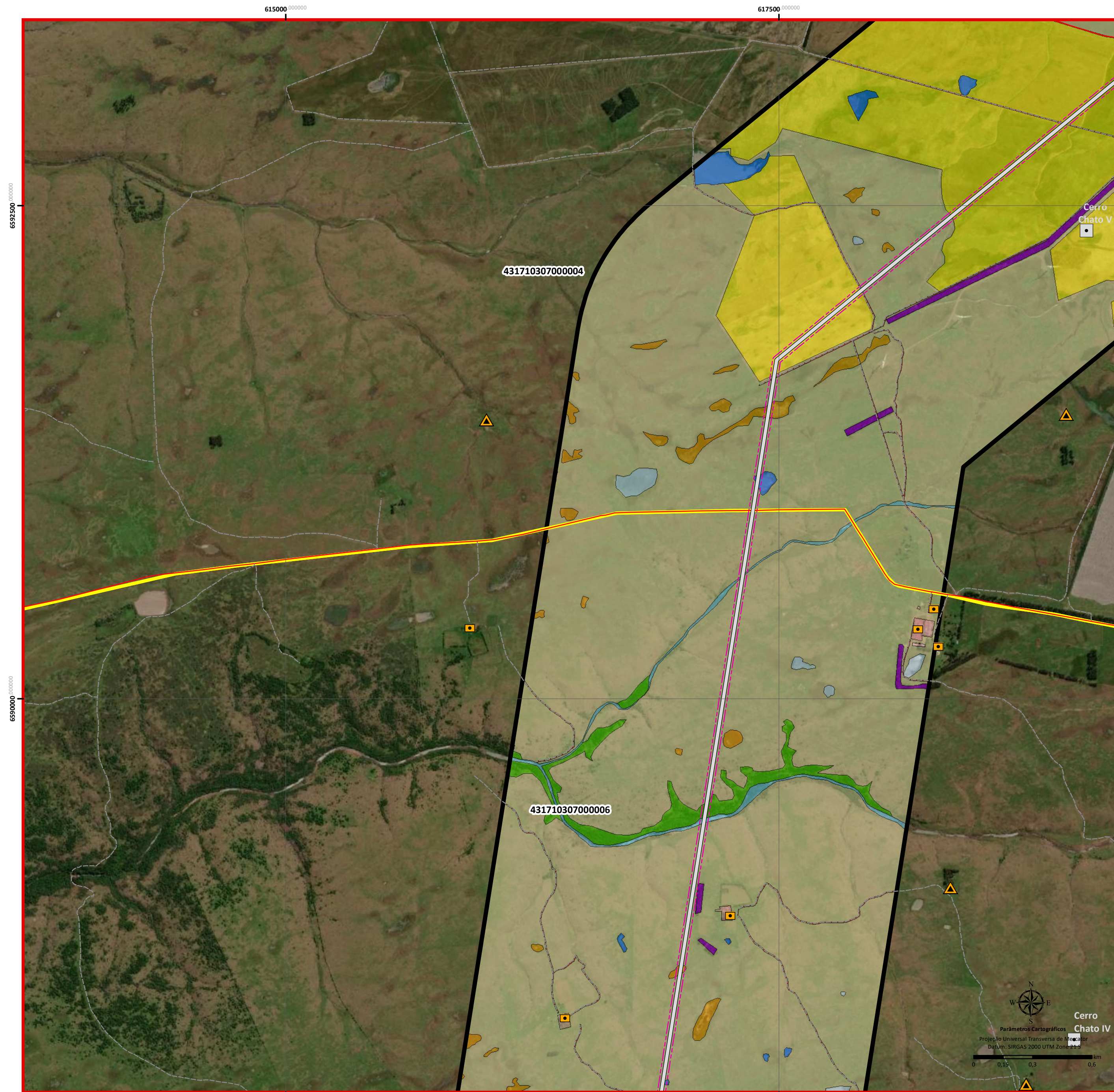
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (o.g.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/cama_set_language-pt-BR

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Malha Setorial de 2020

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (EPF 2013). Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conedão do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

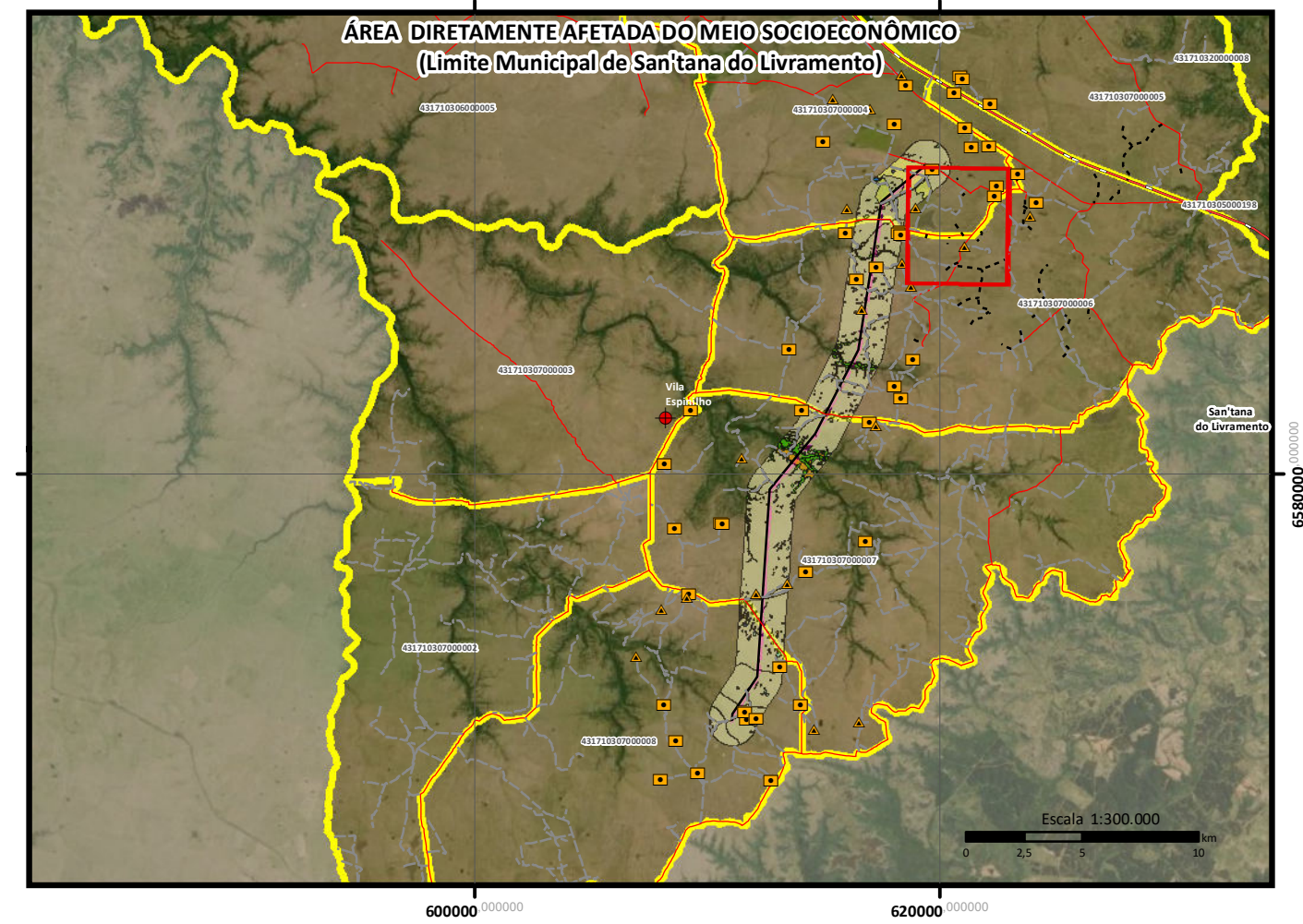
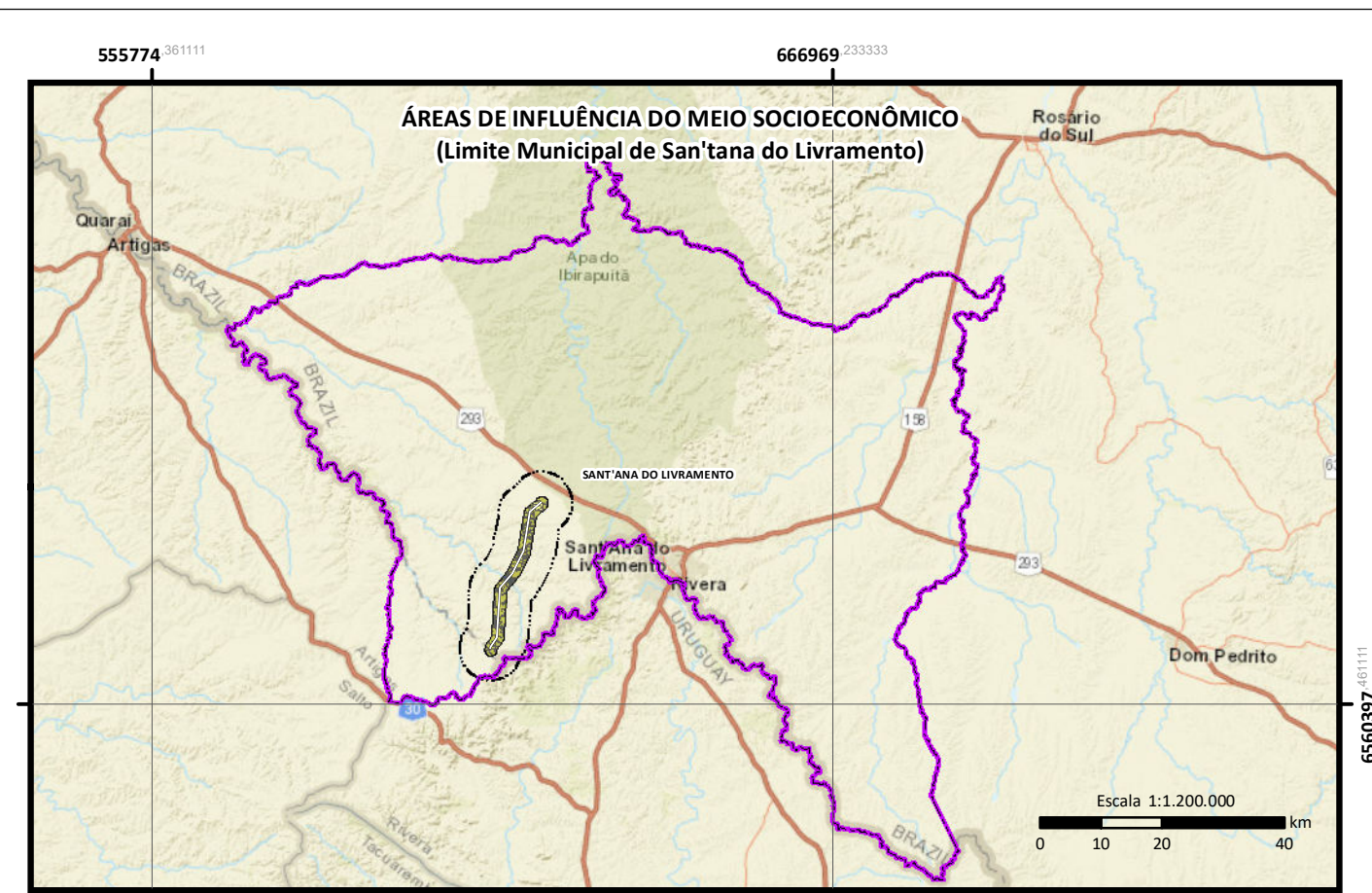
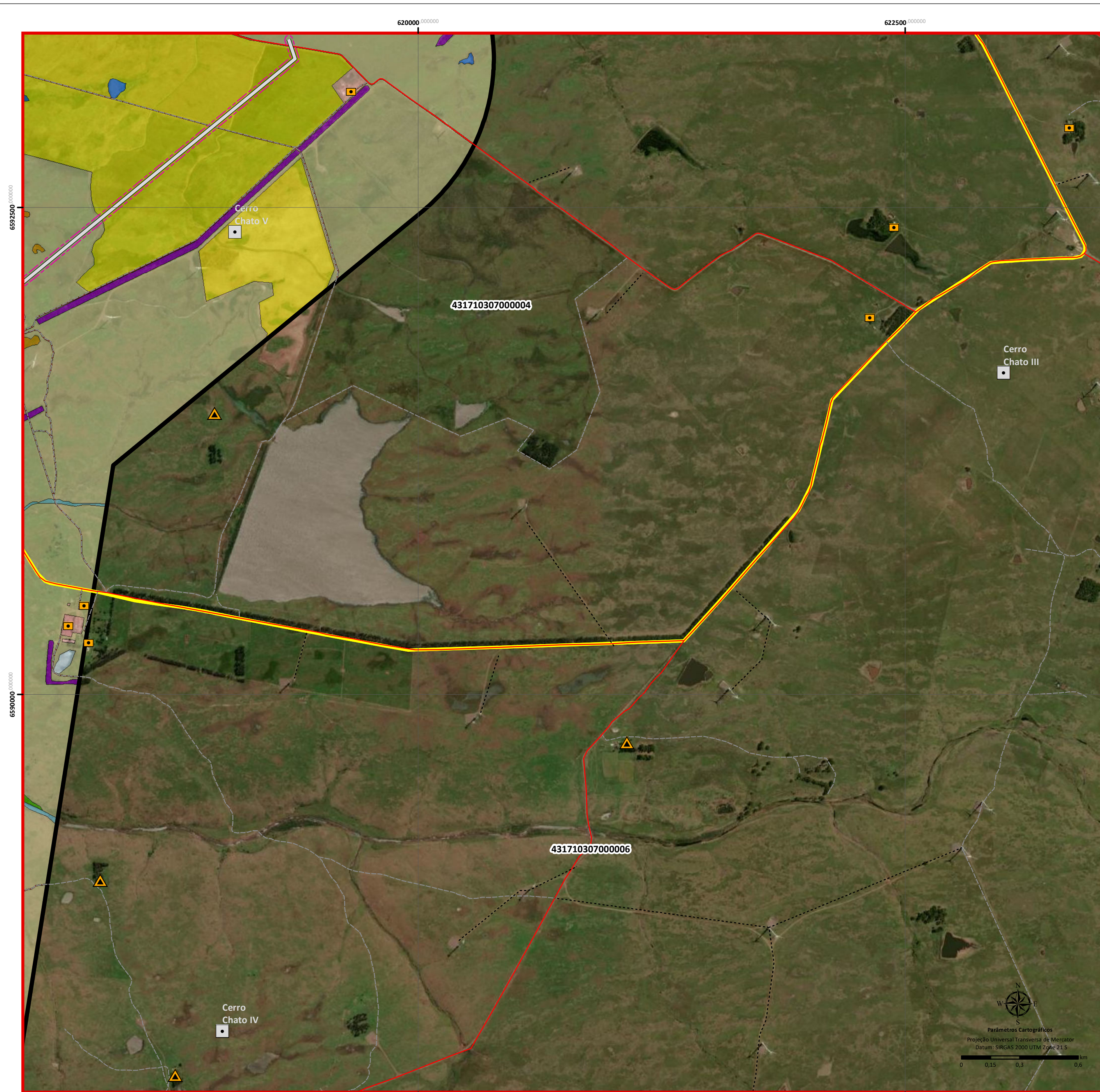
ESC.: 1:15.000

