

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação
das Subestações Associadas



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

Processo nº 02001.000444/2023-65



EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Nome do Empreendedor: Companhia de Transmissão Centroeste de Minas
CNPJ: 07.070.850/0001-05
CTF: 2386863
Endereço: Avenida Barbacena, nº 1200, 12º andar, Ala B1, Bairro Santo Agostinho
CEP – Município – U.F.: 30.190-131 – Belo Horizonte - MG
Telefone: (31) 3506-4537
Representante Legal: Rafael Augusto Fiorine
Endereço: rua Vereda dos Pequís, nº 140, bairro Veredas da Lagoa
CEP – Município – U.F.: 33.239-656 - Lagoa Santa - MG
CTF: 6693407
E-mail: rafael.fiorine@cemig.com.br
Contato: Rafael Augusto Fiorine

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO

Nome da Empresa: Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda.
CNPJ: 02.052.511/0001-82
CTF: 233317
Endereço: Avenida do Contorno, 6.777 – 2º andar – Santo Antônio
CEP – Município – U.F.: 30110-935 – Belo Horizonte – Minas Gerais
Telefone: (31) 3287 5177
E-mail: sete@sete-sta.com.br/flavio.brandao@sete-sta.com.br
Líder do Projeto: Flávio Augusto Montenegro Brandão



EQUIPE TÉCNICA		
TÉCNICO	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Flavio A Montenegro Brandão	Biólogo CRBio: 49462/04-D CTF IBAMA: 6184171	Coordenação Geral do Projeto
Yuri Amorim Correa Garcias	Geógrafo CREA/MG: 184.191-D CTF IBAMA: 6285555	Coordenação do Meio Físico
Eduardo Christófar de Andrade	Engenheiro Agrônomo CREA/MG: 59.118-D CTF IBAMA: 197.751	Diagnóstico Meio Físico - Pedologia
Joana Souza Drumond	Engenheira Química CREA/MG: 370440-D CTF IBAMA: 8366618	Diagnóstico Meio Físico
Ariane Araújo Reis	Geóloga CREA/MG: 288034-D CTF IBAMA: 8383987	Diagnóstico Meio Físico
Fernanda Silveira Lima	Engenheira Florestal CREA/MG: 245.930-D CTF IBAMA: 7457114	Diagnóstico Meio Biótico - Flora
Pedro Paulo Gonçalves Barbalho	Biólogo CRBio 87.441/04-D CTF IBAMA 5655754	Diagnóstico Meio Biótico - Flora
Raphael Costa Leite de Lima	Biólogo CRBio: 076718/04-D CTF IBAMA: 4996799	Coordenação do Meio Biótico - Fauna
Henri Barbosa Pecora	Biólogo CRBio: 104306/04-D CTF IBAMA: 5186058	Diagnóstico da Mastofauna
Luísa de Paula Reis	Bióloga CRBio: 098498/04-D CTF IBAMA: 5554605	Diagnóstico da Herpetofauna
Luciano de Faria Silva	Biólogo CRBio: 070508/04-D CTF IBAMA: 4917253	Diagnóstico da Avifauna
Solange Barbi Resende	Socióloga CTF IBAMA 3357490	Coordenação do Meio Socioeconômico
Laura de Medeiros Machado	Engenheira Ambiental CREA/MG: 177194-D CTF IBAMA: 7821678	Diagnóstico da Socioeconomia
Ana Paula Faria Lima	Engenheira Ambiental CTF IBAMA: 8100833	Diagnóstico da Socioeconomia



Continuação

EQUIPE TÉCNICA		
TÉCNICO	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Sheila Aparecida Gonçalves Nogueira	Engenheira de Produção CTF IBAMA 8102793	Diagnóstico da Socioeconomia
Henrique Moreira Duarte Piló	Arqueólogo/Historiador CTF IBAMA 2517894	Patrimônio Cultural
Carolina Simões Nunes	Engenheira Ambiental CREA/MG: 1419488562 CTF IBAMA: 7731291	Geoprocessamento
EQUIPE DE APOIO		
TÉCNICO	RESPONSABILIDADE	
Leonardo Sanches Ferreira	Edição e Produção	
Douglas Morais de Medeiros		
Luna Taynah Ferreira de Jesus		
Yan Ferreira		



Sumário

1. APRESENTAÇÃO.....	37
2. O EMPREENDIMENTO	38
3. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO PROJETO	40
4. AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS, TECNOLÓGICAS E CONSTRUTIVAS.....	41
4.1 OBJETIVOS.....	41
4.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	42
4.2.1 Hipótese de Não Execução do Projeto	42
4.2.2 Análises realizadas pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)	43
4.2.3 Metodologia de definição da alternativa locacional.....	45
4.2.4 Análise das alternativas.....	47
4.2.4.1 Municípios interceptados (Figura 02).....	47
4.2.4.2 Densidade Populacional (Figura 03).....	49
4.2.4.3 Extensão da LT e número de torres.....	51
4.2.4.4 Abertura de acessos (Figura 04).....	51
4.2.4.5 Empreendimentos lineares interceptados (Figura 02).....	53
4.2.4.6 Corpos hídricos interceptados (Figura 05).....	54
4.2.4.7 Áreas de importância biológica interceptadas (Figura 06).....	58
4.2.4.8 Áreas legalmente protegidas – CEMAVE (Figura 07).....	59
4.2.4.9 Áreas legalmente protegidas interceptadas (Figura 06).....	62
4.2.4.10 Formações naturais interceptadas (Figura 08).....	62
4.2.4.11 Declividade (Figura 09).....	65
4.2.4.12 Áreas de Preservação Permanente interceptadas (Figura 10)	67
4.2.4.13 Patrimônio espeleológico interceptado (Figura 11)	69
4.2.4.14 Comunidades e assentamentos (Figura 12).....	71
4.2.4.15 Comunidades Quilombolas	74
4.2.4.16 Terras indígenas.....	74
4.2.4.17 Patrimônio Cultural (Arqueológico e Histórico) (Figura 13).....	75
4.2.4.18 LT's interceptadas.....	77
4.2.4.19 Processos Minerários (Figura 14).....	78
4.2.4.20 Agricultura	81
4.2.5 Resumo das Alternativas.....	83
4.2.6 Resultado da análise.....	87
4.2.6.1.1 Vegetação Nativa.....	87
4.2.6.1.2 Unidades de Conservação.....	87
4.2.6.1.3 Terras Indígenas	88
4.2.6.1.4 Patrimônio Espeleológico.....	89



4.2.6.1.5 Terras Quilombolas.....	91
4.2.6.1.6 Densidade Populacional.....	91
4.2.6.1.7 Avifauna.....	92
4.2.6.1.8 Assentamentos Rurais e Comunidades Tradicionais.....	93
4.2.6.1.9 Patrimônio Paleontológico	94
4.2.6.1.10 Patrimônio Cultural	95
4.2.6.1.11 Acessos.....	95
4.2.6.1.12 Relevô	96
4.2.6.1.13 Recursos Hídricos.....	97
4.2.6.1.14 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB/MMA).....	98
4.2.6.1.15 Recursos Minerais	99
4.2.6.1.16 Agricultura.....	101
4.2.7 Resultado da Análise das alternativas	102
4.3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	103
5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	105
5.1 CARACTERÍSTICAS DA LT.....	105
5.1.1 Tensão nominal (kV), circuitos e fases	105
5.1.2 Distancias elétricas de segurança: distancias mínimas dos cabos ao solo, espaçamentos verticais mínimos em relação a obstáculos naturais e construídos.....	105
5.1.2.1 Distâncias de Segurança em Regime de Longa Duração	105
5.1.2.2 Distâncias de Segurança em Regime de Curta Duração	107
5.1.3 Largura e Área da Faixa de Servidão	107
5.1.3.1 Balanço dos cabos devido à ação do vento;.....	107
5.1.3.2 Cálculo da largura da faixa de servidão	108
5.1.3.3 Posicionamento das fundações e estais;.....	109
5.1.3.4 Efeitos elétricos	109
5.1.3.4.1 Campo elétrico e magnético	109
5.1.3.4.2 Efeito Corona	112
5.1.3.4.3 Ruído audível.....	114
5.1.3.4.4 Rádio interferência.....	115
5.1.3.4.5 Ignição de combustível.....	115
5.1.4 Extensão total da Linha, Largura e Área da Faixa de Servidão.....	116
5.1.5 Características específicas de cada tipo de estrutura: alturas nominais máximas e mínimas, áreas de base, estruturas padrão e especiais, e tipos de fundação conforme áreas de inserção	116
5.1.6 Premissas de projeto quanto ao alteamento de torres, tipos e características das estruturas a serem utilizadas em fragmentos florestais	121



5.1.7 Identificação de instalações de infraestrutura tais como reservatórios, rodovias, ferrovias, hidrovias, dutos, pivôs centrais, aeródromos e outras linhas de transmissão localizadas na ADA, que possam representar restrições de passagem e/ou demandar a adoção de técnicas construtivas não convencionais.....	122
5.1.8 Descrever as características básicas das Subestações a serem acessadas	123
5.1.8.1 Identificação da titularidade e regularidade ambiental.....	123
5.1.8.2 Tensão nominal, potência instalada	123
5.1.8.3 Área do pátio e área total da propriedade, e representação gráfica dos locais dos pórticos de acesso da nova LT.....	124
5.1.8.4 Descrição das intervenções a serem realizadas para acesso da nova Linha quanto a instalação de equipamentos e modificações de arranjo ou sistemas.....	124
5.1.9 Riscos de acidentes.....	126
5.1.9.1 Discutir os tipos de acidentes relacionados ao empreendimento, a exemplo de quedas de estruturas e descargas elétricas, no sentido de esclarecer o público diretamente afetado acerca de riscos potenciais, apontando as medidas a serem tomadas pela empresa e pelo público	126
5.1.10 Medidas de segurança.....	127
5.1.10.1 Restrições de uso e ocupação do solo na fase de operação	127
5.1.10.2 Medidas de proteção, sistema de aterramento de estruturas e cercas.....	129
5.1.10.2.1 Sistema de Aterramento	129
5.1.10.2.2 Cabo contrapeso.....	130
5.1.10.2.3 Resistência de aterramento.....	130
5.1.10.2.4 Arranjos	130
5.1.10.2.5 Critérios de instalação	133
5.1.10.2.6 Medição da resistência de aterramento	134
5.1.11 Etapas e atividades do empreendimento	135
5.1.11.1 Planejamento	135
5.1.11.1.1 Elaboração dos Estudos Ambientais e Projetos de Engenharia	135
5.1.11.2 Implantação.....	135
5.1.11.2.1 Instituição de servidão administrativa ou desapropriação.....	135
5.1.11.2.2 Abertura de praças, acessos e faixa de serviço.....	136
5.1.11.2.3 Mobilização e operação de infraestrutura de apoio	136
5.1.11.2.4 Construção e montagem da estrutura das subestações, dos eletrodos e demais benfeitorias associadas.....	136
5.1.11.2.5 Construção e montagem das estruturas da linha de transmissão.....	137
5.1.11.2.6 Desmobilização da infraestrutura de apoio.....	137
5.1.11.3 Operação.....	137
5.1.11.3.1 Operação e manutenção do sistema de transmissão	137
5.1.11.4 Cronograma de atividades.....	137
5.1.12 Estradas e vias	138



5.1.13	Descrever as técnicas construtivas em áreas inundáveis, tipos de fundação, construção de acessos e eventual uso de estivas, conforme período de obras previsto (seco ou alagado).....	138
5.1.13.1	Descrever as técnicas construtivas para evitar a supressão de vegetação	139
5.1.13.2	Descrever as técnicas construtivas para evitar afetação de residências e benfeitorias, que deve respeitar a seguinte diretriz	139
5.1.14	Identificar e mapear áreas habilitadas para instalação de canteiros de obras, alojamentos e demais instalações de apoio ao empreendimento (garagens, oficinas, núcleos de logística e armazenagem de materiais), buscando preferencialmente áreas de zoneamento industrial ou de usos semelhantes, autorizados em legislação municipal, considerando as seguintes restrições..	140
5.1.15	Deverá ser apresentada a descrição das estruturas que estarão presentes nas áreas de apoio às obras, tais como: existência ou não de central de produção de concreto, oficinas, armazenamento de combustíveis, sistemas de tratamento de efluentes e área de armazenamento temporário de resíduos	140
6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	142
6.1	CONTEXTO DO EMPREEDIMENTO EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS PROTEGIDAS E PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.....	142
6.1.1	Áreas prioritárias para a Conservação da Biodiversidade	142
6.1.2	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	145
6.1.3	Unidades de Conservação	147
6.1.4	Áreas de Importância para as Aves e Biodiversidade (IBAs) e Áreas de Endemismo de Aves (EBAs)	149
6.2	USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DO PROJETO E NA ÁREA DE ESTUDO LOCAL....	149
6.2.1	Introdução.....	149
6.2.2	Metodologia.....	150
6.2.3	Levantamento e análise de dados secundários.....	150
6.2.3.1	Preparação de base cartográfica.....	150
6.2.3.2	Verificação do mapeamento em campo	151
6.2.3.3	Elaboração do produto	151
6.2.4	Caracterização do uso e cobertura do solo na Área do Projeto e na Área de Estudo Local.....	151
6.2.4.1	Principais características das categorias de uso do solo e cobertura vegetal mapeadas na Área do Projeto (AP) e na Área de Estudo Local (AEL)	161
6.2.4.1.1	Sistema Natural	161
6.2.4.1.2	Sistema antrópico	164
6.2.4.1.3	Corpos d'água	168
6.2.5	Áreas de Preservação Permanente	169
6.3	MEIO BIÓTICO.....	171
6.3.1	Flora.....	171
6.3.1.1	Caracterização da Área de Estudo.....	171
6.3.1.2	Contexto Fitogeográfico Regional	174