R- 0

FL. 3/09

LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa da Área de Interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 em relação aos aglomerados populacionais



Legenda:

- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
- Faixa de Servidão
- Área Diretamente Afetada (ADA) para o Meio Socioeconômico
- Área de Influência Direta (AID) para o Meio Socioeconômico
- Área de Influência Indireta (AII) para o Meio Socioeconômico (Limite Municipal de Santana do Livramento)
- SE CGE Fronteira Sul
- SE Livramento 03
- Limite Internacional
- Vila Espininho
- Usinas Eólicas

Uso do Solo

Classe:

- Acesso
- Agricultura
- Açude
- Benfeitoria
- Curso Hídrico
- Floresta de Galeria
- Lagoa
- Reflorestamento
- Vegetação Campestre
- Área úmida

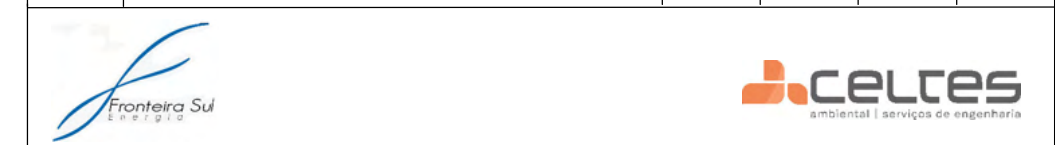
Malha Municipal Digital de Setores Censitários do Censo 2010 (códigos dos setores censitários: IBGE, 2011)

- Benfeitoria
- Residência

Sistema Viário:

- Acesso Parque Eólico
- Acesso Particular
- Estrada Estadual
- Estrada Federal
- Estrada Municipal

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa da Área de Interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 em relação aos aglomerados populacionais

ESC.: 1:15.000 | R-0 | FL. 4/09

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/cama_set_language-pt-BR

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Malha Setorial de 2020

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (EPY 2013). Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Coneddo do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

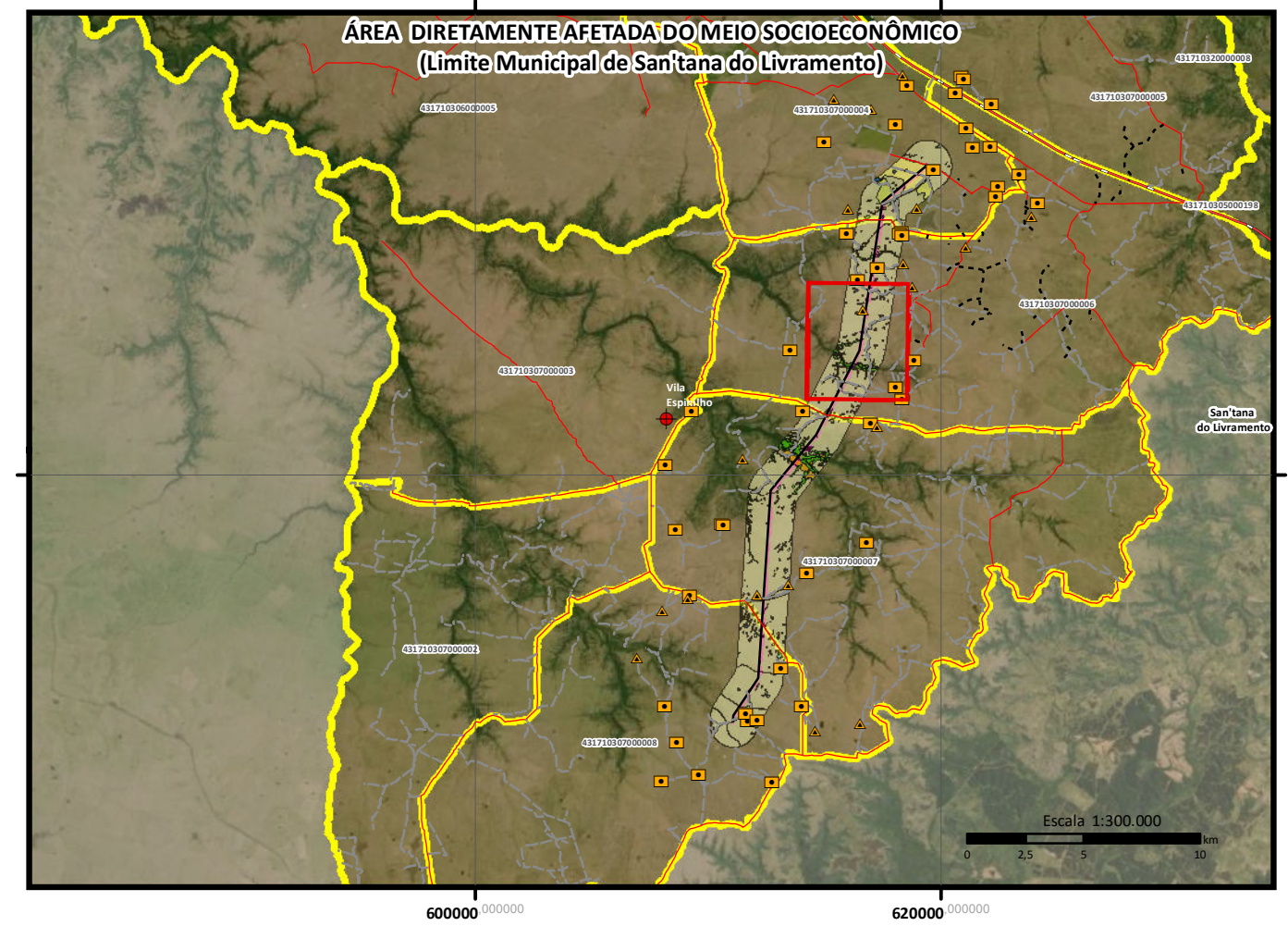
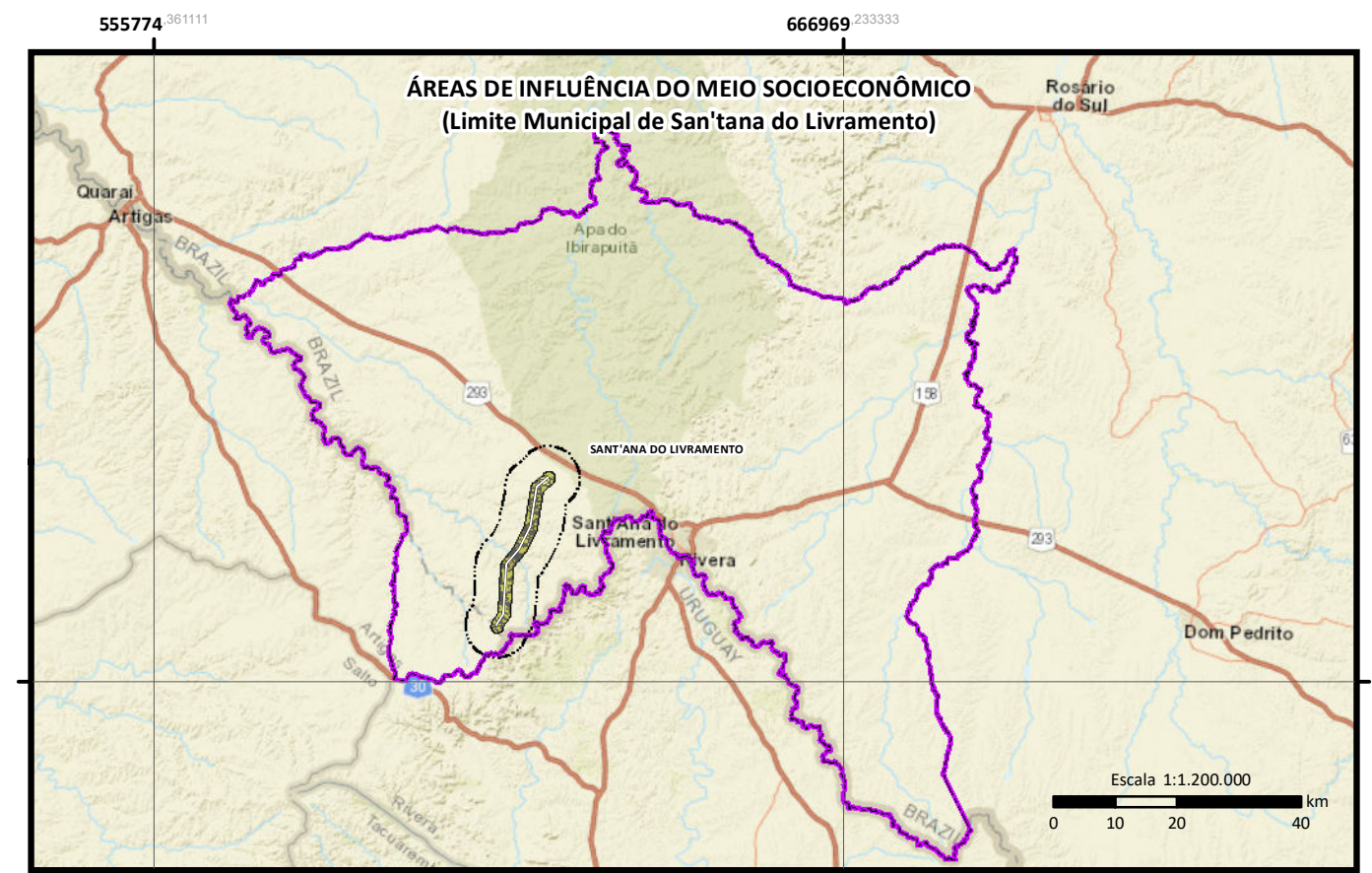
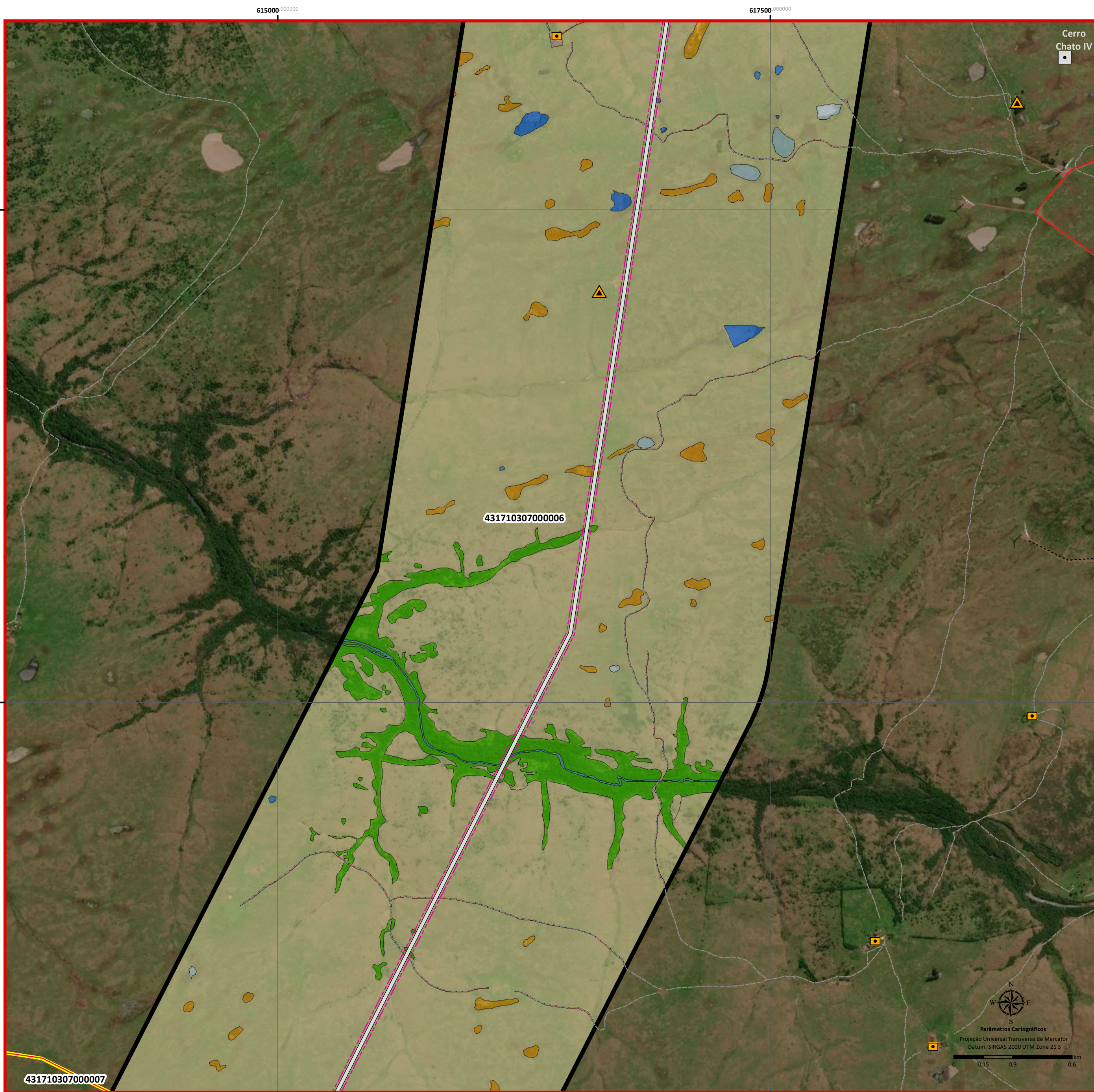
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

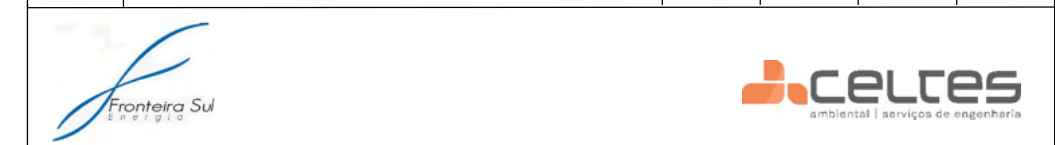
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Faixa de Servidão
 - Área Diretamente Afetada (ADA) para o Meio Socioeconômico
 - Área de Influência Direta (AID) para o Meio Socioeconômico
 - Área de Influência Indireta (AI) para o Meio Socioeconômico (Limite Municipal de Santana do Livramento)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Limite Internacional
 - Vila Espininho
 - Usinas Eólicas
- Uso do Solo**
- Classe:**
- Acesso
 - Agricultura
 - Açude
 - Benfeitoria
 - Curso Hídrico
 - Floresta de Galeria
 - Lagoa
 - Reflorestamento
 - Vegetação Campestre
 - Área úmida
- Malha Municipal Digital de Setores Censitários do Censo 2010 (códigos dos setores censitários: IBGE, 2011)**
- Benfeitoria
 - Residência
- Sistema Viário:**
- Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa da Área de Interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 em relação aos aglomerados populacionais

ESC.: 1:15.000

R- 0

FL. 5/09

DESENHOS DE REFERÊNCIA

MASENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/cama_set_language-pt-BR

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Malha Setorial de 2020

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (EPY 2013). Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Coneddo do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