6.3.1.3	Levantamento de dados	175
6.3.1.3.1	Amostragem florística.....	175
6.3.1.3.2	Amostragem fitossociológica.....	176
6.3.1.3.3	Processamento de Dados.....	181
6.3.1.4	Aspectos florísticos da Área do Projeto (AP) e da Área de Estudo Local (AEL).....	183
6.3.1.4.1	Espécies Ameaçadas, raras, endêmicas e protegidas por lei específica	184
6.3.1.4.2	Espécies Importantes.....	196
6.3.1.5	Análise fitossociológica das formações florestais na Área do Projeto	197
6.3.1.5.1	Avaliação do estágio de regeneração das formações florestais secundárias mostradas na Área do Projeto	207
6.3.1.6	Considerações Finais	212
6.3.2	Fauna	212
6.3.2.1	Introdução.....	212
6.3.2.2	Área de Estudo para Diagnóstico Faunístico	214
6.3.2.3	Herpetofauna	215
6.3.2.3.1	Introdução	215
6.3.2.3.2	Materiais e Métodos.....	216
6.3.2.3.3	Procura Ativa Limitada por Tempo Diurna (PALT D)	224
6.3.2.3.4	Procura Ativa Limitada por Tempo Noturna (PALT N)	224
6.3.2.3.5	Encontros Ocasiais (EO)	224
6.3.2.3.6	Coleta e Identificação de espécies.....	225
6.3.2.3.7	Análise dos dados	226
6.3.2.3.8	Resultados e discussão	229
6.3.2.3.9	Síntese conclusiva da Área de Estudo Local com foco na herpetofauna.....	255
6.3.2.4	Avifauna	256
6.3.2.4.1	Introdução	256
6.3.2.4.2	Materiais e Métodos.....	258
6.3.2.4.3	Investigações sobre colisões da avifauna com cabos da linha de transmissão	265
6.3.2.4.4	Análise dos Dados.....	269
6.3.2.4.5	Resultados e discussão	270
6.3.2.4.6	Síntese conclusiva das Áreas de Estudo Local com foco na avifauna.....	314
6.3.2.5	Mastofauna Terrestre.....	315
6.3.2.5.1	Introdução	315
6.3.2.5.2	Materiais e Métodos.....	316
6.3.2.5.3	Análise de Dados.....	328
6.3.2.5.4	Resultados e Discussão.....	328
6.3.2.5.5	Síntese conclusiva das Áreas de Estudo Local com foco na mastofauna	351
6.4	MEIO FÍSICO.....	352



6.4.1 Aspectos Metodológicos	352
6.4.2 Climatologia.....	353
6.4.2.1 Procedimentos Metodológicos	353
6.4.2.2 Sistema Meteorológico Regional.....	353
6.4.2.3 Diagnóstico Climatológico Local.....	354
6.4.2.4 Nível Cerâmico	372
6.4.3 Geologia.....	375
6.4.3.1 Introdução e Metodologia.....	375
6.4.3.2 Contextualização Geológica da Área do Projeto.....	375
6.4.3.2.1 Domínios Tectônicos.....	376
6.4.4 Vulnerabilidade Geotécnica da Área	385
6.4.4.1 Fatores de Riscos Externos	387
6.4.5 Geomorfologia	389
6.4.5.1 Introdução e aspectos metodológicos	389
6.4.5.2 Caracterização Geomorfológica da Área de Estudo	389
6.4.6 Pedologia e Aptidão Agrícola.....	396
6.4.6.1 Metodologia.....	396
6.4.6.2 Aspectos Pedológicos das Áreas de Estudo e Diretamente Afetada	397
6.4.7 Vulnerabilidade Geotécnica	404
6.4.7.1 Introdução e aspectos metodológicos	404
6.4.7.2 Suscetibilidade Geotécnica dos Solos	408
6.4.8 Recursos Hídricos Superficiais	413
6.4.8.1 Introdução e aspectos metodológicos	413
6.4.8.2 Aspectos gerais das bacias e sub-bacias hidrográficas da Área de Estudo	413
6.4.8.3 Cursos d'água interceptados	416
6.4.8.4 Hidrografia interceptada pelas Torres.....	419
6.4.9 Espeleologia.....	421
6.4.9.1 Introdução.....	421
6.4.9.2 Procedimentos Metodológicos	421
6.4.9.3 Aspectos Legais.....	424
6.4.9.4 Contexto Geológico.....	428
6.4.9.4.1 Unidades Litoestratigráficas	428
6.4.9.5 Contexto Geomorfológico	431
6.4.9.6 Resultados.....	433
6.4.9.6.1 As Cavernas e o Potencial Espeleogenético	433
6.4.9.7 Considerações Finais	591
6.4.10 Potencial Paleontológico.....	592
6.4.11 Recursos Minerais.....	598



6.5	MEIO SOCIOECONÔMICO	609
6.5.1	Metodologia.....	609
6.5.2	Caracterização Socioeconômica da Área de Estudo Regional.....	612
6.5.2.1	Aspectos Históricos dos Municípios.....	612
6.5.2.2	Contexto Regional.....	617
6.5.2.2.1	Regiões Geográficas Intermediárias e Imediatas do Estado de Minas Gerais	617
6.5.2.2.2	Regiões Geográficas Intermediárias e Imediatas do Estado do Espírito Santo.....	619
6.5.2.3	Uso e Ocupação do Solo	621
6.5.2.3.1	Utilização das terras e Estrutura Fundiária.....	621
6.5.2.4	Planos Diretores Municipais.....	630
6.5.2.5	Dinâmica Populacional	631
6.5.2.6	Dinâmica Econômica e Produtiva.....	649
6.5.2.6.1	Estrutura Econômica e Produtiva.....	649
6.5.2.6.2	Empregabilidade e Renda	658
6.5.2.6.3	Finanças Públicas.....	669
6.5.2.7	Dinâmica Social.....	673
6.5.2.7.1	Saúde.....	673
6.5.2.7.2	Educação.....	703
6.5.2.7.3	Assistência Social.....	713
6.5.2.7.4	Saneamento Básico	727
6.5.2.8	Infraestrutura Básica.....	744
6.5.2.8.1	Transporte.....	744
6.5.2.8.2	Habitação.....	746
6.5.2.8.3	Energia Elétrica	750
6.5.2.8.4	Serviços Bancários	750
6.5.2.8.5	Meios de Comunicação	754
6.5.2.9	Projetos de Assentamento, Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas	757
6.5.2.10	Indicadores de Desenvolvimento Humano e Social.....	758
6.5.2.10.1	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	758
6.5.2.10.2	Índice de Vulnerabilidade Social (IVS).....	761
6.5.2.10.3	Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS).....	764
6.5.2.10.4	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM).....	766
6.5.3	Dimensão Ambiental.....	767
6.5.4	Caracterização Socioeconômica da Área de Estudo Local.....	770
6.5.4.1	Metodologia.....	770
6.5.4.2	Resultado das entrevistas.....	772
6.5.4.3	Caracterização das famílias e dos domicílios da Área de Estudo Local	773
6.5.4.4	Caracterização dos estabelecimentos agropecuários da área de estudo local	779



6.5.4.5	Percepção Ambiental.....	781
6.5.4.6	Nível de informação sobre o projeto.....	782
6.6	PATRIMÔNIO CULTURAL.....	783
6.6.1	Apresentação.....	783
6.6.2	Potencial Arqueológico da AID	783
6.6.3	Contextualização Geral da Ocupação Histórica.....	786
6.6.3.1	Contexto Regional.....	786
6.6.3.2	Patrimônio Cultural Imaterial Acautelado.....	788
6.6.3.3	Patrimônio Cultural Material Acautelado	789
7.	ANÁLISE DIAGNÓSTICA INTEGRADA	790
8.	IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E ANÁLISE INTEGRADA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	795
8.1	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	795
8.1.1	Critérios de Avaliação de Impactos.....	795
8.1.2	Critérios de Qualificação.....	796
8.1.3	Critérios de Valoração	797
8.1.3.1	Cálculo da Magnitude dos Impactos.....	798
8.2	CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	799
8.2.1	Etapa de Planejamento.....	799
8.2.1.1	Impactos sobre o Meio Biótico	799
8.2.1.1.1	Geração de conhecimento científico sobre a fauna.....	799
8.2.1.1.2	Lesão e morte de indivíduos da fauna em função da realização dos estudos preliminares.....	801
8.2.1.2	Impactos sobre o Meio Físico.....	803
8.2.1.3	Impactos sobre o Meio Socioeconômico.....	803
8.2.1.3.1	Geração de Expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais, da comunidade e do poder público local.....	803
8.2.2	Etapa de implantação.....	805
8.2.2.1	Impactos sobre o Meio Biótico	805
8.2.2.1.1	Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP)	805
8.2.2.1.2	Perda de cobertura vegetal nativa e espécimes de interesse para a conservação	807
8.2.2.1.3	Perda de cobertura vegetal antrópica.....	811
8.2.2.1.4	Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda a partir da interferência sobre a cobertura vegetal	813
8.2.2.1.5	Caça e tráfico de animais silvestres a partir da facilitação de acesso e trânsito de pessoas e trabalhadores.....	815
8.2.2.1.6	Lesão e morte de indivíduos da fauna.....	817
8.2.2.1.7	Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações.....	819
8.2.2.2	Impactos sobre o Meio Físico.....	821
8.2.2.2.1	Alteração da morfologia do relevo e da paisagem	821



8.2.2.2.2	Alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processos erosivos	822
8.2.2.2.3	Alteração da qualidade das águas superficiais e assoreamento dos cursos d'água pelo carreamento de sedimentos	824
8.2.2.2.4	Alteração da qualidade das águas pela geração de efluentes líquidos (sanitários e oleosos)	826
8.2.2.2.5	Interferência em corpos hídricos (trechos de cursos d'água).....	827
8.2.2.2.6	Alteração da qualidade dos solos pela geração de resíduos sólidos.....	829
8.2.2.2.7	Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (material particulado).....	830
8.2.2.2.8	Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (gases de combustão).....	831
8.2.2.2.9	Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído	832
8.2.2.2.10	Interferência em raio de proteção de cavidade natural subterrânea	833
8.2.2.3	Impactos sobre o Meio Socioeconômico.....	836
8.2.2.3.1	Geração de Expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais e da comunidade local	836
8.2.2.3.2	Geração de Incômodos e Transtornos à População.....	838
8.2.2.3.3	Interferência em áreas rurais de estabelecimentos agropecuários e alteração no uso das terras	840
8.2.2.3.4	Incremento no nível de emprego e renda.....	841
8.2.2.3.5	Aumento da demanda por serviços sociais básicos e moradia.....	843
8.2.2.3.6	Aumento da Arrecadação Tributária	845
8.2.2.3.7	Alteração da Paisagem.....	846
8.2.2.3.8	Retração do mercado e redução da demanda por bens e serviços	847
8.2.3	Etapa de operação.....	848
8.2.3.1	Impactos sobre o Meio Biótico	848
8.2.3.1.1	Caça e tráfico de animais silvestres a partir da facilitação de acesso e trânsito de pessoas e trabalhadores.....	848
8.2.3.1.2	Lesão e morte de indivíduos da fauna.....	849
8.2.3.1.3	Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações.....	852
8.2.3.2	Impactos sobre o Meio Físico.....	854
8.2.3.2.1	Alteração da morfologia do relevo e da paisagem	854
8.2.3.2.2	Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído	855
8.2.3.2.3	Interferências causadas pelo campo eletromagnético da Linha de Transmissão.....	856
8.2.3.3	Impactos sobre o Meio Socioeconômico.....	857
8.2.3.3.1	Restrição do uso do solo nas propriedades interceptadas pela LT.....	857
8.2.3.3.2	Aumento do nível de emprego e renda.....	859
8.2.3.3.3	Aumento da arrecadação tributária.....	860
8.2.3.3.4	Fortalecimento do Sistema Interligado Nacional - SIN	861



9. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	870
9.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) e ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	871
9.1.1 Meio Biótico	871
9.1.2 Meio Físico.....	874
9.1.3 Meio Socioeconômico	876
10. VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL.....	878
10.1 APRESENTAÇÃO	878
10.2 INTRODUÇÃO	878
10.3 METODOLOGIA.....	879
10.4 RESULTADOS.....	881
10.4.1 Áreas Vulneráveis (Comunidades) Identificadas.....	882
10.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	885
11. MEDIDAS DE CONTROLE E PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL.....	885
11.1 GERAL.....	886
11.1.1 Plano de Gestão Ambiental – PGA	886
11.1.1.1 Introdução e Justificativas	886
11.1.1.2 Objetivos e Metas	886
11.1.1.3 Indicadores Ambientais.....	887
11.1.1.4 Público-alvo	887
11.1.1.5 Metodologias e Operacionalização.....	887
11.1.1.5.1 Estruturação Organizacional da Gestão Ambiental	887
11.1.1.5.2 Implementação e Operação	890
11.1.1.5.3 Verificação e Ação Corretiva	890
11.1.1.5.4 Planejamento e Controle do Cumprimento do PBA.....	891
11.1.1.6 Equipe Técnica	891
11.1.1.7 Instituições Envolvidas.....	891
11.1.1.8 Programas Correlatos	891
11.1.1.9 Cronograma	892
11.1.2 Plano Ambiental para Construção – PAC.....	892
11.1.2.1 Introdução e Justificativas	892
11.1.2.2 Objetivos e Metas	893
11.1.2.3 Indicadores Ambientais.....	893
11.1.2.4 Público-alvo	893
11.1.2.5 Metodologias e Operacionalização.....	893
11.1.2.5.1 Acompanhamento ambiental das frentes de serviço	893
11.1.2.6 Equipe Técnica	896
11.1.2.7 Instituições Envolvidas.....	896
11.1.2.8 Programas Correlatos	896



11.1.2.9Cronograma.....	896
11.2 MEIO BIÓTICO (FLORA E FAUNA).....	896
11.2.1 Programa de Supressão da Vegetação.....	896
11.2.1.1Introdução e Justificativa.....	896
11.2.1.2Objetivos e Metas.....	897
11.2.1.3Requisitos Legais e Normativos.....	897
11.2.1.4Indicadores Ambientais.....	898
11.2.1.5Público-Alvo.....	898
11.2.1.6Metodologia e Operacionalização.....	898
11.2.1.7Equipe Técnica.....	900
11.2.1.8Instituições Envolvidas.....	900
11.2.1.9Programas Correlatos.....	900
11.2.1.10 Cronograma.....	900
11.2.2 Programa de Resgate de Flora.....	902
11.2.2.1Introdução e Justificativa.....	902
11.2.2.2Objetivos e Metas.....	902
11.2.2.3Requisitos Legais e Normativos.....	902
11.2.2.4Indicadores Ambientais.....	902
11.2.2.5Público-Alvo.....	903
11.2.2.6Metodologia e Operacionalização.....	903
11.2.2.7Equipe Técnica.....	904
11.2.2.8Instituições Envolvidas.....	904
11.2.2.9Programas Correlatos.....	904
11.2.2.10 Cronograma.....	904
11.2.3 Programa de Compensação Ambiental.....	904
11.2.3.1Introdução e justificativa.....	904
11.2.3.2Objetivo e Metas.....	905
11.2.3.3Requisitos Legais e Normativos.....	905
11.2.3.4Indicadores Ambientais.....	906
11.2.3.5Público-alvo.....	906
11.2.3.6Metodologia e operacionalização.....	906
11.2.3.7Equipe técnica.....	907
11.2.3.8Instituições envolvidas.....	907
11.2.3.9Programas Correlatos.....	907
11.2.3.10 Cronograma.....	907
11.2.4 Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental.....	907
11.2.4.1Introdução e Justificativa.....	907
11.2.4.2Objetivos e Metas.....	910