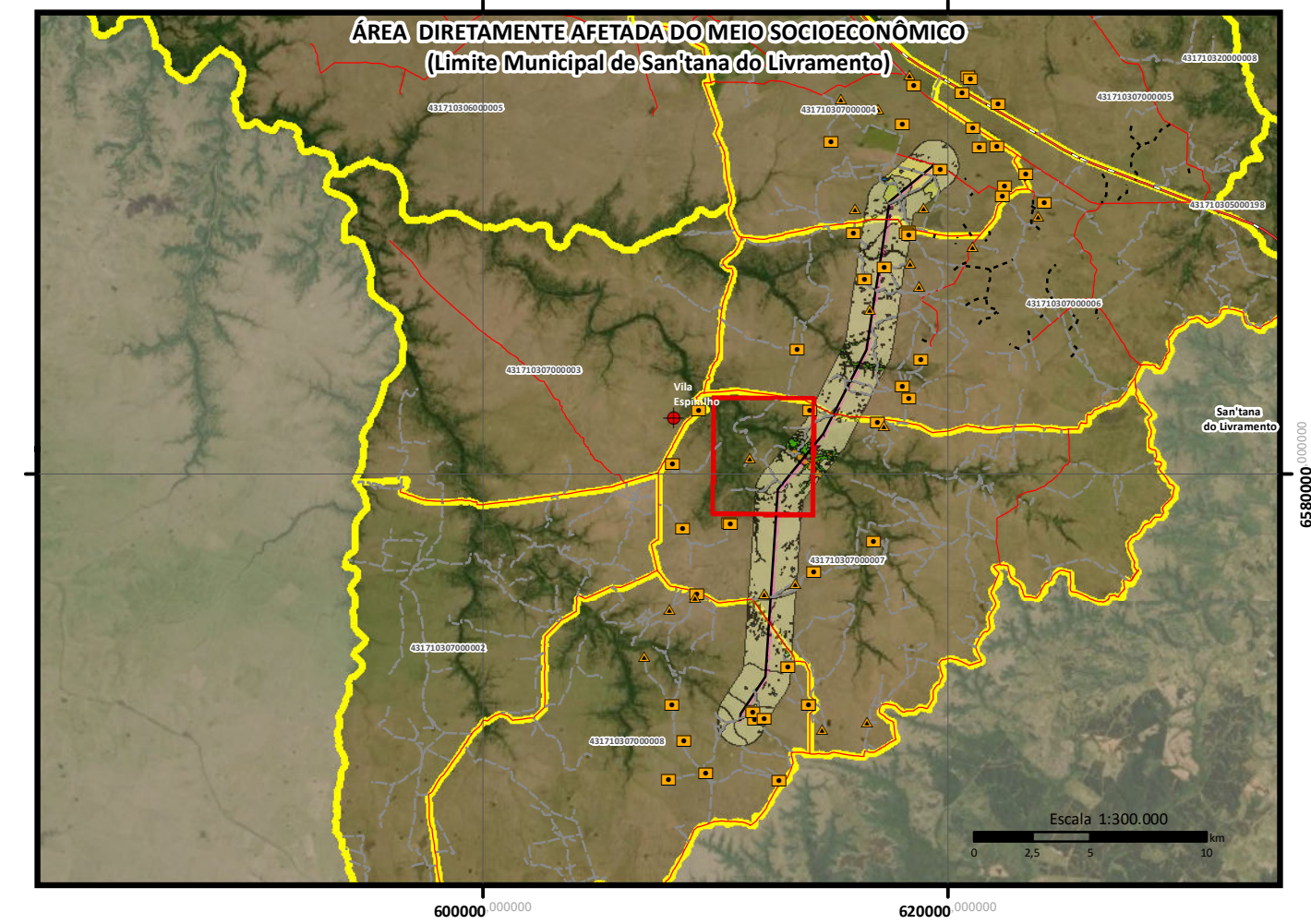
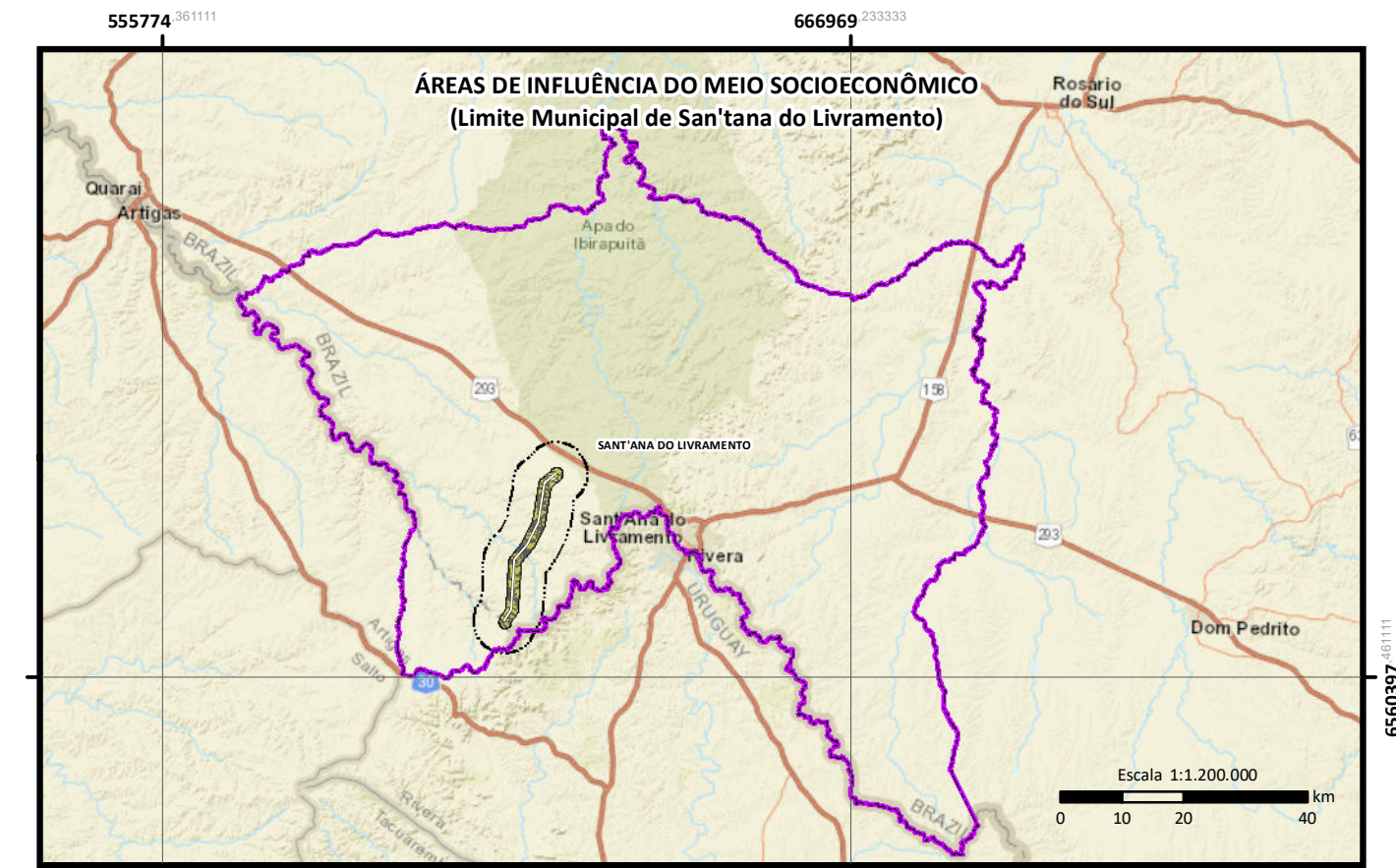
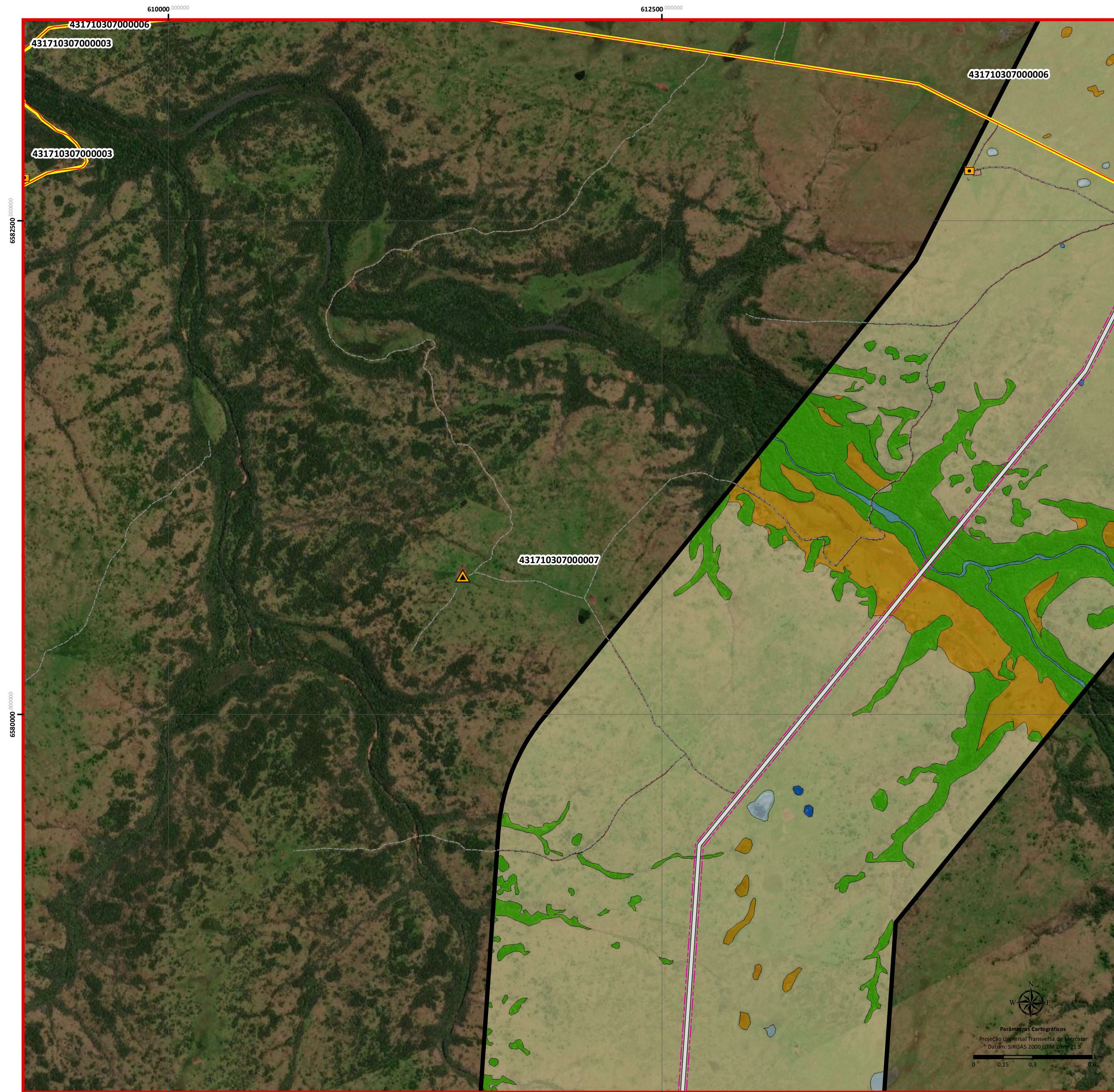
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