11.2.4.3	Requisitos Legais e Normativos	910
11.2.4.4	Indicadores Ambientais.....	911
11.2.4.5	Público-alvo	911
11.2.4.6	Metodologia e operacionalização	911
11.2.4.7	Equipe Técnica	912
11.2.4.8	Instituições Envolvidas.....	912
11.2.4.9	Programas Correlatos	912
11.2.4.10	Cronograma.....	912
11.2.5	Programa de Acompanhamento de Supressão e Eventual Resgate de Fauna	912
11.2.5.1	Introdução e Justificativa	912
11.2.5.2	Objetivos e Metas	913
11.2.5.2.1	Objetivos específicos	913
11.2.5.3	Requisitos Legais e Normativos	913
11.2.5.4	Indicadores Ambientais.....	914
11.2.5.5	Público-alvo	914
11.2.5.6	Metodologia e operacionalização	914
11.2.5.7	Equipe Técnica	918
11.2.5.8	Instituições Envolvidas.....	918
11.2.5.9	Programas Correlatos	918
11.2.5.10	Cronograma.....	918
11.2.6	Programa de Monitoramento de Fauna	919
11.2.6.1	Introdução e Justificativa	919
11.2.6.2	Objetivos e Metas	920
11.2.6.2.1	Objetivos específicos	920
11.2.6.3	Requisitos Legais e Normativos	920
11.2.6.4	Indicadores Ambientais.....	921
11.2.6.5	Público-alvo	922
11.2.6.6	Metodologia e Operacionalização.....	922
11.2.6.6.1	Monitoramento da fauna terrestre.....	922
11.2.6.6.2	Monitoramento de colisões da avifauna com cabos da linha de transmissão	923
11.2.6.7	Equipe Técnica	923
11.2.6.8	Instituições Envolvidas.....	923
11.2.6.9	Programas Correlatos	924
11.2.6.10	Cronograma.....	924
11.3	MEIO FÍSICO.....	924
11.3.1	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento.....	924
11.3.1.1	Introdução e Justificativa	924
11.3.1.2	Objetivos e Metas	925



11.3.1.3	Indicadores Ambientais.....	925
11.3.1.4	Público-alvo	925
11.3.1.5	Metodologia e operacionalização	926
11.3.1.5.1	Dispositivos de drenagem e de contenção provisórios e definitivos	926
11.3.1.5.2	Monitoramento de processos erosivos.....	926
11.3.1.6	Equipe Técnica	926
11.3.1.7	Instituições Envolvidas.....	927
11.3.1.8	Programas Correlatos	927
11.3.1.9	Cronograma.....	927
11.3.2	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS.....	927
11.3.2.1	Introdução e Justificativa	927
11.3.2.2	Objetivos e Metas	927
11.3.2.3	Requisitos Legais e Normativos	928
11.3.2.4	Público-alvo	928
11.3.2.5	Metodologia e operacionalização	928
11.3.2.5.1	Classificação e quantificação dos resíduos.....	929
11.3.2.5.2	Segregação	930
11.3.2.5.3	Manuseio e armazenamento temporário.....	931
11.3.2.5.4	Disposição Final.....	932
11.3.2.5.5	Avaliação e acompanhamento	932
11.3.2.6	Equipe Técnica	933
11.3.2.7	Instituições Envolvidas.....	933
11.3.2.8	Programas Correlatos	933
11.3.2.9	Cronograma.....	933
11.3.3	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	933
11.3.3.1	Introdução/Justificativa	933
11.3.3.2	Objetivos e Metas	934
11.3.3.3	Requisitos legais e normativos.....	934
11.3.3.4	Indicadores Ambientais.....	935
11.3.3.5	Público-Alvo	935
11.3.3.6	Metodologia e Operacionalização.....	935
11.3.3.7	Instituições Envolvidas.....	937
11.3.3.8	Programas Correlatos	937
11.3.3.9	Cronograma.....	937
11.4	MEIO SOCIECONÔMICO.....	937
11.4.1	Programa de Comunicação Social	937
11.4.1.1	Introdução/Justificativa	937
11.4.1.2	Objetivos e Metas	938



11.4.1.3	Requisitos legais e normativos.....	939
11.4.1.4	Indicadores Ambientais.....	939
11.4.1.5	Público-Alvo	940
11.4.1.6	Metodologia e Operacionalização.....	940
11.4.1.7	Instituições Envolvidas.....	941
11.4.1.8	Programas Correlatos	941
11.4.1.9	Cronograma.....	941
11.4.2	Programa de Educação Ambiental	942
11.4.2.1	Introdução/Justificativa	942
11.4.2.2	Objetivos e Metas	942
11.4.2.3	Requisitos Legais e Normativos	943
11.4.2.4	Indicadores Ambientais.....	943
11.4.2.5	Público – Alvo	944
11.4.2.6	Metodologia e Operacionalização.....	944
11.4.2.7	Pesquisa de Percepção Socioambiental	945
11.4.2.8	Oficina Participativa.....	946
11.4.2.9	Reuniões Devolutivas	947
11.4.2.10	Instituições Envolvidas.....	948
11.4.2.11	Programas Correlatos	948
11.4.2.12	Cronograma.....	948
11.4.3	Programa de Priorização de Contratação de Mão de Obra Local	948
11.4.3.1	Introdução / Justificativa	948
11.4.3.2	Objetivos e Metas	948
11.4.3.3	Requisitos Legais e Normativos	949
11.4.3.4	Indicadores ambientais	949
11.4.3.5	Público-alvo.....	950
11.4.3.6	Metodologia e Operacionalização.....	950
11.4.3.7	Instituições Envolvidas.....	951
11.4.3.8	Programas Correlatos	951
11.4.3.9	Cronograma.....	951
11.4.4	Programa de Negociação de Terras e Benfeitorias	951
11.4.4.1	Introdução/Justificativa	951
11.4.4.2	Objetivos e Metas	951
11.4.4.3	Requisitos legais e normativos.....	952
11.4.4.4	Indicadores Ambientais.....	952
11.4.4.5	Público-Alvo	952
11.4.4.6	Metodologia e Operacionalização.....	953
11.4.4.7	Instituições Envolvidas.....	953



11.4.4.8	Programas Correlatos	953
11.4.4.9	Cronograma	953
12.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	954
12.1	CENÁRIO SEM O EMPREENDIMENTO	954
12.2	CENÁRIO COM O EMPREENDIMENTO.....	957
13.	CONCLUSÃO	958
14.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	964
14.1	Meio Biótico	964
14.1.1	Flora	964
14.1.2	Fauna	966
14.1.2.1	Herpetofauna	966
14.1.2.2	Avifauna	970
14.1.2.3	Mastofauna terrestre	975
14.2	Meio Físico	978
14.2.1	Espeleologia.....	985
14.3	Meio Socioeconômico.....	986
14.3.1	Patrimônio Cultural.....	986
14.3.2	Aspectos Históricos dos Municípios da Área de Estudo Regional.....	987
14.3.2.1	Contexto Regional	987
14.3.3	Uso e Ocupação do Solo	988
14.3.3.1	Utilização das terras e Estrutura Fundiária	988
14.3.4	Dinâmica Populacional.....	988
14.3.5	Dinâmica Econômica e Produtiva.....	989
14.3.6	Dinâmica Social	990
14.3.6.1	Saúde	990
14.3.6.2	Educação	990
14.3.6.3	Assistência Social	991
14.3.6.4	Saneamento Básico.....	991
14.3.7	Infraestrutura Básica.....	991
14.3.7.1	Transporte	991
14.3.7.2	Habitação.....	991
14.3.7.3	Energia Elétrica.....	992
14.3.8	Projetos de Assentamento, Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas.....	992
14.3.9	Indicadores de Desenvolvimento Humano e Social	992
ANEXOS	993



Lista de Quadros

Quadro 01	Pesos de relevância das variáveis ambientais.....	45
Quadro 02	Resumo de interferências socioambientais (Alternativas 1, 2 e 3).....	84
Quadro 03	Cálculo do NRI para variável “Vegetação Nativa”.....	87
Quadro 04	Cálculo do NRI para variável “Unidade de Conservação”.....	88
Quadro 05	Cálculo do NRI para variável “Terras Indígenas”.....	89
Quadro 06	Cálculo do NRI para variável “Patrimônio Espeleológico”.....	90
Quadro 07	Cálculo do NRI para variável “Terras Quilombolas”.....	91
Quadro 08	Cálculo do NRI para variável “Densidade Populacional”.....	92
Quadro 09	Cálculo do NRI para variável “Avifauna”.....	93
Quadro 10	Cálculo do NRI para variável “Assentamentos Rurais e Comunidades Tradicionais”.....	94
Quadro 11	Cálculo do NRI para variável “Acessos”.....	96
Quadro 12	Cálculo do NRI para variável “Relevo”.....	96
Quadro 13	Cálculo do NRI para variável “Recursos Hídricos”.....	98
Quadro 14	Cálculo do NRI para variável “APCB”.....	99
Quadro 15	Cálculo do NRI para variável “Recursos Minerários”.....	100
Quadro 16	Cálculo do NRI para variável “Agricultura”.....	101
Quadro 17	Análise comparativa das alternativas locais para a LT 230 kV – Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	102
Quadro 18	Tipos, características e estimativa das estruturas da LT.....	116
Quadro 19	Tipo, aplicação e característica das estruturas da LT.....	116
Quadro 20	Características específicas da estrutura tipo VVEL.....	117
Quadro 21	Características específicas da estrutura tipo VVSL.....	117
Quadro 22	Características específicas da estrutura tipo VVSR.....	117
Quadro 23	Características específicas da estrutura tipo VVTR.....	117
Quadro 24	Características específicas da estrutura tipo VVAA.....	118
Quadro 25	Características específicas da estrutura tipo VVAT.....	118
Quadro 26	Parâmetros de Resistência do solo sem a presença de água.....	119
Quadro 27	Parâmetros de Resistência do solo com a presença de água.....	119
Quadro 28	Infraestruturas interceptadas pela LT.....	122
Quadro 29	Condições de uso de maquinário sob a Faixa de transmissão.....	128
Quadro 30	Dados técnicos do cabo contrapeso.....	130
Quadro 31	Distribuição do uso do solo e cobertura vegetal na Área do Projeto e Área de Estudo Local.....	153
Quadro 32	Distribuição das categorias de uso do solo e cobertura vegetal em relação a abrangência em Áreas de Preservação Permanente (APP) na área do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	170



Quadro 33	Coordenadas de início e fim das parcelas alocadas ao longo da LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS.....	179
Quadro 34	Simbologia e fórmulas utilizadas para a análise da estrutura horizontal da floresta.....	181
Quadro 35	Fórmulas utilizadas para Análise da Diversidade da Vegetação	183
Quadro 36	Espécies Ameaçadas de acordo com Portaria MMA nº 148 registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas	185
Quadro 37	Espécies Ameaçadas de acordo com o Decreto Estadual nº 5238-R registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas	187
Quadro 38	Espécies Ameaçadas de acordo com IUCN registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas	188
Quadro 39	Espécies protegidas por lei registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	188
Quadro 40	Espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas	190
Quadro 41	Parâmetros fitossociológicos obtidos nos fragmentos florestais amostrados na Área do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas	200
Quadro 42	Parâmetros Fitossociológicos obtidos pelas espécies ameaçadas de extinção	206
Quadro 43	Parâmetros para definição do estágio de sucessão nos fragmentos de floresta secundária amostrados no Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	208
Quadro 44	Datas de atividades por grupo faunístico.....	213
Quadro 45	Listas de classificação do status de conservação das espécies.....	213
Quadro 46	Referências utilizadas na caracterização da herpetofauna de potencial ocorrência regional.....	217
Quadro 47	Localização dos pontos amostrais da herpetofauna nas áreas de estudo	218
Quadro 48	Análises utilizadas para o diagnóstico da herpetofauna.....	226
Quadro 49	Espécies de anfíbios com potencial ocorrência ao longo da área de estudo	230
Quadro 50	Espécies de répteis com potencial ocorrência ao longo da área de estudo	235
Quadro 51	Espécies da herpetofauna registradas na área de estudo local durante a primeira campanha	239
Quadro 52	Espécies registradas durante a primeira campanha por área de estudo (Área do Projeto e Área de Estudo Local - AEL).....	247
Quadro 53	Índices de diversidade da herpetofauna	249
Quadro 54	Esforço amostral considerando a metodologia de Procura Ativa Limitada pelo Tempo (PALT).....	250
Quadro 55	Estudos utilizados para compor a informação da avifauna de ocorrência regional	258
Quadro 56	Localização e caracterização sucinta dos módulos e sítios amostrais utilizados para amostragem da avifauna para o Projeto de implantação da LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, CS, C1 e Ampliação das Subestações Associadas.....	259



Quadro 57	Localização e caracterização dos pontos de escuta utilizados para amostragem da avifauna nas áreas de estudo local e do projeto	261
Quadro 58	Localização e caracterização dos pontos adicionais utilizados para investigação de áreas com potencial de colisão de aves com os cabos da linha de transmissão	266
Quadro 59	Lista de espécies da avifauna de ocorrência regional	271
Quadro 60	Lista de espécies da avifauna de ocorrência local	282
Quadro 61	Índices pontuais de abundância (IPA) das espécies de aves amostradas por pontos de escuta nas áreas de estudo local e do projeto	292
Quadro 62	Índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') em todas as áreas amostrais por pontos de escuta nas áreas de estudo local e do projeto	299
Quadro 63	Principais espécies de aves com potencial risco de colisão registradas nos módulos amostrais e nos pontos adicionais através das investigações sobre colisões da avifauna com cabos da linha de transmissão nas áreas de estudo local e do projeto	308
Quadro 64	Estudos ambientais consultados para a elaboração da lista de dados secundários.....	316
Quadro 65	Locais de amostragem da mastofauna de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e do Projeto.....	320
Quadro 66	Locais de amostragem da mastofauna de pequeno porte nas Áreas de Estudo Local e do Projeto.....	325
Quadro 67	Espécies da mastofauna com potencial ocorrência nas áreas de influência do Projeto ..	329
Quadro 68	Número de espécies em categorias de ameaça, de acordo com as listas oficiais disponíveis	333
Quadro 69	Espécies da mastofauna registradas nas áreas de estudo local (AEL) e do projeto	335
Quadro 70	Caracterização das estações meteorológicas e série histórica utilizada	356
Quadro 71	Dados de precipitação média mensal de acordo com as Normais Climatológicas da estação Aimorés (1981 - 2010)	358
Quadro 72	Dados de precipitação média mensal de acordo com as normais climatológicas da estação Governador Valadares (1981 - 2010).....	359
Quadro 73	Dados de precipitação média mensal de acordo com as Normais Climatológicas da estação Linhares (1981 - 2010)	360
Quadro 74	Direção Resultante e Velocidade Média dos Ventos - Estação Meteorológica de Governador Valadares (1981 - 2010).....	361
Quadro 75	Direção Resultante e Velocidade Média dos Ventos - Estação Meteorológica de Aimorés (1981 - 2010).....	361
Quadro 76	Direção Resultante e Velocidade Média dos Ventos - Estação Meteorológica de Linhares (1981 - 2010).....	362
Quadro 77	Descargas atmosféricas e nível cerâmico nos municípios interceptados pela LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas	374
Quadro 78	Unidades de mapeamento de solos nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas	399
Quadro 79	Escala Numérica Relativa à Avaliação da Suscetibilidade Geotécnica	407
Quadro 80	Indicadores da Suscetibilidade Geotécnica	407



Quadro 81	Suscetibilidade Geotécnica dos Solos da Área de Estudo e Área do Projeto da LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	412
Quadro 82	Suscetibilidade Geotécnica dos Solos da Área de Intervenção do Projeto da LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	412
Quadro 83	Hidrografia interceptada identificada	416
Quadro 84	Hidrografia interceptada pelas Torres.....	419
Quadro 85	Lista das cavidades no raio de 100 km cadastradas na base de dados do CECAV para os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo	435
Quadro 86	Variáveis, classes e seus respectivos pesos na análise multi-parâmetros do potencial espeleogenético.....	441
Quadro 87	Descrição das cavidades e das galerias identificadas na Área de Estudo Espeleológico.....	453
Quadro 88	Lista descritiva dos Pontos de Controle de Campo e o potencial espeleológico atribuído às feições locais amostradas. As letras após o nome do ponto indicam a direção de tomada da fotografia.....	476
Quadro 89	Escala numérica definida para potencial paleontológico	593
Quadro 90	Indicadores de Potencial Paleontológico	594
Quadro 91	Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão	601
Quadro 92	Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão	602
Quadro 93	Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão	603
Quadro 94	Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão	604
Quadro 95	Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão	605
Quadro 96	Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão	607
Quadro 97	Utilização das terras - Municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2017)	621
Quadro 98	Utilização das terras - Municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo (2017).....	622
Quadro 99	Principais produtos das lavouras permanentes por número de estabelecimentos agropecuários - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2017)	623
Quadro 100	Principais produtos das lavouras temporárias por número de estabelecimentos agropecuários - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2017)	624
Quadro 101	Principais produtos das lavouras permanentes por número de estabelecimentos agropecuários - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo (2017)	625
Quadro 102	Principais produtos das lavouras temporárias por número de estabelecimentos agropecuários - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo (2017)	625
Quadro 103	Principais efetivos da pecuária - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2017).....	627
Quadro 104	Principais efetivos da pecuária - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo (2017)	628



Quadro 105	Número e Área dos estabelecimentos agropecuários, segundo parâmetros do INCRA - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais.....	629
Quadro 106	Número e Área dos estabelecimentos agropecuários, segundo parâmetros do INCRA - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo.....	629
Quadro 107	População residente total - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.....	635
Quadro 108	Grau de Urbanização, Extensão Territorial, População Total e Densidade Demográfica – municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais – 2010	635
Quadro 109	Evolução da Taxa de Fecundidade e Expectativa de Vida – municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais	639
Quadro 110	População residente total - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo- 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010	644
Quadro 111	Grau de Urbanização, Extensão Territorial, População Total e Densidade Demográfica – municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo – 2010.....	645
Quadro 112	Evolução da Taxa de Fecundidade e Expectativa de Vida – municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo – 1991, 2000 e 2010	647
Quadro 113	Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Estado de Minas Gerais– 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020 (em mil reais).....	650
Quadro 114	Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo– 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020 (em mil reais).....	655
Quadro 115	Receitas Orçamentárias Municipais - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais– 2021.....	671
Quadro 116	Receitas Orçamentárias Municipais - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo – 2021	672
Quadro 117	Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Governador Valadares/MG.....	675
Quadro 118	Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Galiléia/MG - Fev/2023.....	676
Quadro 119	Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de São Geraldo do Baixo/MG - Fev/2023.....	678
Quadro 120	Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Central de Minas/MG - Fev/2023.....	680
Quadro 121	Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Mantena/MG – Fev /2023	682
Quadro 122	Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Mantenópolis/ES – Fev /2023	684
Quadro 123	Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Barra de São Francisco/ES – Fev / 2023	687
Quadro 124	Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Nova Venécia/ES – Fev /2023	689
Quadro 125	Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - Fev /2023.....	691



Quadro 126	Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - Fev /2023.....	692
Quadro 127	Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - Fev /2023.....	692
Quadro 128	Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - Fev /2023.....	693
Quadro 129	Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - Fev /2023.....	693
Quadro 130	Mortalidade infantil e mortalidade até 5 anos de idade, por mil nascidos vivos – municípios da Área de Estudo Regional, estados de Minas Gerais e Espírito Santo e Brasil – 1991, 2000 e 2010.....	702
Quadro 131	Número de estabelecimentos de ensino por dependência administrativa e localização – municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais – 2022	703
Quadro 132	Número de estabelecimentos de ensino por dependência administrativa e localização – municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo – 2022.....	704
Quadro 133	Número de alunos matriculados, por nível de ensino e dependência administrativa – municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas – 2022.....	706
Quadro 134	Número de alunos matriculados, por nível de ensino e dependência administrativa – municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo – 2022.....	708
Quadro 135	Taxa de analfabetismo para a população com 18 anos ou mais - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - 1991, 2000 e 2010	709
Quadro 136	Taxa de analfabetismo para a população com 18 anos ou mais - municípios da Área de Estudo Regional do Estado do Espírito Santo- 1991, 2000 e 2010	710
Quadro 137	Instituições de Ensino Superior - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais	711
Quadro 138	Domicílios Particulares Permanentes, por Situação do Domicílio, segundo a Forma de Abastecimento de Água dos municípios da Área de Estudo Regional no Estado de Minas Gerais- 2010	729
Quadro 139	Domicílios Particulares Permanentes, por situação do domicílio, segundo o tipo de Esgotamento Sanitário dos municípios da Área de Estudo Regional no Estado de Minas Gerais - Ano 2010	731
Quadro 140	Domicílios Particulares Permanentes, por situação do domicílio, segundo o Destino do Lixo dos municípios da Área de Estudo Regional no Estado de Minas Gerais – Ano 2010	733
Quadro 141	Domicílios Particulares Permanentes, por Situação do Domicílio, segundo a Forma de Abastecimento de Água dos municípios da Área de Estudo Regional no Estado do Espírito Santo	738
Quadro 142	Domicílios Particulares Permanentes, por situação do domicílio, segundo o tipo de Esgotamento Sanitário dos municípios da Área de Estudo no Estado do Espírito Santo - Ano 2010.....	740



Quadro 143	Domicílios Particulares Permanentes, por situação do domicílio, segundo o Destino do Lixo dos municípios da Área de Estudo Regional no Estado do Espírito Santo – Ano 2010	742
Quadro 144	Distâncias dos municípios da Área de Estudo Regional do estado MG e ES às respectivas capitais dos estados.....	746
Quadro 145	Situação das habitações - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2010)	747
Quadro 146	Condição de ocupação dos domicílios - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais.....	747
Quadro 147	Características do entorno dos domicílios urbanos - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2010).....	748
Quadro 148	Situação das habitações dos municípios - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo (2010)	748
Quadro 149	Condição de ocupação dos domicílios - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo	749
Quadro 150	Características do entorno dos domicílios urbanos – municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2010).....	749
Quadro 151	Instituições Bancárias – municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais.....	750
Quadro 152	Instituições Bancárias – municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo	752
Quadro 153	Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).....	758
Quadro 154	Índice de Vulnerabilidade Social - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - Ano 2000 e 2010	762
Quadro 155	IVS - Índice de Vulnerabilidade Social - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - Ano 2000 e 2010	763
Quadro 156	Índice de Vulnerabilidade Social - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - Ano 2000 e 2010.....	763
Quadro 157	IVS - Índice de Vulnerabilidade Social - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - Ano 2000 e 2010	764
Quadro 158	Rankings estadual e nacional do IFDM - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - 2016.....	766
Quadro 159	Rankings estadual e nacional do IFDM – municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo – 2016	767
Quadro 160	Saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitários e destinação de resíduos sólidos – valores absolutos e relativos	775
Quadro 161	Critérios de Qualificação dos Impactos Ambientais	796
Quadro 162	Critérios de Magnitude do Impacto	797
Quadro 163	Intervalos de Magnitude dos Impactos	798
Quadro 164	Matriz de Magnitude dos Impactos.....	798
Quadro 165	Caracterização do impacto “geração de conhecimento científico sobre a fauna”	800
Quadro 166	Caracterização do impacto “Lesão e morte de indivíduos da fauna”	802



Quadro 167	Avaliação do Impacto – Geração de expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais, da comunidade e do poder público municipal	804
Quadro 168	Intervenção em APP, com base no Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto	805
Quadro 169	Caracterização do Impacto de Interferência em Área de Preservação Ambiental.....	806
Quadro 170	Espécies Ameaçadas de acordo com Portaria MMA nº 148 registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	808
Quadro 171	Espécies Ameaçadas de acordo com o Decreto Estadual nº 5238-R (ES) registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	808
Quadro 172	Espécies protegidas por lei registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	809
Quadro 173	Caracterização do impacto de Interferência na cobertura vegetal nativa e espécimes da vegetação de interesse para a conservação	810
Quadro 174	Uso do Solo e Cobertura Vegetal de Sistema Antrópico.....	811
Quadro 175	Caracterização do impacto de Interferência na cobertura vegetal antrópica.....	812
Quadro 176	Caracterização do impacto “Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda”	814
Quadro 177	Caracterização do impacto “Caça e tráfico de animais silvestres”	816
Quadro 178	Caracterização do impacto “Lesão e morte de indivíduos da fauna”	818
Quadro 179	Caracterização do impacto “Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações”	820
Quadro 180	Caracterização do impacto de alteração da morfologia do relevo e da paisagem.....	822
Quadro 181	Caracterização do impacto de alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processos erosivos.....	823
Quadro 182	Caracterização da Alteração da qualidade das águas superficiais pelo carreamento de sedimentos.....	825
Quadro 183	Caracterização da Alteração da qualidade das águas pela geração de efluentes líquidos (sanitários e oleosos).....	826
Quadro 184	Trechos de Cursos D’água Interceptados pela LT.....	827
Quadro 185	Caracterização da Interferência em corpos hídricos (trechos de cursos d’água)	828
Quadro 186	Caracterização da Alteração da qualidade dos solos pela geração de resíduos sólidos	829
Quadro 187	Caracterização da Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (material particulado).....	831
Quadro 188	Caracterização da Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (gases de combustão).....	832
Quadro 189	Caracterização da Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído.....	833
Quadro 190	Raios de proteção de cavidades naturais subterrâneas interceptados pela LT	834
Quadro 191	Caracterização da Interferência em corpos hídricos (trechos de cursos d’água)	835
Quadro 192	Avaliação do impacto – Geração de expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais e da comunidade local	837



Quadro 193	Avaliação do impacto – Geração de Transtornos e Incômodos à População.....	839
Quadro 194	Avaliação do impacto – Interferência em áreas rurais de estabelecimentos agropecuários e alteração no uso das terras	841
Quadro 195	Avaliação do Impacto – Incremento no Nível de Emprego e Renda	842
Quadro 196	Avaliação do impacto – Aumento da demanda por serviços sociais básicos e moradia	844
Quadro 197	Avaliação do impacto – Aumento da Arrecadação Tributária.....	845
Quadro 198	Avaliação do impacto – Alteração da Paisagem.....	846
Quadro 199	Avaliação do impacto – Retração do mercado e redução da demanda por bens e serviços.....	847
Quadro 200	Caracterização do impacto “Caça e tráfico de animais silvestres”	849
Quadro 201	Caracterização do impacto “Lesão e morte de indivíduos da fauna”	851
Quadro 202	Caracterização do impacto “Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações”	853
Quadro 203	Caracterização do impacto de alteração da morfologia do relevo e da paisagem.....	854
Quadro 204	Caracterização da Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído	856
Quadro 205	Caracterização da Interferências causadas pelo campo eletromagnético da Linha de Transmissão	857
Quadro 206	Avaliação do impacto – Restrição do uso do solo nas propriedades interceptadas pela LT	858
Quadro 207	Aumento do nível de emprego e renda	859
Quadro 208	Avaliação do impacto – Incremento da arrecadação tributária.....	860
Quadro 209	Avaliação do impacto – Fortalecimento do Sistema Interligado Nacional - SIN	862
Quadro 210	Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais	863
Quadro 211	Variáveis para Escala de Vulnerabilidade Socioambiental	879
Quadro 212	Critérios de Avaliação da Vulnerabilidade Socioambiental.....	880
Quadro 213	Grau de vulnerabilidade socioambiental atribuído às classes das variáveis	881
Quadro 214	Grau de vulnerabilidade socioambiental final atribuído ao município	881
Quadro 215	Resultados – Vulnerabilidade Socioambiental.....	882
Quadro 216	Programas Ambientais para a LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	885
Quadro 217	Composição e responsabilidade das áreas de atuação do PGA	889
Quadro 218	Cronograma das atividades do Plano de Supressão da Vegetação – Fase de Implantação do Projeto	901
Quadro 219	Objetivos específicos, metas e indicadores do programa de acompanhamento de supressão e eventual resgate de fauna.....	914
Quadro 220	Equipamentos necessários por equipe para as atividades de acompanhamento da supressão e eventual resgate de fauna.....	916



Quadro 221	Objetivos específicos, metas e indicadores do programa de acompanhamento de supressão e eventual resgate de fauna.....	921
Quadro 222	Critérios para a Classificação dos Resíduos	930
Quadro 223	Padronização de Cores da Coleta Seletiva	931
Quadro 224	Proposta de Estruturação de Pesquisa de Percepção Socioambiental	946