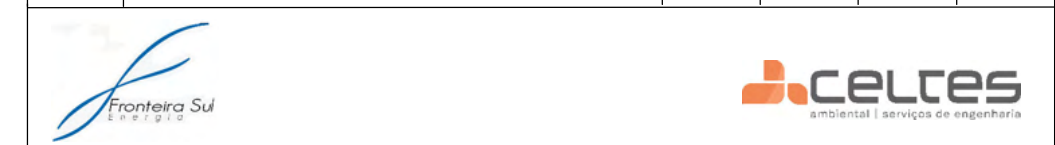
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Faixa de Servidão
 - Área Diretamente Afetada (ADA) para o Meio Socioeconômico
 - Área de Influência Direta (AID) para o Meio Socioeconômico
 - Área de Influência Indireta (AII) para o Meio Socioeconômico (Limite Municipal de Santana do Livramento)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Limite Internacional
 - Vila Espininho
 - Usinas Eólicas
- Uso do Solo**
- Classe:**
- Acesso
 - Agricultura
 - Açude
 - Benfeitoria
 - Curso Hídrico
 - Floresta de Galeria
 - Lagoa
 - Reflorestamento
 - Vegetação Campestre
 - Área úmida
- Malha Municipal Digital de Setores Censitários do Censo 2010 (códigos dos setores censitários: IBGE, 2011)**
- Benfeitoria
 - Residência
- Sistema Viário:**
- Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/cama_set_language-pt-BR

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Malha Setorial de 2020

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (EPY 2013). Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Coneddo do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

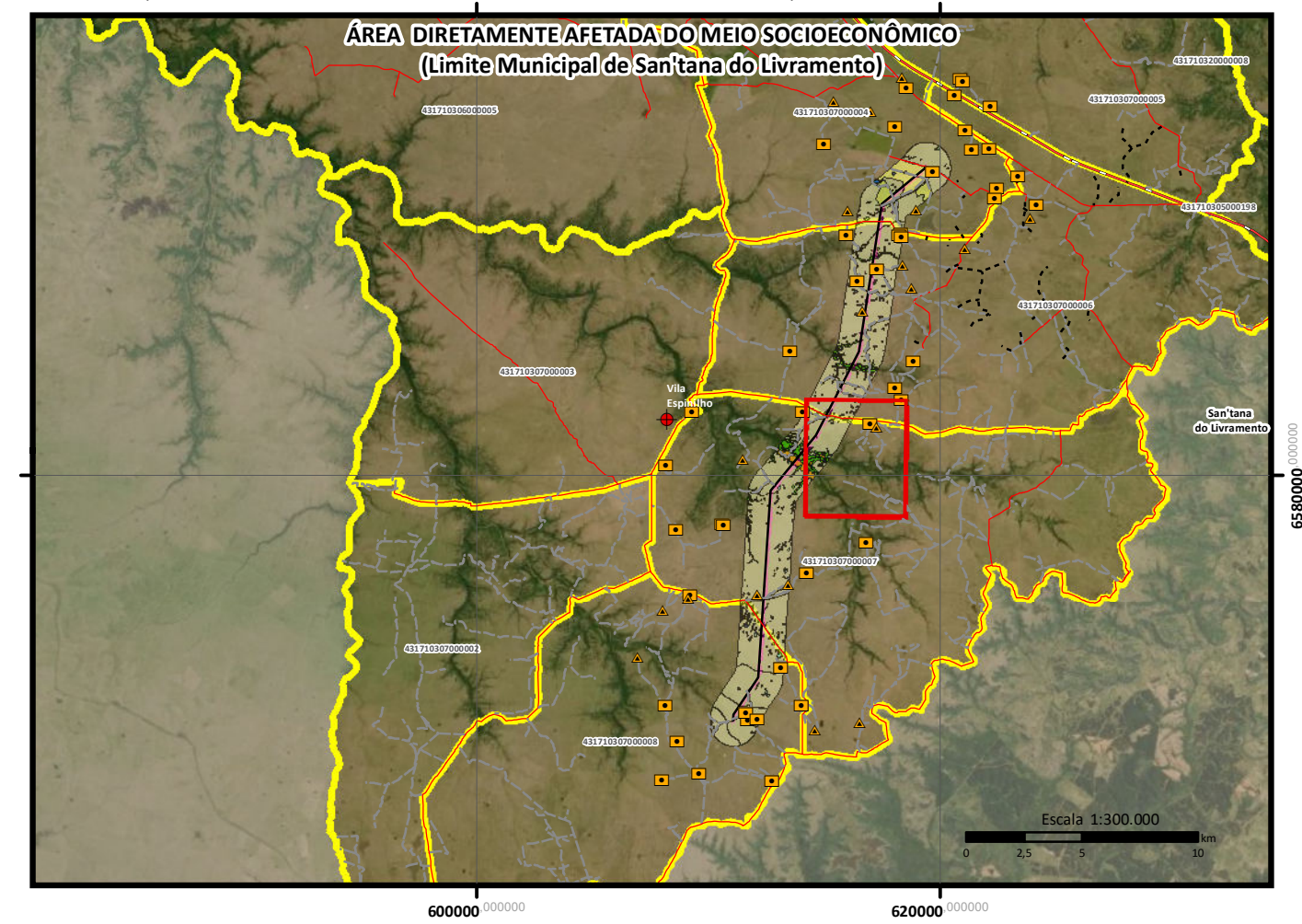
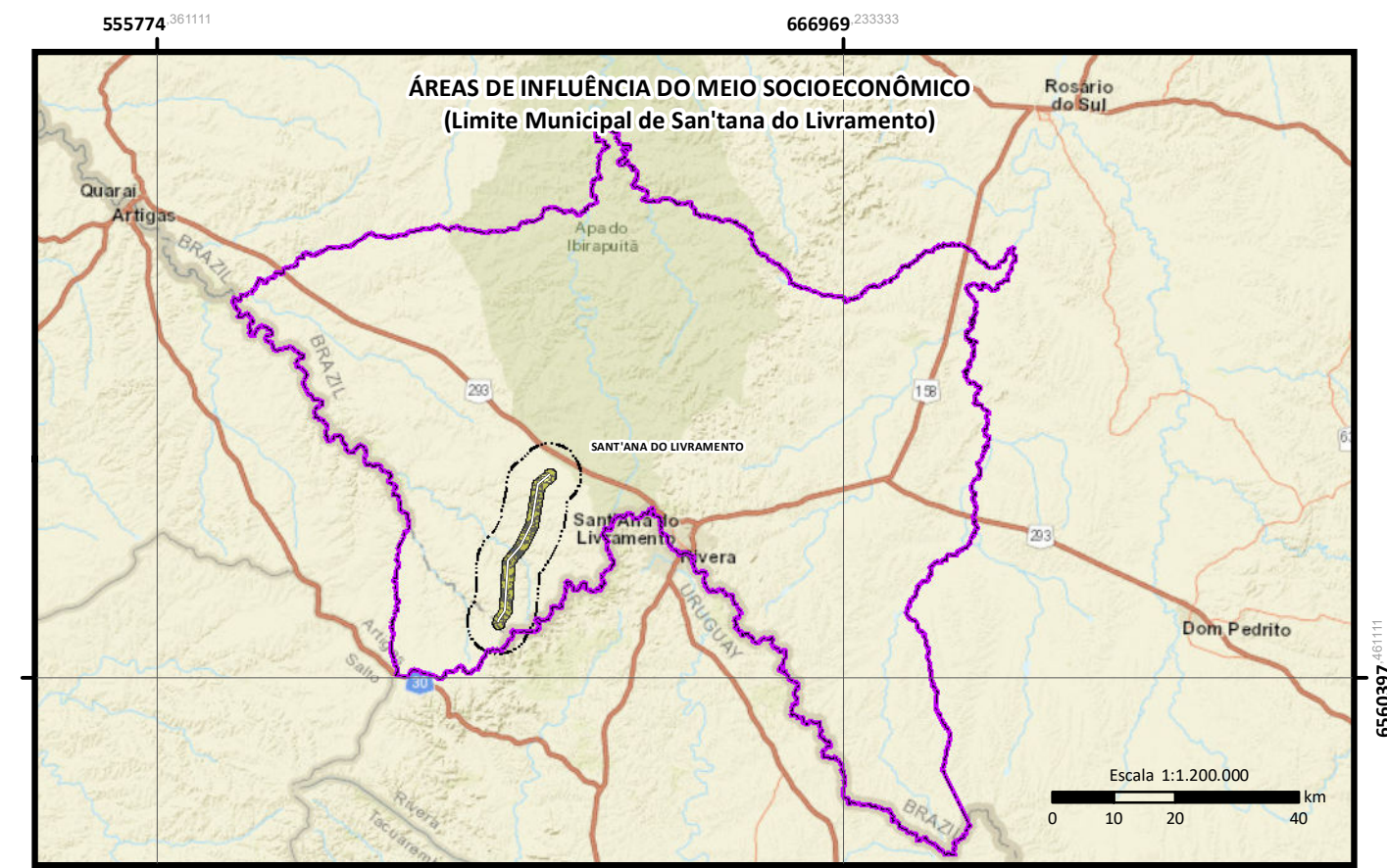
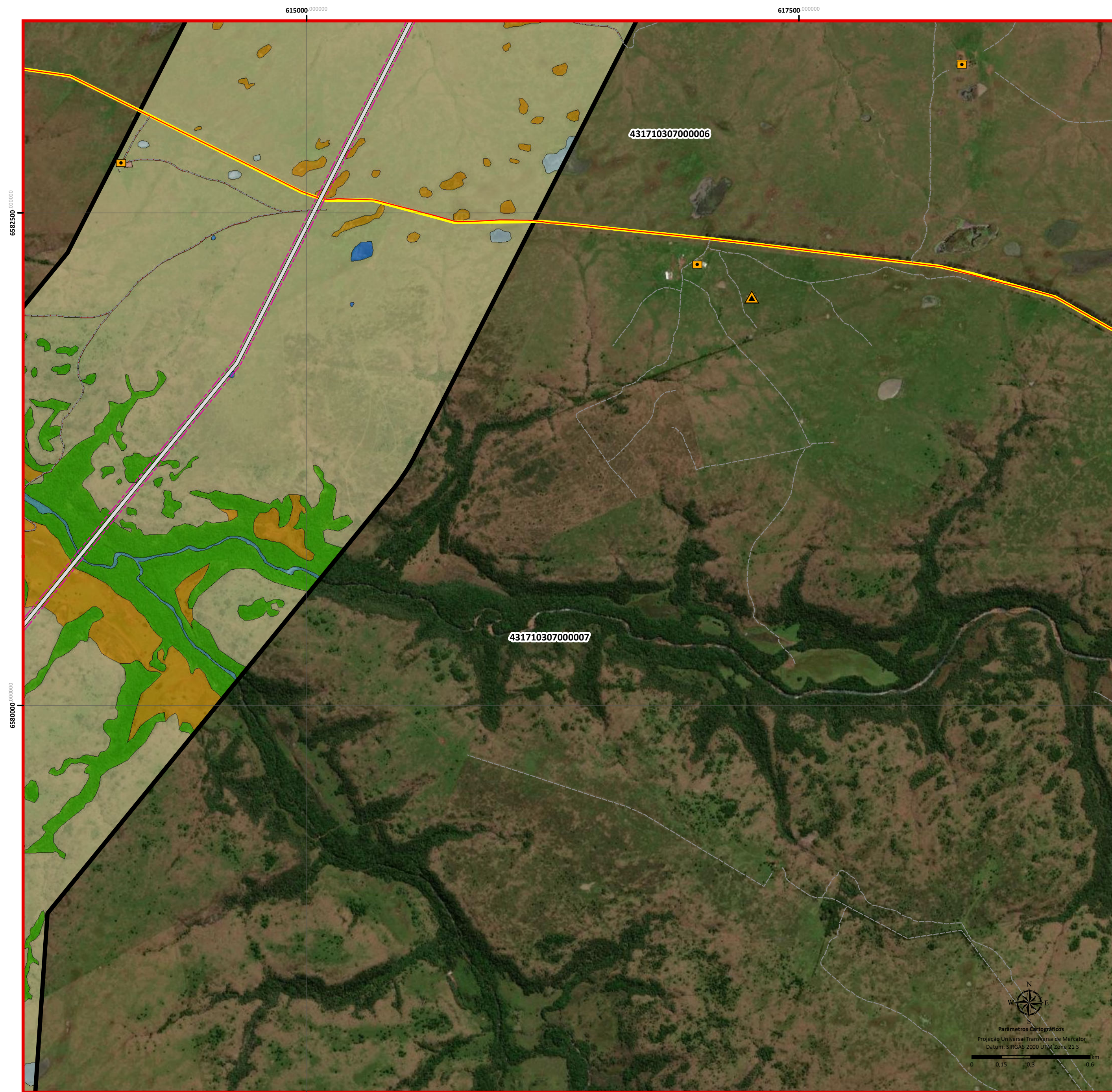
LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa da Área de Interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 em relação aos aglomerados populacionais