Lista de Figuras

Figura 01	Localização da LT 230kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS e municípios interceptados.	39
Figura 02	Municípios interceptados pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	48
Figura 03	Densidade populacional interceptada pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	50
Figura 04	Acessos identificados nas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	52
Figura 05	Corpos Hídricos interceptados pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	57
Figura 06	Áreas Prioritárias para Conservação e UC's interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	60
Figura 07	Áreas de importância ecológica para aves interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	61
Figura 08	Formações Naturais interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	64
Figura 09	Declividades interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	66
Figura 10	APP's interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	68
Figura 11	Patrimônios Espeleológicos interceptados pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	70
Figura 12	Assentamentos Rurais interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	73
Figura 13	Patrimônio Cultural (Arqueológico e Histórico) próximos as alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	76
Figura 14	Processos Minerários interceptados pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	80
Figura 15	Agriculturas interceptados pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS.....	82
Figura 16	Campo elétrico ao logo da faixa de transmissão.....	112
Figura 17	Ruido audível ao logo da faixa de transmissão	114
Figura 18	Arranjo de aterramento tipo I, II, III, IV e V	131
Figura 19	Arranjo de aterramento tipo IV.....	131



Figura 20	Inserção da área do Projeto - LT 230kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas em relação às Áreas Prioritárias para Conservação – Mapa Síntese das Áreas Prioritárias em MG (BIODIVERSITAS, 2005) e segundo o IEMA (ES)	143
Figura 21	Inserção da área do Projeto - LT 230kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Mata Atlântica de acordo com o Ministério do Meio Ambiente.....	144
Figura 22	Inserção da área do Projeto - LT 230kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas em relação à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	146
Figura 23	Inserção da área do Projeto - LT 230kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas em relação às Unidades de Conservação e suas respectivas zonas de amortecimento.....	148
Figura 24	Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 1/7	154
Figura 25	Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 2/7	155
Figura 26	Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 3/7	156
Figura 27	Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 4/7	157
Figura 28	Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 5/7	158
Figura 29	Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 6/7	159
Figura 30	Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 7/7	160
Figura 31	Localização do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas em relação aos Biomas brasileiros	173
Figura 32	Mapa com a localização das parcelas alocadas na Área do Projeto da LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS.....	180
Figura 33	Curva acumulativa de espécies obtida para a amostragem.....	198
Figura 34	Estrutura vertical dos fragmentos florestais encontrados na Área do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas	199
Figura 35	Distribuição diamétrica da comunidade arbórea no interior dos fragmentos florestais amostrados na Área do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	199
Figura 36	Localização dos pontos amostrais da Herpetofauna na Área de Estudo Local e do Projeto	223
Figura 37	Representatividade em porcentagem dos anfíbios em relação às famílias registradas no diagnóstico regional.....	232
Figura 38	Representatividade em porcentagem das ordens de répteis registradas em âmbito regional.....	233
Figura 39	Representatividade em porcentagem das famílias de répteis registradas em âmbito regional.....	234



Figura 40	Representatividade em porcentagem das espécies da herpetofauna distribuídas entre as classes Amphibia e Reptilia.....	243
Figura 41	Abundância das espécies da herpetofauna registradas nas áreas de estudo do projeto	243
Figura 42	Representatividade em porcentagem de espécies da herpetofauna em relação aos aspectos ecológicos	245
Figura 43	Distribuição de espécies da herpetofauna por ponto amostral	246
Figura 44	Análise de Agrupamento utilizando o método UPGMA para a composição de espécies entre os pontos amostrais	248
Figura 45	Representatividade em porcentagem das espécies da Herpetofauna registradas em relação ao método de amostragem.....	250
Figura 46	Curva de acumulação de espécies da herpetofauna em função dos dias de amostragem	251
Figura 47	Representatividade em porcentagem dos anfíbios em relação às famílias registrada nas áreas de estudo	252
Figura 48	Representatividade em porcentagem dos répteis em relação às famílias registrada nas áreas de estudo	253
Figura 49	Localização dos pontos amostrais da avifauna nas áreas de estudo local e do projeto...268	
Figura 50	Representatividade das ordens de aves obtida a partir de dados primários nas áreas de estudo local e do projeto	288
Figura 51	Representatividade das famílias de aves obtida a partir de dados primários nas áreas de estudo local e do projeto	289
Figura 52	Dendrograma de similaridade entre os pontos amostrais da avifauna, nas áreas de estudo local e do projeto	300
Figura 53	Curva de acumulação de espécies da avifauna obtida por meio de pontos fixos de escuta, nas áreas de estudo local e do projeto.....	301
Figura 54	Áreas de concentração de aves migratórias e ameaçadas nas áreas de estudo local e do projeto.....	306
Figura 55	Localização dos pontos amostrais da mastofauna terrestre, nas áreas de estudo local e do projeto.....	327
Figura 56	Abundância das ordens da mastofauna registradas nas áreas de estudo local e do projeto	337
Figura 57	Riqueza e abundância de mamíferos de pequeno, médio e grande porte nas áreas de estudo local e do projeto	338
Figura 58	Riqueza e abundância da mastofauna terrestre por meio do armadilhamento fotográfico nas áreas de estudo local e do projeto.....	340
Figura 59	Curva de acumulação de espécies da mastofauna por meio do armadilhamento fotográfico nas áreas de estudo local e do projeto	340
Figura 60	Riqueza e abundância da mastofauna terrestre por meio de busca ativa nas áreas de estudo local e do projeto	343
Figura 61	Curva de acumulação de espécies da mastofauna por meio de busca ativa nas áreas de estudo local e do projeto	344
Figura 62	Riqueza e abundância de espécies de mamíferos de pequeno porte, obtidas por meio de armadilhas de captura viva (live trap) nas áreas de estudo local e do projeto	347



Figura 63	Curva de acumulação de espécies da mastofauna de pequeno porte, obtida por meio de armadilhas de captura viva (live trap) nas áreas de estudo local e do projeto.....	348
Figura 64	Distribuição Espacial das Estações e classificação de Köppen em relação a área de estudo	355
Figura 65	Precipitação Média Mensal – Estação Aimorés.....	357
Figura 66	Precipitação Média Mensal – Estação Governador Valadares	358
Figura 67	Precipitação Média Mensal – Estação Linhares	359
Figura 68	Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Governador Valadares.....	363
Figura 69	Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Aimorés.....	365
Figura 70	Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares.....	367
Figura 71	Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares no Verão	368
Figura 72	Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares no Outono	369
Figura 73	Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares no Inverno	370
Figura 74	Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares na Primavera	371
Figura 75	Mapa Isoceráunico do Brasil.....	372
Figura 76	Mapa Geológico Contemplando a LT Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	384
Figura 77	Geomorfologia da Área de Estudo.....	390
Figura 78	Declividade da Área de Estudo	391
Figura 79	Topografia da Área de Estudo.....	392
Figura 80	Mapa de Solos nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.....	400
Figura 81	Mapa de Susceptibilidade Geotécnica das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas (1/2).....	410
Figura 82	Mapa de Susceptibilidade Geotécnica das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas (2/2).....	411
Figura 83	Mapa das Bacias Hidrográficas na Região de Inserção do Projeto	414
Figura 84	Hidrografia Local - Art 01 e Art 02.....	417
Figura 85	Hidrografia Local - Art 03 e Art 04.....	418
Figura 86	Hidrografia interceptada pelas Torres.....	420
Figura 87	Distribuição das cavernas registradas na base de dados do CECAV num raio de 100 km da Área do projeto (CANIE, 2023).....	437
Figura 88	Esboço com exemplos de acúmulos de blocos em superfícies de rocha exposta, locais onde podem se formar cavernas nas frestas existentes entre os matacões. Na fotografia, tafones nas faces de inselbergs na região de Itatim, BA (setas laranja). Note que no opé dos rochedoss acumulam-se matacões sobre as rampas de colúvio, locais favoráveis a ocorrência de cavidades em tálus (setas azuis).....	440
Figura 89	Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológico (1/6).....	446



Figura 90	Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológico (2/6).....	447
Figura 91	Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológico (3/6).....	448
Figura 92	Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológico (4/6).....	449
Figura 93	Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológico (5/6).....	450
Figura 94	Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológico (6/6).....	451
Figura 95	Mapa de localização das cavidades identificada (1/4)	471
Figura 96	Mapa de localização das cavidades identificada (2/4)	472
Figura 97	Mapa de localização das cavidades identificada (3/4)	473
Figura 98	Mapa de localização das cavidades identificada (4/4)	474
Figura 99	Mapa de localização das galerias identificada.....	475
Figura 100	Mapa de Potencial Paleontológico contemplando a LT Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas (1/2)	596
Figura 101	Mapa de Potencial Paleontológico contemplando a LT Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas (2/2)	597
Figura 102	Processos Minerários interceptados pelo traçado	600
Figura 103	População residente por situação no município de Governador Valadares/MG – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010	636
Figura 104	População residente por situação no município de Galiléia/MG – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.....	636
Figura 105	População residente por situação no município de São Geraldo do Baixo/MG – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010	637
Figura 106	População residente por situação no município de Central de Minas/MG – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010	637
Figura 107	População residente por situação no município de Mantena/MG - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.....	638
Figura 108	Distribuição da População do município de Governador Valadares/MG por sexo e faixa etária - 2010	640
Figura 109	Distribuição da População do município de Galiléia/MG por sexo e faixa etária - 2010	640
Figura 110	Distribuição da População do município de São Geraldo do Baixo/MG por sexo e faixa etária - 2010	641
Figura 111	Distribuição da População do município de Central de Minas/MG por sexo e faixa etária - 2010	641
Figura 112	Distribuição da População do município de Mantena/MG por sexo e faixa etária - 2010	642
Figura 113	População residente por situação no município de Mantenópolis/ES – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010	646



Figura 114	População residente por situação no município de Barra de São Francisco/ES – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010	646
Figura 115	População residente por situação no município de Nova Venécia/ES - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.....	647
Figura 116	Distribuição da População do município de Mantenópolis/ES por sexo e faixa etária - 2010.....	648
Figura 117	Distribuição da População do município de Barra de São Francisco/ES por sexo e faixa etária - 2010	648
Figura 118	Distribuição da População do município de Nova Venécia/ES por sexo e faixa etária - 2010.....	649
Figura 119	Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Governador Valadares/MG – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020	651
Figura 120	Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Galiléia/MG – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.....	652
Figura 121	Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de São Geraldo do Baixo/MG – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020	653
Figura 122	Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Central de Minas/MG – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020	654
Figura 123	Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Mantena/MG – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020	655
Figura 124	Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Mantenópolis/ES – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.....	656
Figura 125	Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Barra de São Francisco/ES – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.....	657
Figura 126	Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Nova Venécia/ES – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020	658
Figura 127	Percentual de empregos formais no município de Governador Valadares/MG, por setor econômico – 2021	659
Figura 128	Percentual de empregos formais no município de Galileia/MG, por setor econômico – 2021	660
Figura 129	Percentual de empregos formais no município de São Geraldo do Baixo/MG, por setor econômico – 2021	661
Figura 130	Percentual de empregos formais no município de Central de Minas/MG, por setor econômico – 2021	661
Figura 131	Percentual de empregos formais no município de Mantena/MG, por setor econômico – 2021.....	662
Figura 132	Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Governador Valadares/MG, por setor econômico – 2021	662
Figura 133	Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Galileia/MG, por setor econômico – 2021	663
Figura 134	Percentual dos estabelecimentos ativos no município de São Geraldo do Baixo/MG, por setor econômico – 2021	664
Figura 135	Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Central de Minas/MG, por setor econômico – 2021	664



Figura 136	Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Mantena/MG, por setor econômico – 2021	665
Figura 137	Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Mantenópolis/MG, por setor econômico – 2021	666
Figura 138	Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Barra de São Francisco/MG, por setor econômico – 2021	666
Figura 139	Percentual dos empregos formais no município de Nova Venécia/ES, por setor econômico – 2021	667
Figura 140	Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Mantenópolis/ES, por setor econômico – 2021	668
Figura 141	Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Barra do São Francisco/ES, por setor econômico – 2021	668
Figura 142	Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Nova Venécia/ES, por setor econômico – 2021	669
Figura 143	Internações de residentes no município de Governador Valadares/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	694
Figura 144	Internações de residentes no município de Galiléia/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	694
Figura 145	Internações de residentes no município de São Geraldo do Baixo/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	695
Figura 146	Internações de residentes no município de Central de Minas/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	695
Figura 147	Internações de residentes no município de Mantena/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	696
Figura 148	Internações de residentes no município de Mantenópolis/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	696
Figura 149	Internações de residentes no município de Barra de São Francisco/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	697
Figura 150	Internações de residentes no município de Nova Venécia/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	697
Figura 151	Óbitos hospitalares de residentes no município de Governador Valadares/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	698
Figura 152	Óbitos hospitalares de residentes no município de Galileia/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	698
Figura 153	Óbitos hospitalares de residentes no município de São Geraldo do Baixo/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	699
Figura 154	Óbitos hospitalares de residentes no município de Central de Minas/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	699
Figura 155	Óbitos hospitalares de residentes no município de Mantena/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	700
Figura 156	Óbitos hospitalares de residentes no município de Mantenópolis/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	700
Figura 157	Óbitos hospitalares de residentes no município de Barra de São Francisco/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	701



Figura 158	Óbitos hospitalares de residentes no município de Nova Venécia/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10	701
Figura 159	Taxa de analfabetismo para a população com 18 anos ou mais - municípios da Área de Estudo Regional do Estado de Minas Gerais - 1991, 2000 e 2010.....	709
Figura 160	Taxa de analfabetismo para a população com 18 anos ou mais - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - 1991, 2000 e 2010	710
Figura 161	Dados Sociais de Governador Valadares/MG.....	722
Figura 162	Dados Sociais de Galiléia/MG.....	723
Figura 163	Dados Sociais de São Geraldo do Baixo/MG	724
Figura 164	Dados Sociais de Central de Minas/MG.....	724
Figura 165	Dados Sociais de Mantena/MG	725
Figura 166	Dados Sociais de Mantenópolis/ES.....	726
Figura 167	Dados Sociais de Barra de São Francisco/ES.....	726
Figura 168	Dados Sociais de Nova Venécia/ES.....	727
Figura 169	IDHM municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - 1991, 2000, 2010.....	760
Figura 170	IDHM municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - 1991, 2000, 2010.....	761
Figura 171	Escala de Vulnerabilidade Social	762
Figura 172	Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais – 2020.....	765
Figura 173	Identificação dos pontos de realização das entrevistas na área de estudo local.....	771
Figura 174	Número de entrevistas por município e estado	772
Figura 175	Número de moradores por domicílio	773
Figura 176	Número de cômodos por domicílio	774
Figura 177	Meios de transporte utilizados pelos entrevistados.....	776
Figura 178	Ocupação do chefe de família.....	777
Figura 179	Atividades de lazer	778
Figura 180	Número de entrevistas em estabelecimentos agropecuários por município.....	779
Figura 181	Tempo de aquisição do estabelecimento	780
Figura 182	Aspectos negativos/problemas da localidade onde vivem.....	782
Figura 183	Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) para o Meio Biótico da LT de 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS.....	873
Figura 184	Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) para o Meio Físico da LT de 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS.....	875
Figura 185	Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) para o Meio Socioeconômico da LT de 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS	877
Figura 186	Localização das áreas de Vulnerabilidade Socioambiental da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS.....	884
Figura 187	Organograma da equipe envolvida na execução do PGA da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas	888



1. APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA), foi elaborado por equipe técnica multidisciplinar, com o intuito de fornecer ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA, insumos para a análise de viabilidade ambiental da situação atual da região onde pretende-se implantar a Linha de Transmissão de 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS, e a ampliação das subestações associadas, localizada nos municípios de Governador Valadares, Galiléia, São Geraldo do Baixo, Central de Minas e Mantena no estado de Minas Gerais e Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia no Estado do Espírito Santo.

O projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS, e a ampliação das subestações associadas, de responsabilidade da Companhia de Transmissão Centroeste de Minas, é proveniente do resultado do Leilão nº 02/2022 - Lote nº1, realizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

O EIA-RIMA compreende parte da documentação que instrui a solicitação da Licença Prévia - LP, seguindo as diretrizes do Termo de Referência - EIA/RIMA nº 15348345/2023-Codut/CGLin/Dilic, emitido em 31 de março de 2023. O EIA apresenta 12 (doze) Capítulos, conforme descrição abaixo:

- Capítulo 1: descrição do empreendimento e localização;
- Capítulo 2: objetivos e justificativas do projeto;
- Capítulo 3: avaliação das alternativas locais, tecnológicas e construtivas;
- Capítulo 4: caracterização do empreendimento, contendo informações técnicas pertinentes ao projeto que se pretende implantar;
- Capítulo 5: diagnósticos ambientais dos meios temáticos, contendo os procedimentos metodológicos referentes a cada tema abordado e seus principais resultados e respectivas Áreas de Estudo estabelecidas para a realização do presente projeto;
- Capítulo 6: análise diagnóstica integrada;
- Capítulo 7: identificação e avaliação dos impactos socioambientais resultantes das etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento;
- Capítulo 8: definição das Áreas de Influência, apresentadas a partir do conhecimento dos impactos relativos a LT e abrangência de influência dela;
- Capítulo 9: proposição de medidas socioambientais para os impactos identificados, apresentadas no âmbito de Planos, Programas e Projetos Ambientais, bem como com a conclusão e recomendações relativas à análise da viabilidade socioambiental do presente empreendimento;
- Capítulo 10: prognóstico ambiental da região, considerando cenários com e sem a implantação e operação do empreendimento;
- Capítulo 11: apresentação das Conclusões;
- Capítulo 12: referências bibliográficas sequenciado pelos Anexos, acompanhadas das devidas Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs).



Vale destacar que o EIA é acompanhado pelo seu respectivo RIMA, em volume à parte (Volume nº 2), conforme previsto na legislação ambiental vigente.

2. O EMPREENDIMENTO

O empreendimento refere-se ao Lote nº 1 do Leilão nº 02/2022 – que consiste no projeto para a implantação da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

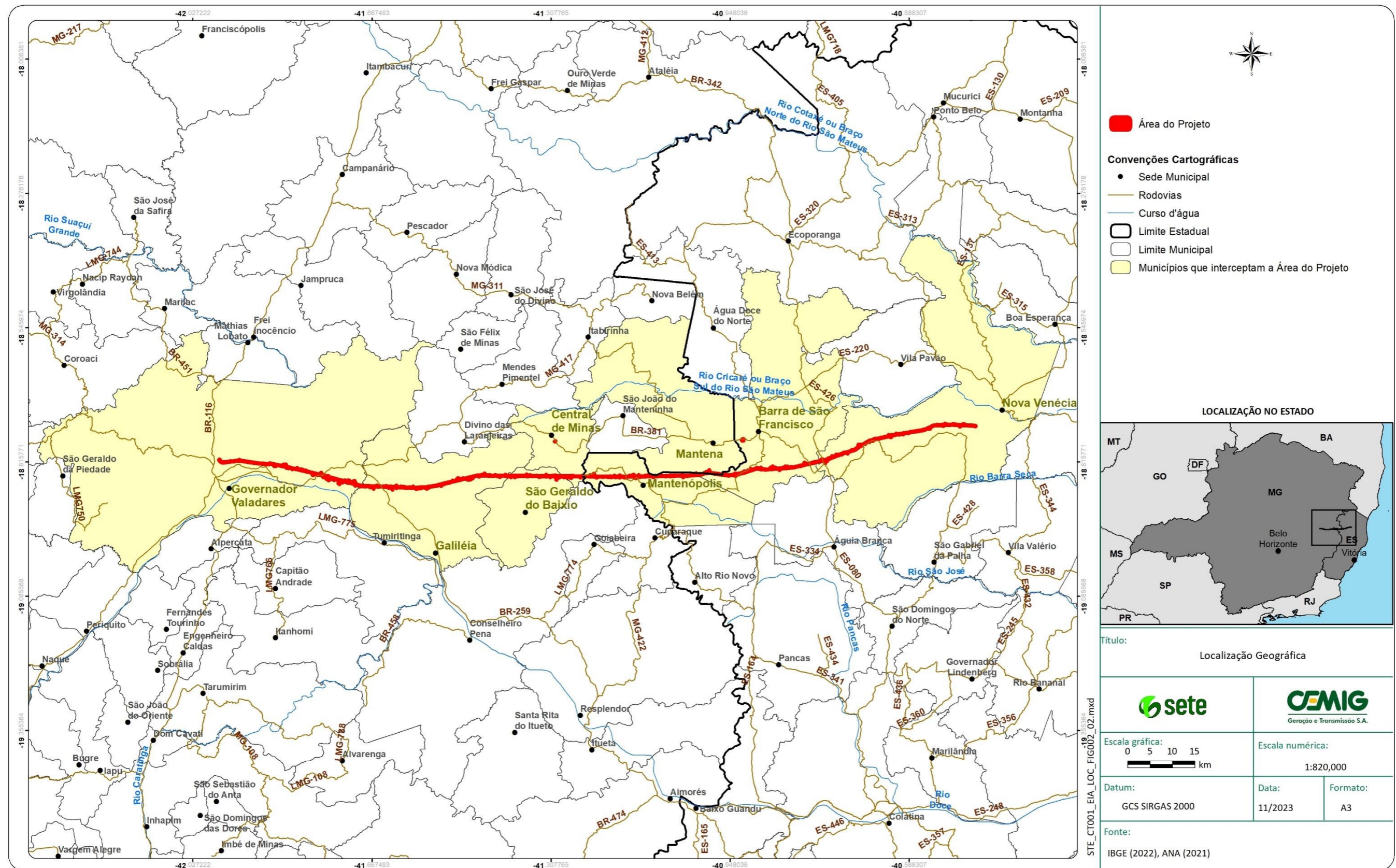
Este projeto trata-se da implantação de uma Linha de Transmissão em 230kV, partindo da Subestação Governador Valadares 6 em direção a Subestação Verona, circuito simples, trifásico. Estima-se a implantação de 361 torres.

A LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS terá extensão de, aproximadamente, 163,8 km, com faixa de servidão com largura de 40 metros, sendo 20 metros para cada lado do eixo da LT. O seu traçado projetado cruza o território dos municípios de Governador Valadares, Galileia, São Geraldo do Baixo, Central de Minas e Mantena no estado do Minas Gerais e os municípios de Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia, situados a noroeste do estado do Espírito Santo (**Figura 01**).

A Companhia de Transmissão Centroeste de Minas foi vencedora do Lote nº1 do Leilão nº 02/2022, realizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), composto pelas instalações de transmissão conforme definidas no **ANEXO 1** do Contrato de Concessão nº 01/2023, assinado em 30 de março de 2023, dentre essas a construção da referida LT.



Figura 01 Localização da LT 230kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS e municípios interceptados.





3. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO PROJETO

A energia é um fator importante para o desenvolvimento econômico e social de um país. No Brasil, a geração e transmissão de energia elétrica é realizada através do Sistema Interligado Nacional (SIN), que abrange uma grande parte do território brasileiro.

Conforme informações do Relatório R1 (EPE, 2021) para atendimento à região Norte do estado do Espírito Santo, o sistema elétrico é constituído por linhas de Rede Básica na tensão de 230 kV e por linhas de Distribuição em 138 kV e 69 kV, com seus principais centros de carga supridos a partir das subestações de Verona, Linhares e São Mateus.

Diante da necessidade de reforçar a rede para suprir a necessidade de energia da região norte do estado do Espírito Santo – ES, justificou-se a realização de estudos energéticos para avaliação das melhores alternativas de atendimento a esta demanda futura, abrangendo tanto a implantação de novas linhas de transmissão e distribuição quanto a ampliação de subestações na região.

Dessa forma, a EPE iniciou as análises com o objetivo de definir o conjunto de obras de transmissão e distribuição que permita o atendimento elétrico com qualidade ao sistema da região Norte do Espírito Santo até o horizonte de 2035, frente ao desenvolvimento previsto para a região.

Em seu estudo R1 (EPE, 2021) após as análises realizadas foi indicado a necessidade de reforço na rede elétrica, com base nos critérios da análise econômica, a alternativa de Mínimo Custo Global foi a Alternativa RB #5, sem pátio de 230 kV, perfazendo o seccionamento da LT 500 kV Medeiros Neto II – João Neiva 2 na SE Verona, onde seriam instalados dois bancos de autotransformadores monofásicos de 300 MVA cada, com fase reserva e pela conexão direta ao setor de 230 kV da SE 230/138 kV Verona.

Ainda com base nos estudos a fim de determinar a localização da nova subestação, foram identificadas diversas restrições para a construção da SE 500/230 kV contígua à SE existente, como ocupação de área por loteamento industrial, Área de Proteção Permanente (APP), a existência de nascentes no entorno, grandes desníveis no terreno e ainda a necessidade de relocar o único vão de entrada de 230 kV na SE existente, a implantação dessa alternativa foi considerada inviável.

Por fim, a alternativa de Mínimo Custo Global passou a ser a Alternativa RB #9, caracterizada pela construção de LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, condutor 1 x 636 (Groabeak) por fase, tendo em vista que as alternativas de seccionamento da LT 500 kV Medeiros Neto II – João Neiva 2 com pátio de 230 kV na nova SE tanto perto do ponto de seccionamento quanto da SE 230/138 kV Verona apresentaram custo mais elevado.



4. AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS, TECNOLÓGICAS E CONSTRUTIVAS

4.1 OBJETIVOS

A avaliação de alternativas locais e tecnológicas tem como objetivo definir projetos que apresentem o menor impacto ambiental associado e que sejam tecnicamente viáveis. A identificação dos aspectos técnicos e socioambientais busca reconhecer os principais componentes ambientais da área de estudo, de forma integrada para os meios físico, biótico e socioeconômico; suas interações com as possíveis alternativas; e antecipar riscos e impactos socioambientais significativos que possam afetar a operação do empreendimento e seu licenciamento ambiental.

O artigo 5º da resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986, prevê a investigação de alternativas locais e dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental:

“Art. 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III - Definir os limites da área geográfica a serem direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.”

A seleção da melhor alternativa resulta da comparação de alternativas viáveis, a partir de uma classificação baseada no nível relativo de interferência de cada alternativa. A alternativa local definida como preferencial deve apresentar as condições técnicas e socioambientais mais favoráveis à implantação do empreendimento. Os estudos ambientais subsequentes são elaborados especificamente em relação à alternativa selecionada.



4.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A partir do direcionamento regional do corredor de estudo do empreendimento, obtido com os resultados das análises realizadas previamente ao Leilão, com o objetivo de definir a melhor diretriz da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS, no que diz respeito às interferências com os aspectos socioambientais do projeto, propõe-se, a seguir, três alternativas locais para o empreendimento, as quais serão analisadas de forma particular e integrada para cada aspecto. Considera-se na análise, também, a alternativa de não implantação do projeto.

4.2.1 Hipótese de Não Execução do Projeto

A análise da possibilidade da não implantação do empreendimento faz-se necessária à luz da Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Por isso, a seguir, são apresentados os pontos positivos e negativos desta Alternativa.

Conforme indicado no relatório EPE-DEE-RE-095/2013rev0 as obras mais recentes indicadas para o reforço da região norte do Espírito Santo foram a LT 230 kV Linhares 2 – São Mateus 2, tal qual a LT 500 kV Mesquita – João Neiva e a SE João Neiva 2 – 500/345/138 kV, indicadas pelo relatório EPE-DEE-RE-095/2013rev1, para atendimento a região Central do ES.

Mesmo com a indicação destas duas obras, foi observada a necessidade da implantação do presente projeto para o aumento de carga e atendimento ao setor norte do ES.

De forma particular às análises socioambientais, a não implantação do projeto significa a não geração de impactos socioambientais negativos ao meio ambiente e comunidades localizadas na Área de Influência da LT, advindos de suas atividades construtivas e operacionais. Entretanto, deve-se ponderar que a não geração desses impactos implica, também, na abstenção dos efeitos positivos do empreendimento.

Ações como geração de postos de trabalho, qualificação da mão de obra local para atuar nas frentes de trabalho do empreendimento e geração de receitas para os municípios, traduzidas nos impostos que ficam ali retidos, associadas às ações efetivas de controle e mitigação dos impactos socioambientais negativos do projeto, representadas pelos Programas Socioambientais que serão ali desenvolvidos nas fases de instalação e operação do empreendimento, corroboram para construção de um novo cenário positivo na região.

A não execução do **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas**, acarretaria ainda, a necessidade da implantação de outros empreendimentos elétricos para suprir a necessidade da área, pois foi identificado anteriormente o crescimento das cargas da região Norte do Espírito Santo.

A partir do exposto, destaca-se que a implantação da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS por certo não representará, de forma independente, a solução para os problemas estruturais e socioambientais atualmente observados na área, mas, certamente, associada à conscientização da população e dos trabalhadores do empreendimento, por meio de ações voltadas a estes públicos, e pela gestão compartilhada, por meio de parcerias com o poder público, poderá contribuir fortemente para a melhoria das condições de vida das comunidades ali residentes.



4.2.2 Análises realizadas pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

A análise de Alternativas Tecnológicas e Locacionais da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona – C1, CS iniciou-se com os Estudos para Licitação da Expansão da Transmissão, Análise Técnico-Econômica de Alternativas: Relatório R1, elaborado em julho de 2021, pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para o Leilão ANEEL 02/2022.

Os Estudos objetivaram, principalmente, indicar a melhor alternativa de expansão estrutural da região Norte do Espírito Santo até o horizonte de 2035, hoje suprida basicamente por linhas em 230 kV provenientes das SE's Linhares 2 e Mascarenhas, frente ao crescimento do mercado previsto para a área (EPE, 2021).

Foram avaliadas onze alternativas de expansão da Rede Básica, considerando reforços por meio de linhas de Distribuição, por meio de linhas de Distribuição associadas a reforços na Rede Básica e por meio de linhas de Rede Básica, que incluíram o seccionamento das LT's 500 kV Medeiros Neto II – João Neiva 2, prevista para o ano de 2026, e Mesquita – João Neiva 2, em diversas subestações do sistema.

Por meio da análise do Relatório R1 definiu-se que o traçado LT Governador Valadares 6 – Verona – C1, CS representa uma melhor alternativa, baseada nos critérios de viabilidade técnica. Dessa forma, foram elaborados os demais relatórios R2, R3, R4 e R5, que apresentam, para o empreendimento recomendado no R1, o detalhamento técnico da alternativa de referência (R2); as análises socioambientais mais detalhadas e traçados referenciais para as linhas de transmissão e localização das subestações (R3); caracterização do sistema de transmissão existente (R4); e a estimativa de custos fundiários (R5).

A fim de objetivar a escolha do empreendimento que irá atender as demandas futuras de energia da região norte do Espírito Santo, a Diretriz escolhida para o traçado da LT, avaliou os cruzamentos com as linhas de transmissão existentes, bem como o posicionamento dos vãos disponíveis no arranjo de cada Subestação, sem que haja perda do desempenho do sistema.

O relatório R3 (EPE, 2021) também avaliou as restrições socioambientais, considerando desvios e afastamento das áreas de maior vulnerabilidade na região, seguindo os critérios listados pelo documento de referência EPE-DEE-DEA-001-2018 que dita as Diretrizes para a Elaboração dos Relatórios Técnicos para a Licitação de Novas Obras da Rede Básica (Estrutura e Conteúdo dos Relatórios R1, R2, R3, R4 e R5), descritos a seguir:

- Buscar proximidade com infraestrutura de apoio logístico e com acessos que permita o tráfego de veículos pesados;
- Buscar paralelismo com infraestruturas lineares sempre que possível, exceto gasodutos e quando houver restrições impostas pelo Relatório R1 para os casos de linha de transmissão;
- Terras indígenas e territórios quilombolas, buscando manter uma distância mínima de 8 km na Amazônia Legal e 5 km nas demais regiões, conforme Anexo I da Portaria Interministerial nº 60/2015;



- Unidades de conservação e suas respectivas zonas de amortecimento previstas nos planos de manejo. Caso a UC não possua a sua zona de amortecimento estabelecida, manter distância mínima de 3 km do limite da UC, exceto para as categorias Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), conforme Resolução Conama nº 428/2010;
- Cavidades naturais subterrâneas e suas respectivas áreas de influência. No caso de inexistência de estudos técnicos específicos que indiquem essa área de influência, considerar um raio de 250 metros a partir dos limites das cavidades naturais subterrâneas (Decreto nº 99.556/1990 e Resolução Conama nº 347/2004);
- Remanescentes de vegetação nativa (SICAR);
- Áreas de preservação permanente, sobretudo faixas marginais de cursos d'água, nascentes e encostas (SICAR);
- Sítios de reprodução e descanso de aves, inclusive as migratórias;
- Sítios arqueológicos e bens culturais acautelados;
- Assentamentos rurais;
- Áreas militares;
- Áreas de cone de aproximação de aeródromos (Ministério da Defesa/Comando da Aeronáutica - Portaria nº 957/GC3, de 09/07/2015 e outras regulamentações pertinentes);
- Depósitos de explosivos, de combustíveis, oleodutos, adutoras e similares;
- Áreas urbanas, periurbanas de expansão urbana e industriais;
- Áreas alagáveis, inundáveis e de solos susceptíveis à erosão ou à desertificação;
- Áreas de mineração;
- Áreas de silvicultura, plantio de cana de açúcar e áreas irrigadas por meio de pivô central;
- Usinas hidrelétricas existentes e planejadas;
- Parques eólicos e solares existentes e planejados;
- Campos de produção de petróleo;
- Estações de Tratamento de Esgoto – ETE e Estações de Tratamento de Água – ETA;
- Estações transmissoras de televisão e telefonia.



4.2.3 Metodologia de definição da alternativa locacional

Para a análise comparativa das Alternativas Locacionais, será adotada a metodologia solicitada no Anexo I do TR - IBAMA nº 15348345/2023-Codut/CGLin/Dilic, que estabelece os pesos de relevância das Variáveis Ambientais – VA (**Quadro 01**), bem como critérios de mensuração quali-quantitativas nos Níveis Relativos de Interferência (NRI).

Abaixo apresenta-se os pesos de relevância e variáveis ambientais propostas para a avaliação das alternativas locacionais.

Quadro 01 Pesos de relevância das variáveis ambientais

VARIÁVEIS AMBIENTAIS - VA	PESO DE RELEVÂNCIA
Vegetação Nativa	10
Unidades de Conservação	9
Terras Indígenas	8
Patrimônio Espeleológico	7
Terras Quilombolas	6
Densidade Populacional	6
Avifauna	6
Assentamentos Rurais e Comunidades Tradicionais	5
Patrimônio Paleontológico	5
Acessos	5
Relevo	4
Recursos Hídricos	4
Áreas Prioritárias para Conservação APCB/MMA	3
Recursos Minerais	3
Agricultura	2

Os Níveis Relativos de Interferência (NRI) corresponderão a valores numéricos que refletem uma avaliação quali-quantitativa das proporções relativas de interferência das diferentes Alternativas Locacionais com as Variáveis Ambientais de comparação (VA).

O resultado da combinação dos aspectos quali-quantitativos de composição do valor final do NRI subsidiará a comparação entre as diferentes interferências das Alternativas Locacionais. Dessa forma, por definição, os valores de NRI são obrigatoriamente relativos, ou seja, indicam interferências maiores, menores ou eventualmente equivalentes entre as Alternativas, expressando sempre um resultado comparativo.



Para atribuição dos valores dos NRI, foi adotada a seguinte escala:

- ausência de interferência, NRI = 0;
- menor interferência, NRI = 1;
- interferência intermediária, NRI = 3;
- maior interferência, NRI = 5.

Quanto ao modo de aferição, os aspectos quantitativos de composição do NRI correspondem à exata mensuração das interferências de cada Alternativa com as VA, a exemplo dos valores absolutos de extensão ou de área de interceptação de vegetação nativa, unidades de conservação, dentre outras variáveis ambientais.

Em relação aos aspectos qualitativos de composição dos NRI, as interferências são classificadas de formas distintas, de acordo com cada Variável Ambiental. Assim, o fator qualitativo é traduzido em pesos, a serem multiplicados pelos valores numéricos da interceptação quantitativa (extensão), resultando em um NRI final ponderado de forma quali-quantitativa.

Para diferentes variáveis, a definição das distâncias das faixas de afastamento considera os potenciais impactos diretos e indiretos em relação ao componente ou variável ambiental.

Para aferição dos NRI, os pesos correspondentes às faixas de afastamento serão multiplicados pelas diferentes extensões de interceptação de cada Alternativa, nas distintas faixas, permitindo estabelecer a proporção final dos NRI de forma ponderada, contemplando os aspectos quantitativos e qualitativos.

Aplicando-se essa metodologia a todo o universo de Variáveis Ambientais sugeridas pelo TR, foi possível obter valores de NRI para as três Alternativas, sendo multiplicados pelos pesos de relevância definidos para cada VA, obtendo-se os produtos individuais de NRI x VA das Alternativas Locacionais, para cada Variável de comparação.

Dessa forma, a soma dos produtos de NRI x VA para todas as VA resulta num valor final que expressa a contabilização global das interferências de cada Alternativa com o conjunto das VA. Assim, a Alternativa Locacional com menor pontuação total corresponde a aquela que apresenta, comparativamente, a menor interferência com os componentes ambientais refletidos nas Variáveis de comparação, sendo possível admitir que se trata da Alternativa com menor potencial de causar impactos socioambientais significativos.



4.2.4 Análise das alternativas

4.2.4.1 Municípios interceptados (Figura 02)

Alternativa 1 - R3

A Alternativa 1 intercepta 08 municípios, sendo 06 deles localizados no Estado de Minas Gerais (Governador Valadares Galileia, Divino das Laranjeiras, Central de Minas, São João do Manteninha e Mantena) e 02 deles no Estado do Espírito Santo (Barra de São Francisco e Nova Venécia).

Alternativa 2 - Alternativa preliminar de engenharia

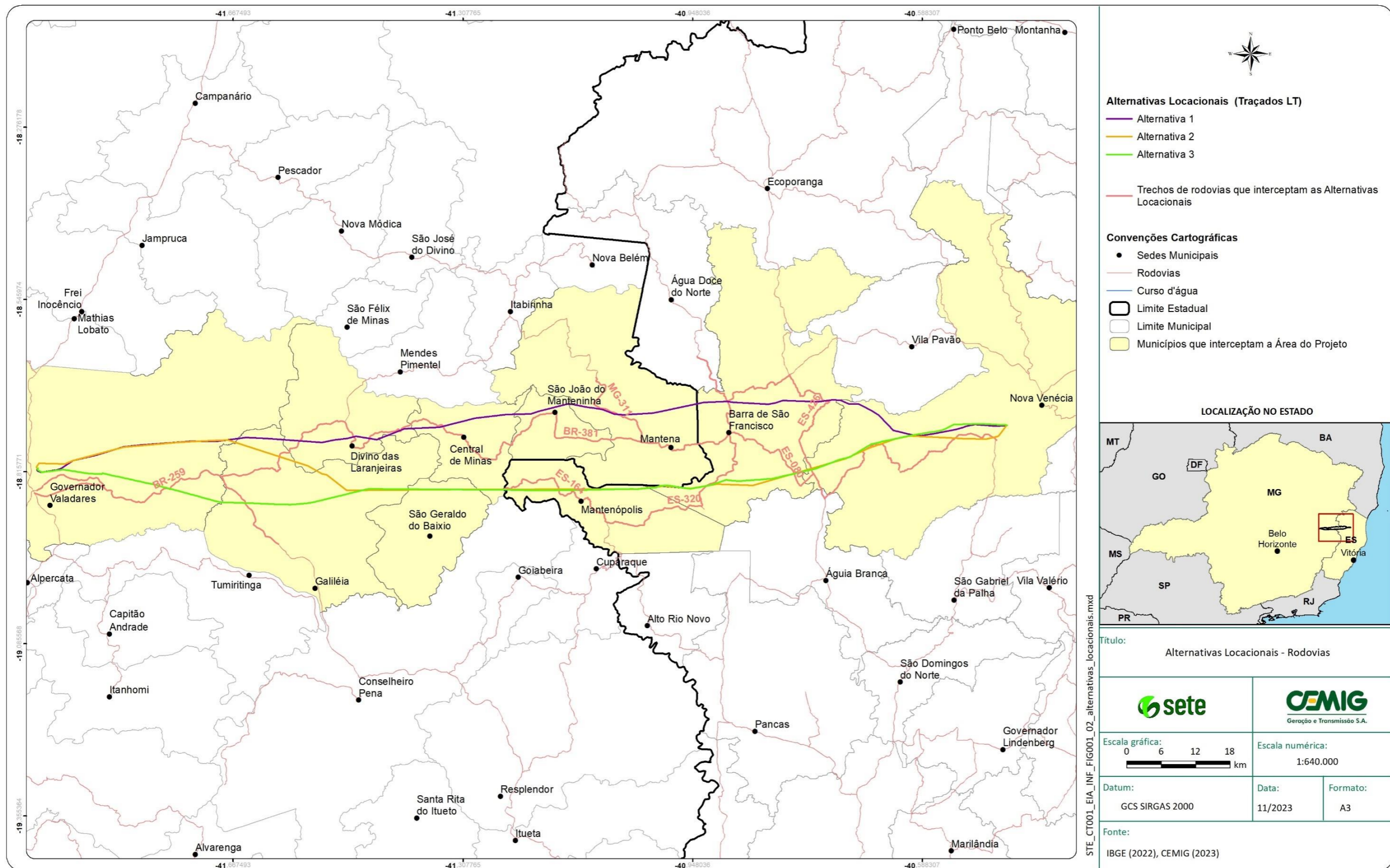
O traçado proposto para a Alternativa 2 intercepta 09 municípios, sendo 06 deles municípios mineiros (Governador Valadares, Galiléia, Divino das Laranjeiras, São Geraldo do Baixio, Central de Minas e Mantena) e 03 municípios localizados no Estado do Espírito Santo (Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia).

Alternativa 3 - Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

A Alternativa 3 apresentada intercepta 08 municípios, sendo 06 deles localizados no Estado de Minas Gerais (Governador Valadares, Galiléia, São Geraldo do Baixio, Central de Minas e Mantena) e 03 deles no Estado do Espírito Santo (Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia).



Figura 02 Municípios interceptados pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS





4.2.4.2 Densidade Populacional (Figura 03)

Alternativa 1 - R3

Em relação a densidade populacional a Alternativa 01 encontra-se em sua totalidade na porção de 0 a 1 habitante por hectare.