ESC.: 1:15.000

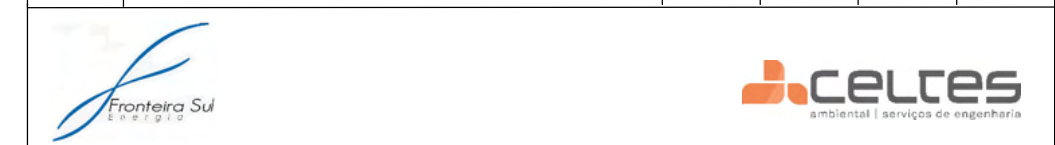
R- 0

FL. 6/09



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03
 - Faixa de Servidão
 - Área Diretamente Afetada (ADA) para o Meio Socioeconômico
 - Área de influência Direta (AID) para o Meio Socioeconômico
 - Área de influência Indireta (AI) para o Meio Socioeconômico (Limite Municipal de Santana do Livramento)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Limite Internacional
 - Vila Espininho
 - Usinas Eólicas
- Uso do Solo**
- Classe:**
- Acesso
 - Agricultura
 - Açude
 - Benfeitoria
 - Curso Hídrico
 - Floresta de Galeria
 - Lagoa
 - Reflorestamento
 - Vegetação Campestre
 - Área úmida
- Malha Municipal Digital de Setores Censitários do Censo 2010 (códigos dos setores censitários: IBGE, 2011)**
- Benfeitoria
 - Residência
- Sistema Viário:**
- Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa da Área de Interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 em relação aos aglomerados populacionais

ESC.: 1:15.000 | R- 0 | FL. 7/09

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/cama_set_language-pt-BR

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Malha Setorial de 2020

IBGE CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (CPA) 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Coneddo do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

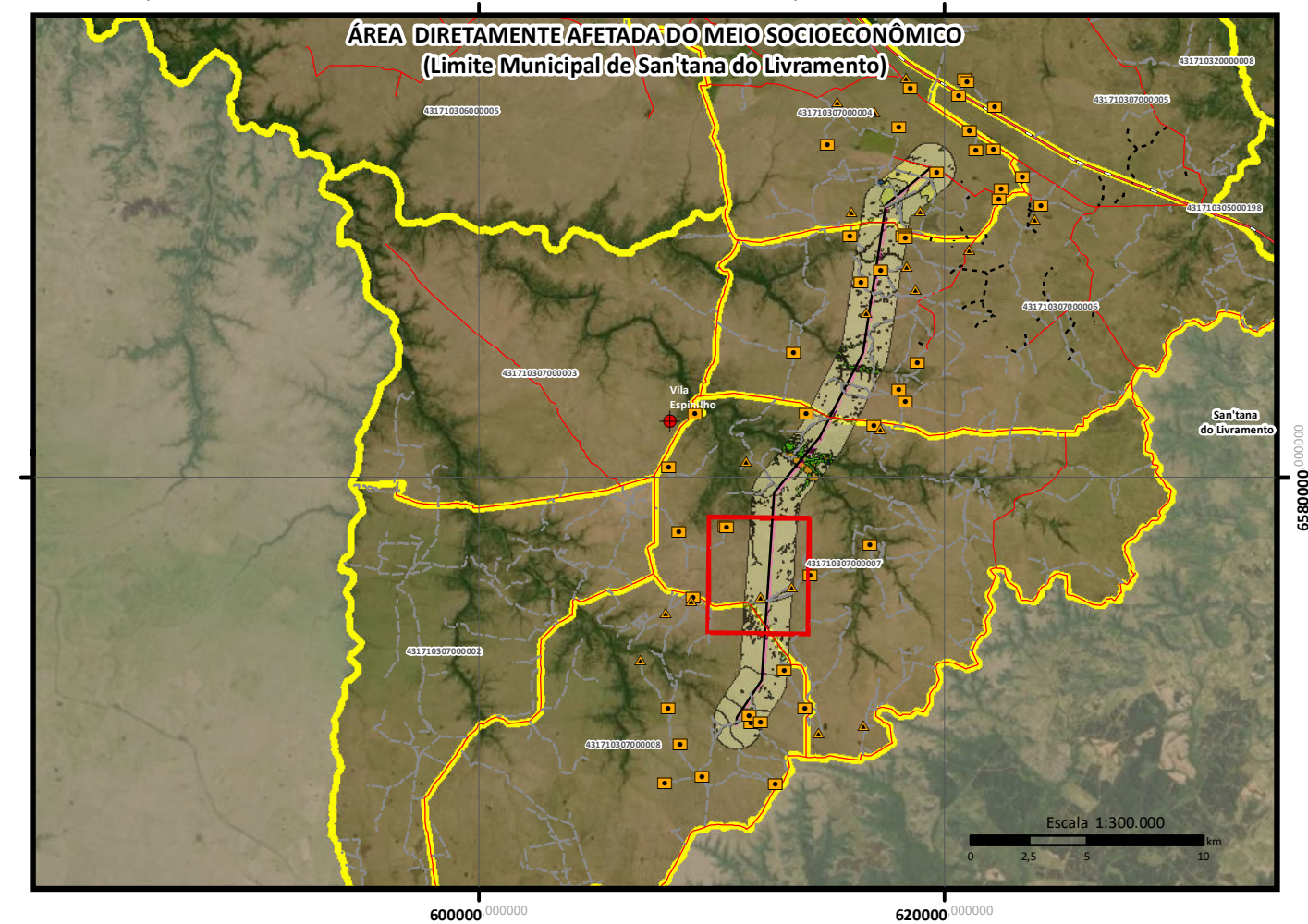
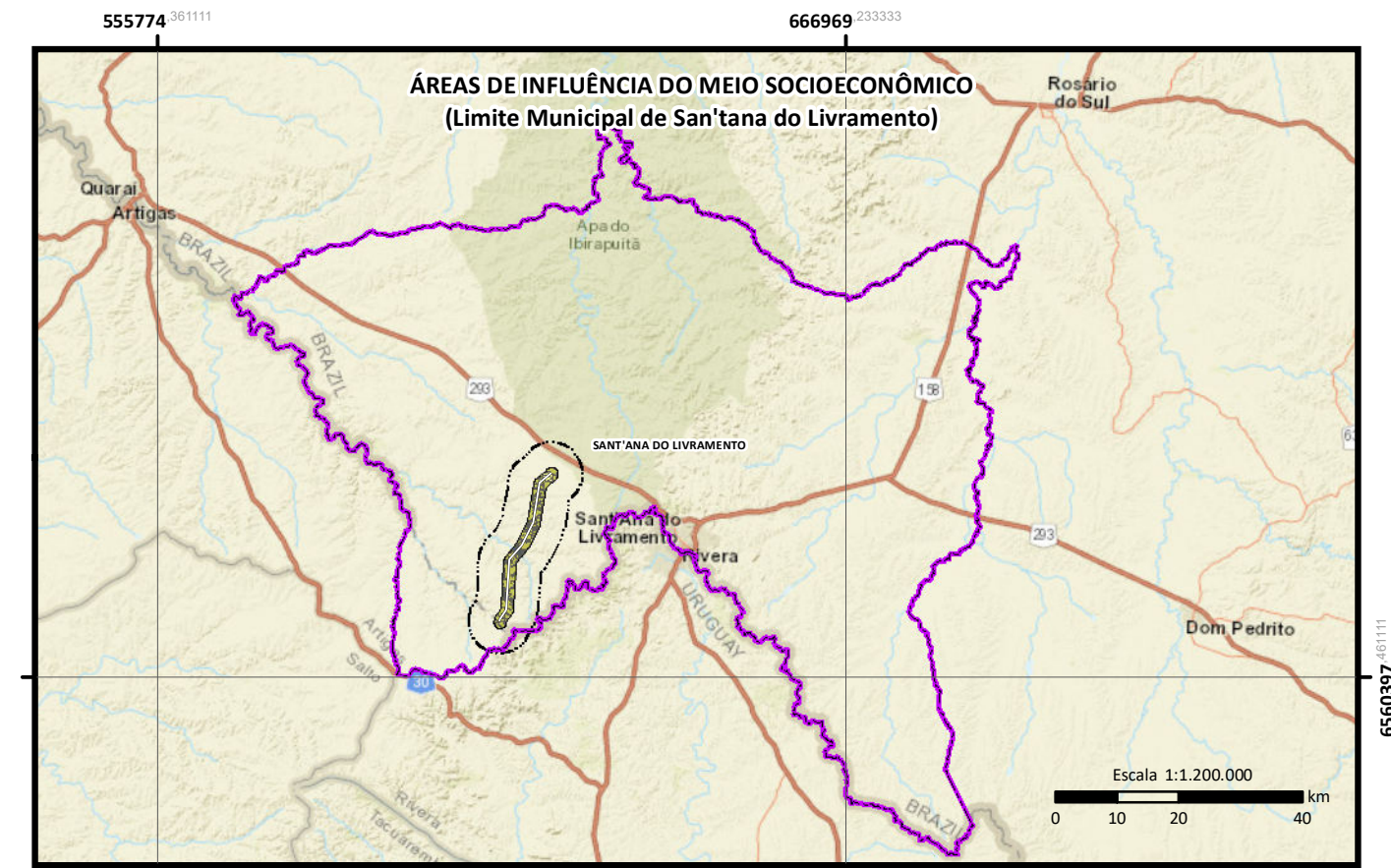
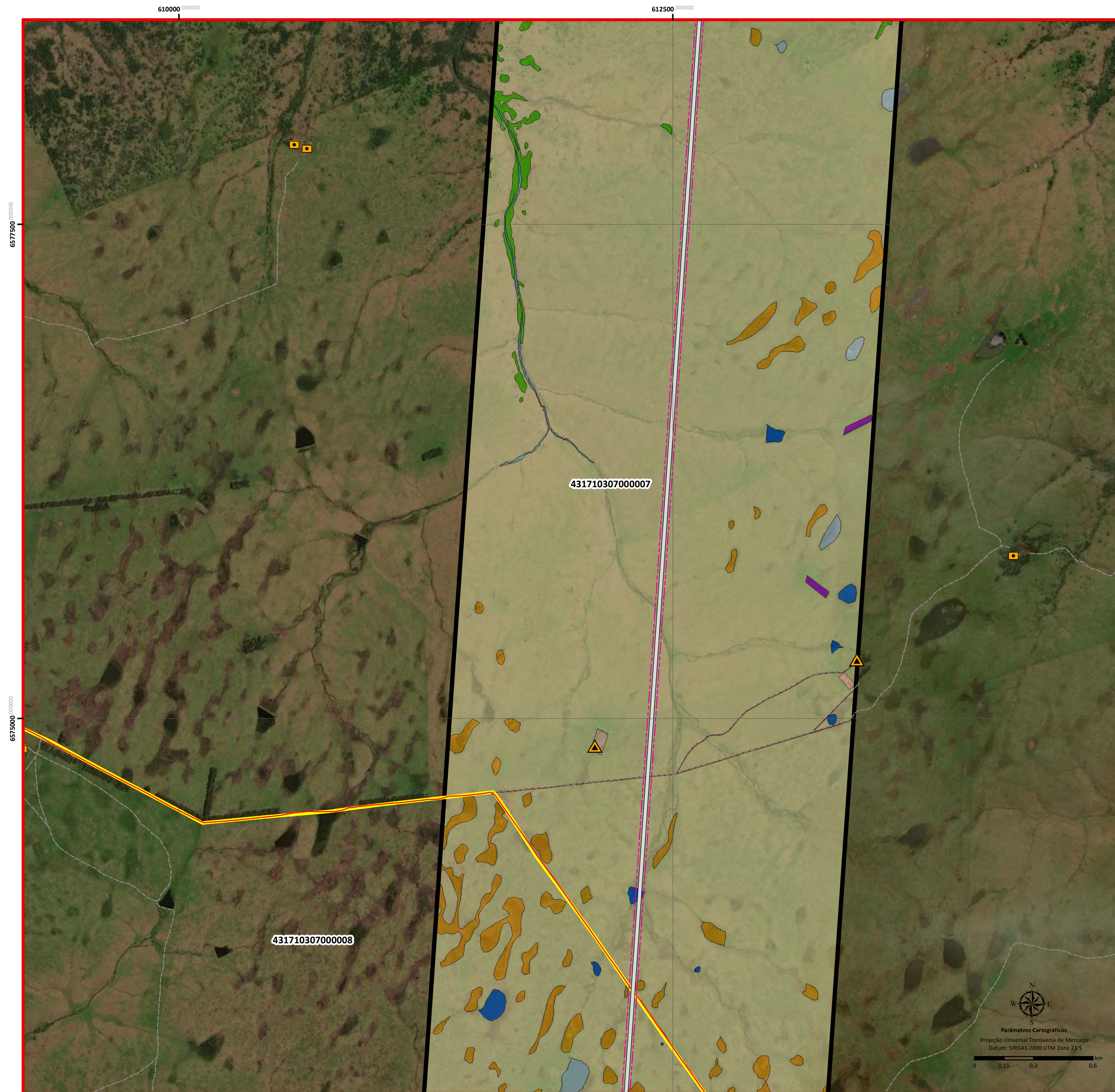
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

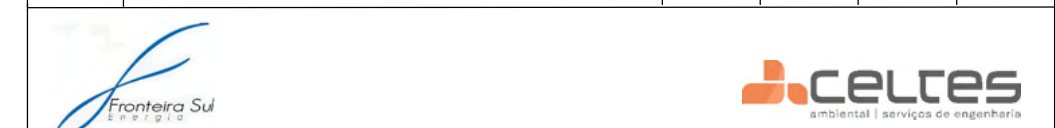
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBio 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03
 - Faixa de Servidão
 - Área Diretamente Afetada (ADA) para o Meio Socioeconômico
 - Área de Influência Direta (AID) para o Meio Socioeconômico
 - Área de Influência Indireta (AI) para o Meio Socioeconômico (Limite Municipal de Santana do Livramento)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Limite Internacional
 - Vila Espininho
 - Usinas Eólicas
- Uso do Solo**
- Classe:**
- Acesso
 - Agricultura
 - Açude
 - Benfeitoria
 - Curso Hídrico
 - Floresta de Galeria
 - Lagoa
 - Reflorestamento
 - Vegetação Campestre
 - Área úmida
- Malha Municipal Digital de Setores Censitários do Censo 2010 (códigos dos setores censitários: IBGE, 2011)**
- Benfeitoria
 - Residência
- Sistema Viário:**
- Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03

Mapa da Área de Interferência da LT 230 kV CGE Fronteira Sul - SE Livramento 03 em relação aos aglomerados populacionais

ESC.: 1:15.000

R- 0

FL. 8/09

DESENHOS DE REFERÊNCIA

MASENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). https://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/cama_set_language-pt-BR

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Malha Setorial de 2020

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (EP) 2019. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Coneddo do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

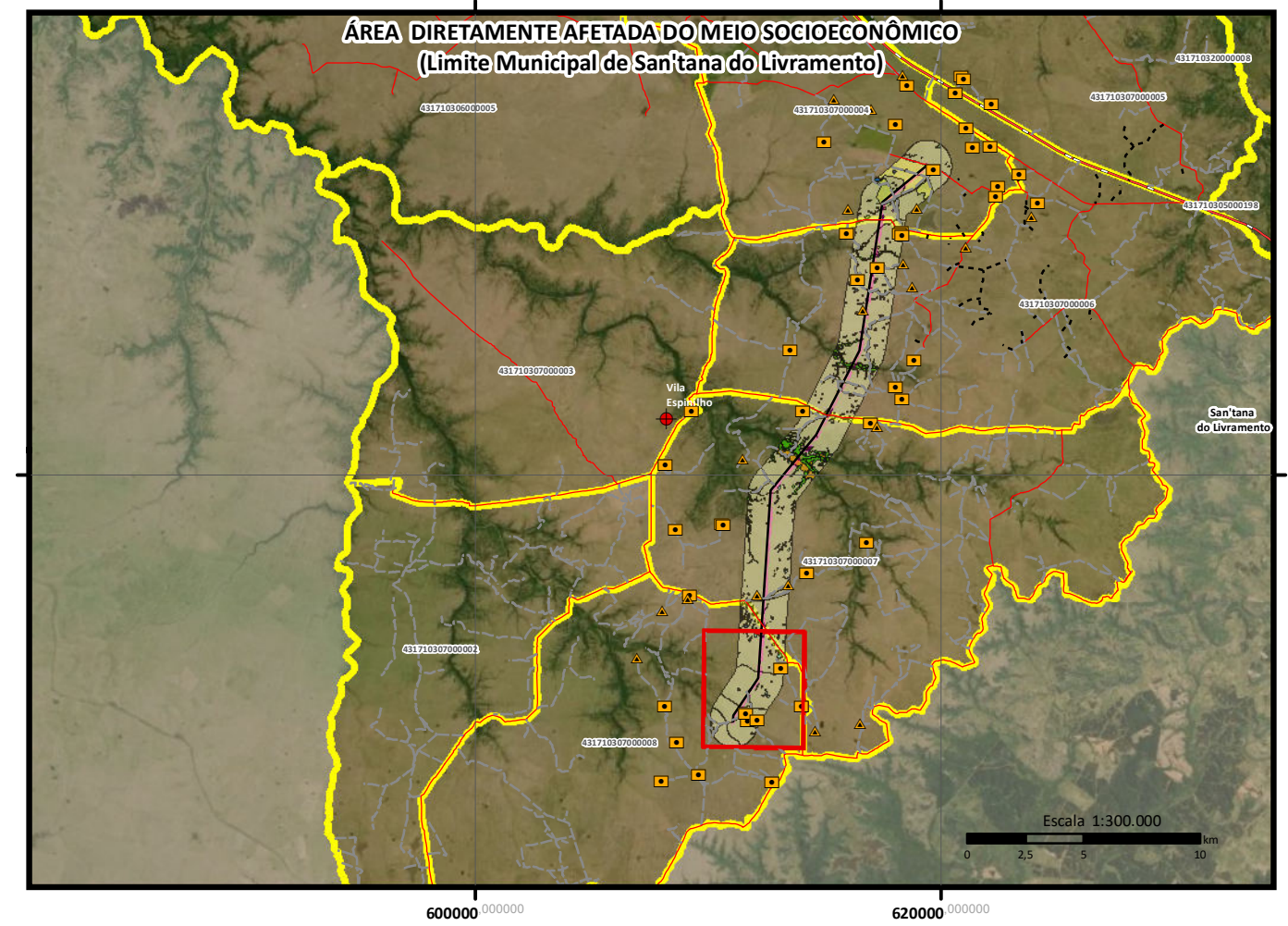
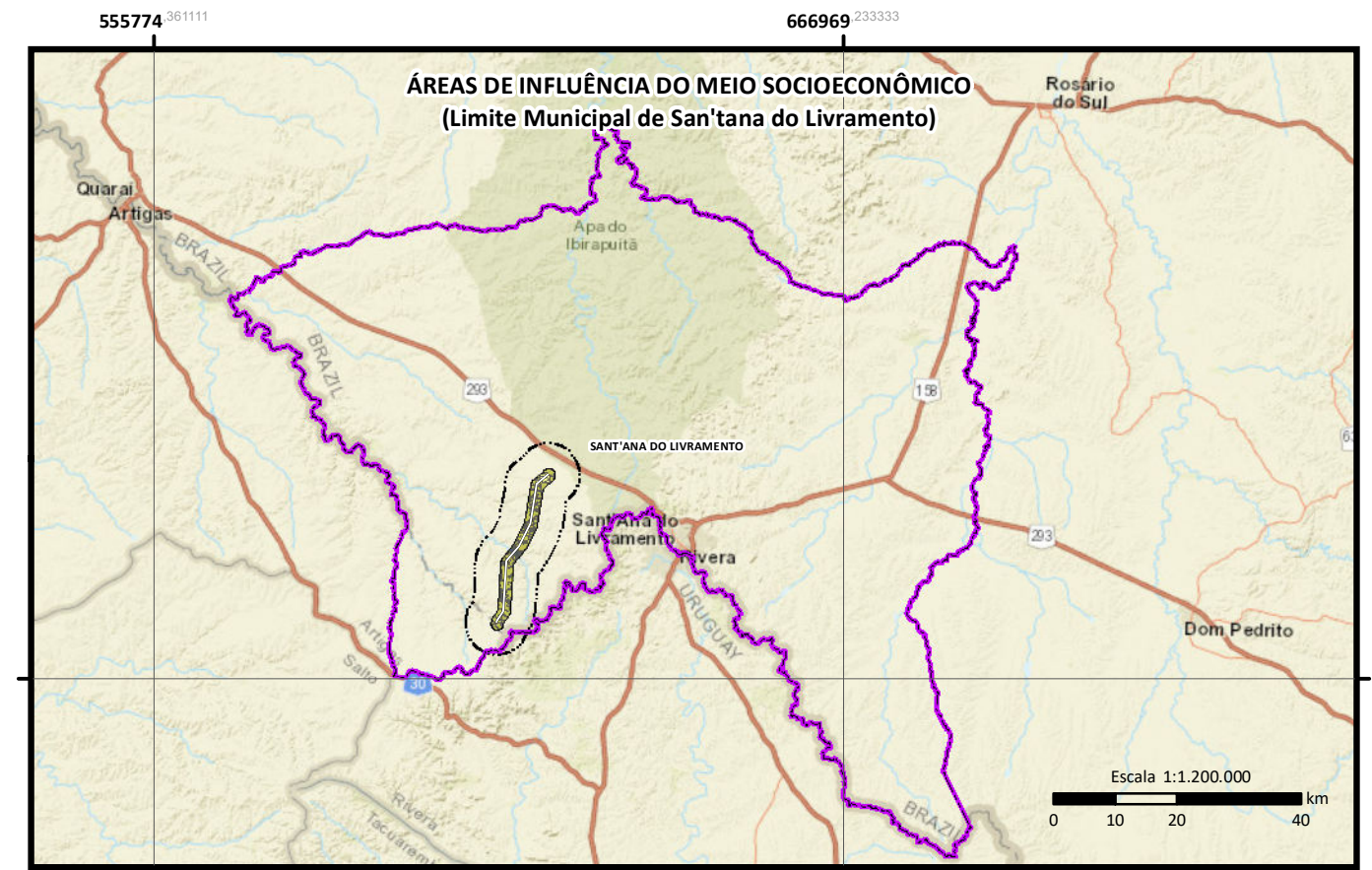
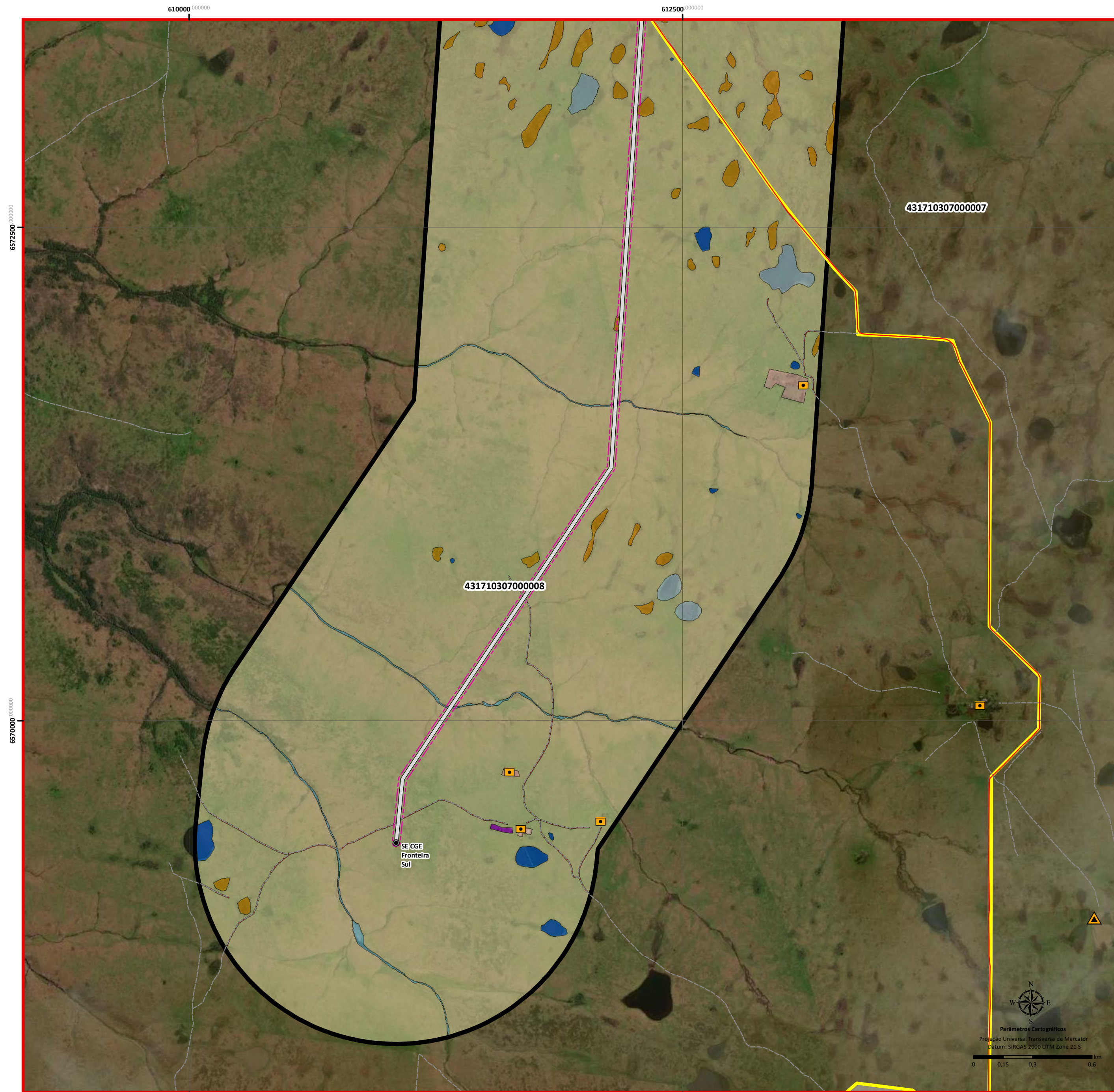
COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021



- Legenda:**
- LT 230 kV CGE Fronteira Sul – SE Livramento 03
 - Faixa de Servidão
 - Área Diretamente Afetada (ADA) para o Meio Socioeconômico
 - Área de influência Direta (AID) para o Meio Socioeconômico
 - Área de influência Indireta (AI) para o Meio Socioeconômico (Limite Municipal de Santana do Livramento)
 - SE CGE Fronteira Sul
 - SE Livramento 03
 - Limite Internacional
 - Vila Espininho
 - Usinas Eólicas
- Uso do Solo**
- Classe:**
- Acesso
 - Agricultura
 - Açude
 - Benfeitoria
 - Curso Hídrico
 - Floresta de Galeria
 - Lagoa
 - Reflorestamento
 - Vegetação Campestre
 - Área úmida
- Malha Municipal Digital de Setores Censitários do Censo 2010 (códigos dos setores censitários: IBGE, 2011)**
- Benfeitoria
 - Residência
- Sistema Viário:**
- Acesso Parque Eólico
 - Acesso Particular
 - Estrada Estadual
 - Estrada Federal
 - Estrada Municipal

0	Emissão Inicial	03/09/21	CKS	03/09/21	CKS
N.	REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.



DESENHO: GEÓL. TARCIANA CRUZ
 CREA RS 233558

COORD. GERAL: BIÓL. CARLOS K. SCHWINGEL
 CRBIO 58260/03

DATA: SETEMBRO/2021

ESC.: 1:15.000

R- 0

FL. 9/09

DESENHOS DE REFERÊNCIA

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. MAPBIOMAS v. 6.0 Infrastructure Layers (Transportation, Energy and Mining). http://mapbiomas.org/dados-de-infraestrutura/cama_set_language-pt-BR

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Malha Setorial de 2020

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (EPY 2013). Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Coneddo do Parque Eólico Coxilha Negra, Santana do Livramento, RS. Eletobrás/Eletrosul. Relatório Final. 364p.

Basemap: World Street Map

Basemap: Imagem de alta resolução espacial com cenas datadas de 7 de outubro 2017 (© Maxar Technologies).

NOTAS

**ANEXO 18. MAPA DOS ACESSOS LOCALIZADOS NAS ÁREAS DE
INTERFERÊNCIA DA LT 230 KV CGE FRONTEIRA SUL - SE
LIVRAMENTO 03**

**ANEXO 19. MAPA DAS RESIDÊNCIAS E BENFEITORIAS NAS ÁREAS DE
INTERFERÊNCIA DA LT 230 KV CGE FRONTEIRA SUL - SE
LIVRAMENTO 03**

ANEXO 20. MAPA DOS VETORES DE EXPANSÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE SANT'ANA DO LIVRAMENTO

**ANEXO 21. MAPA DE CRUZAMENTOS E PARALELISMOS DA LT 230
KV CGE FRONTEIRA SUL - SE LIVRAMENTO 03 COM OUTRAS LINHAS
DE TRANSMISSÃO**

**ANEXO 22. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES INDÍGENAS
E QUILOMBOLAS EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS DE INTERFERÊNCIA DA LT
230 KV CGE FRONTEIRA SUL - SE LIVRAMENTO 03**

ANEXO 23. MAPA DA AID PARA OS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO

ANEXO 24. MAPA DA AII PARA OS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO

ANEXO 25. PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PRÉVIA ÀS REUNIÕES TÉCNICAS INFORMATIVAS

**ANEXO 26. CERTIDÃO DE ZONEAMENTO DE SANT'ANA DO
LIVRAMENTO PARA LT 230 KV CGE FRONTEIRA SUL – SE
LIVRAMENTO 03**