Alternativa 2 - Alternativa preliminar de engenharia

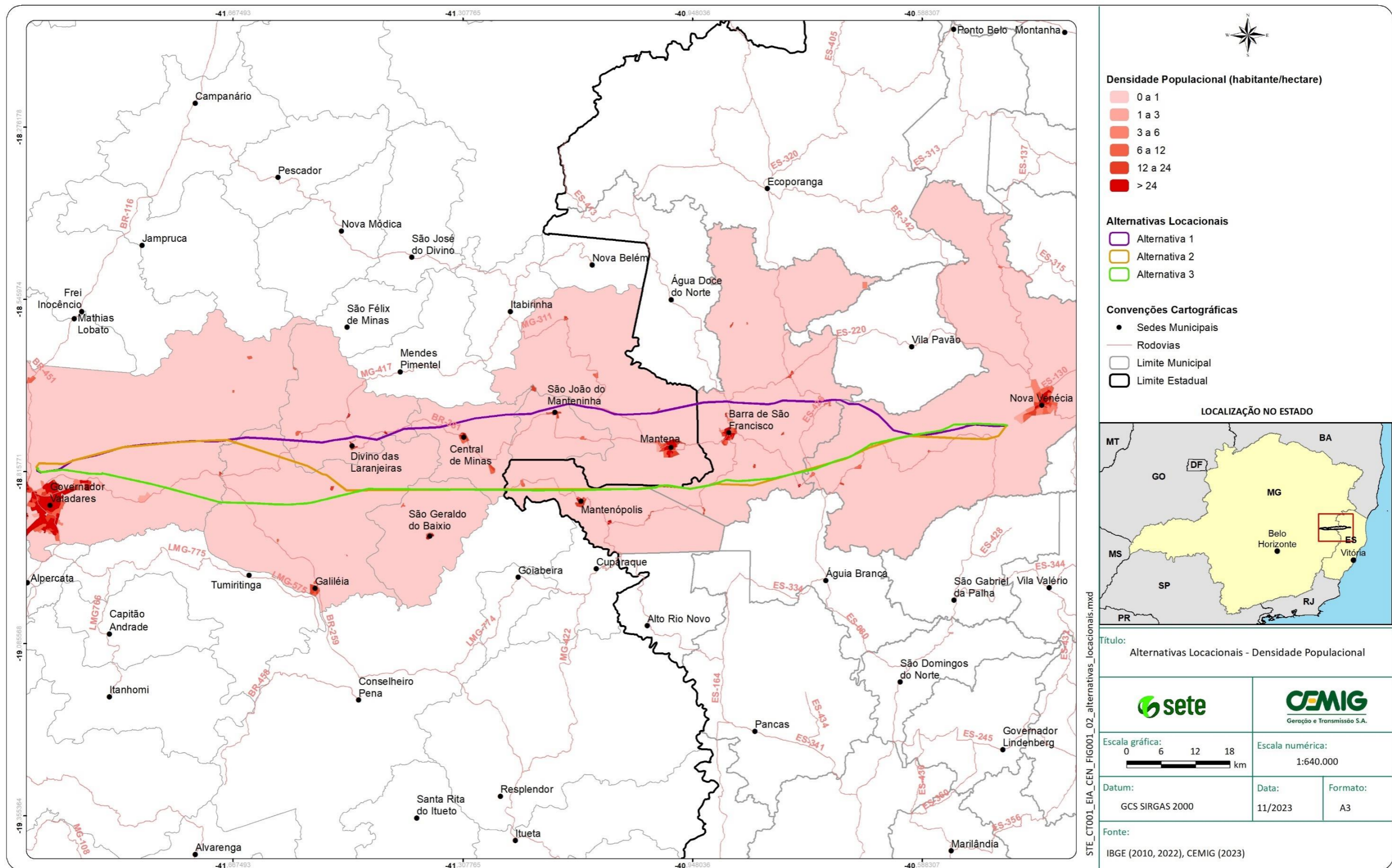
A densidade populacional da Alternativa 02 encontra-se em sua totalidade na porção de 0 a 1 habitante por hectare.

Alternativa 3 - Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

Em relação a densidade populacional a Alternativa 03 encontra-se em sua totalidade na porção de 0 a 1 habitante por hectare.



Figura 03 Densidade populacional interceptada pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS





4.2.4.3 Extensão da LT e número de torres

Alternativa 1 – R3

A Alternativa 1 totaliza uma extensão de 165,00 km. Considerando um vão médio entre torres de 440 metros, prevê-se a instalação de 368 torres no total.

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Considerando a extensão de 166,2 km deste traçado prevê-se a implantação de 374 torres.

Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

A Alternativa 3 possui uma extensão total de aproximadamente, 163,8 km. Considerando a extensão total deste traçado prevê-se a implantação de 361 torres.

4.2.4.4 Abertura de acessos (Figura 04)

Alternativa 1 – R3

Quanto aos acessos, a diretriz estudada no R3 (Alternativa 1) apresenta um modal rodoviário dotado de uma rodovia federal (BR-381), duas estaduais (MG-311, ES-080 e ES-320), estradas vicinais e vias rurais não pavimentadas que atendem aos povoados e propriedades rurais, entretanto, em virtude do distanciamento entre as torres e das atividades relacionadas à instalação do empreendimento, será necessário, uma vez selecionada esta Alternativa, a abertura de novas estradas de acesso, para que seja possível o trânsito de máquinas e equipamentos pelos trechos não interceptados ou margeados por rodovias já instaladas.

Após análise espacial observou-se que a Alternativa 1 possui 204 acessos levantados.

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Da mesma forma haverá necessidade de abertura de novas estradas de acesso para esta Alternativa 2, para o possível trânsito de máquinas e equipamentos.

Após análise espacial observou-se que a Alternativa 2 possui 220 acessos levantados.

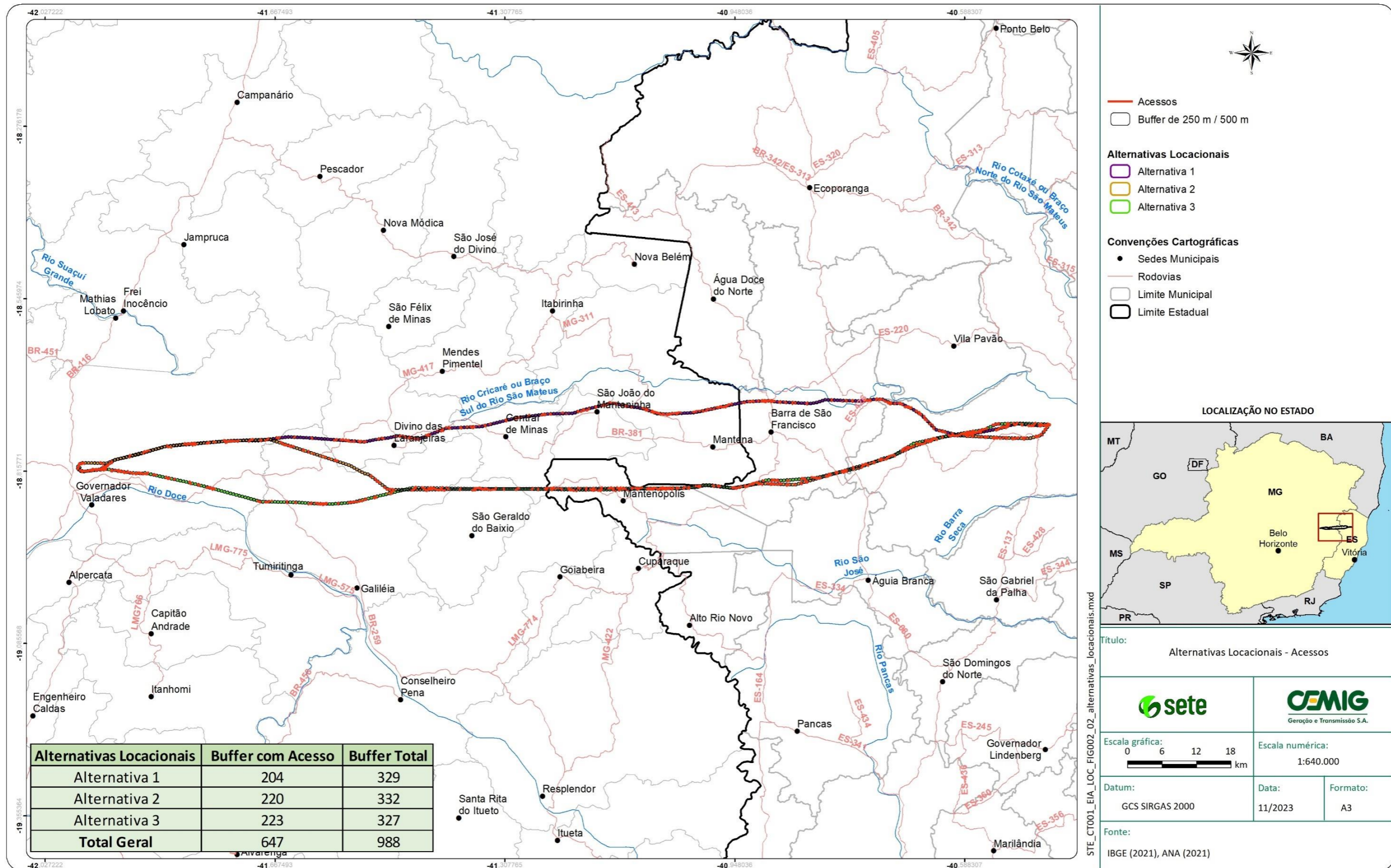
Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

Não diferente das duas alternativas anteriores, para a Alternativa 3 faz-se necessário a abertura de novas estradas de acesso para o trânsito de máquinas e equipamentos.

A análise espacial observou-se que a Alternativa 3 possui 223 acessos levantados.



Figura 04 Acessos identificados nas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS





4.2.4.5 Empreendimentos lineares interceptados (Figura 02)

Alternativa 1 – R3

Com relação às travessias previstas para esta proposta de traçado, ressalta-se a interceptação da diretriz em rodovias federais e estaduais, sendo:

- BR-381 em Divino das Laranjeiras;
- BR-381 em Central de Minas;
- MG-311 em Mantena;
- ES-080 em Barra de São Francisco; e
- ES-320 em Barra de São Francisco.

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Para a Alternativa 2, o traçado e acessos intervêm nas seguintes infraestruturas:

- BR-381 em Galiléia;
- ES-164 em Mantenópolis;
- ES-320 em Barra do São Francisco
- ES-080 em Barra de São Francisco;
- BR-381 em Barra de São Francisco;
- ES-426 em Barra de São Francisco; e
- BR-381 em Nova Venécia.

Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

A Alternativa 3 intervêm nas seguintes infraestruturas:

- BR-381 em Governador Valadares;
- BR-259 em Galiléia;
- ES-164 em Mantenópolis;
- ES 320 em Barra de São Francisco;
- ES-080 em Barra de São Francisco;
- BR-381 em Barra do São Francisco
- ES-426 em Barra de São Francisco; e
- BR-381 em Nova Venécia.



4.2.4.6 Corpos hídricos interceptados (Figura 05)

Alternativa 1 - R3

Em referência aos fatores bióticos, o traçado proposto pelo R3 (Alternativa 1) está totalmente inserido no bioma de Mata Atlântica, o que deve ser levado em consideração perante o processo de licenciamento ambiental, por se tratar de área restrita conforme a Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. Por sua vez, em relação a ambientes úmidos, ao longo da diretriz foram identificadas travessias em córregos e rios que fazem parte da bacia do Rio Doce e Rio São Mateus

CORPO HÍDRICO	MUNICÍPIO
Córrego do Capim	Governador Valadares - MG
Córrego dos Pintos	Governador Valadares - MG
Córrego Indaiazinho	Governador Valadares - MG
Córrego Itaipava	Governador Valadares - MG
Córrego Palmital	Governador Valadares - MG
Córrego Preto	Governador Valadares - MG
Córrego Tapinã	Governador Valadares - MG
Córrego Tapinuãzinho	Governador Valadares - MG
Córrego Vazante Grande	Governador Valadares - MG
Ribeirão Santa Helena	Governador Valadares/Galiléia - MG
Rio Suaçuí Grande	Governador Valadares - MG
Córrego Bom Jardim	Galiléia - MG
Córrego Mutunzinho	Galiléia - MG
Córrego Boa Esperança	Divino das Laranjeiras - MG
Córrego do Divino	Divino das Laranjeiras - MG
Córrego do Mutum	Divino das Laranjeiras - MG
Ribeirão Laranjeiras	Divino das Laranjeiras - MG
Córrego Boa Sorte	Central de Minas - MG
Córrego Central	Central de Minas - MG
Córrego Centralzinho	Central de Minas - MG
Córrego Floresta	Central de Minas - MG
Córrego Palmeirinha	Central de Minas - MG
Córrego São Pedro	Central de Minas - MG
Córrego Barra Alegre	São João do Manteninha - MG
Ribeirão Manteninha	São João do Manteninha - MG
Córrego Alto Boa Vista	Mantena - MG
Córrego Brejão	Mantena - MG
Córrego Jequitibá	Mantena - MG
Ribeirão Boa Vista	Mantena - MG
Córrego Paulista	Barra de São Francisco - ES
Córrego Valão Fundo	Barra de São Francisco - ES
Rio Cricaré ou Braço Sul do Rio São Mateus	Barra de São Francisco - ES
Córrego Boa Esperança	Nova Venécia - ES
Córrego Santa Rosa	Nova Venécia - ES
Córrego São José	Nova Venécia - ES
Rio Muniz	Nova Venécia - ES



Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Da mesma forma, o traçado proposto pela Alternativa 2 está totalmente inserido no bioma de Mata Atlântica, devendo ser levado em consideração perante o processo de licenciamento ambiental, por se tratar de área restrita conforme a Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. Ainda quanto à interferência nos fatores bióticos relacionados à flora e à fauna, tem-se que a Alternativa aqui apresentada intercepta fragmentos florestais, e atravessa áreas úmidas, destas foram levantados os seguintes corpos d'água interceptados pela Alternativa 2

CORPO HÍDRICO	MUNICÍPIO
Córrego do Capim	Governador Valadares - MG
Córrego dos Pintos	Governador Valadares - MG
Córrego Indaiazinho	Governador Valadares - MG
Córrego Itaipava	Governador Valadares - MG
Córrego Palmital	Governador Valadares - MG
Córrego Preto	Governador Valadares - MG
Córrego Tapinuã	Governador Valadares - MG
Córrego Tapinuãzinho	Governador Valadares - MG
Córrego Vazante Grande	Governador Valadares - MG
Ribeirão Santa Helena	Governador Valadares - MG
Rio Suaçuí Grande	Governador Valadares - MG
Córrego Bom Jardim	Galiléia - MG
Córrego Branco	Galiléia - MG
Córrego do Alto	Galiléia - MG
Córrego Jacutinga	Galiléia - MG
Ribeirão Laranjeiras	Galiléia - MG
Ribeirão Santa Helena	Galiléia - MG
Córrego Conceição	São Geraldo do Baixio - MG
Córrego Floresta	Central de Minas - MG
Ribeirão Manutenha	Mantenópolis - ES
Rio Itaúnas	Barra de São Francisco - ES
Córrego Vargem Alegre	Barra de São Francisco - ES
Córrego Boa Esperança	Nova Venécia - ES
Córrego Guararema	Nova Venécia - ES
Córrego Perdida	Nova Venécia - ES
Córrego Santa Rosa	Nova Venécia - ES
Córrego São José	Nova Venécia - ES
Rio Muniz	Nova Venécia - ES



Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

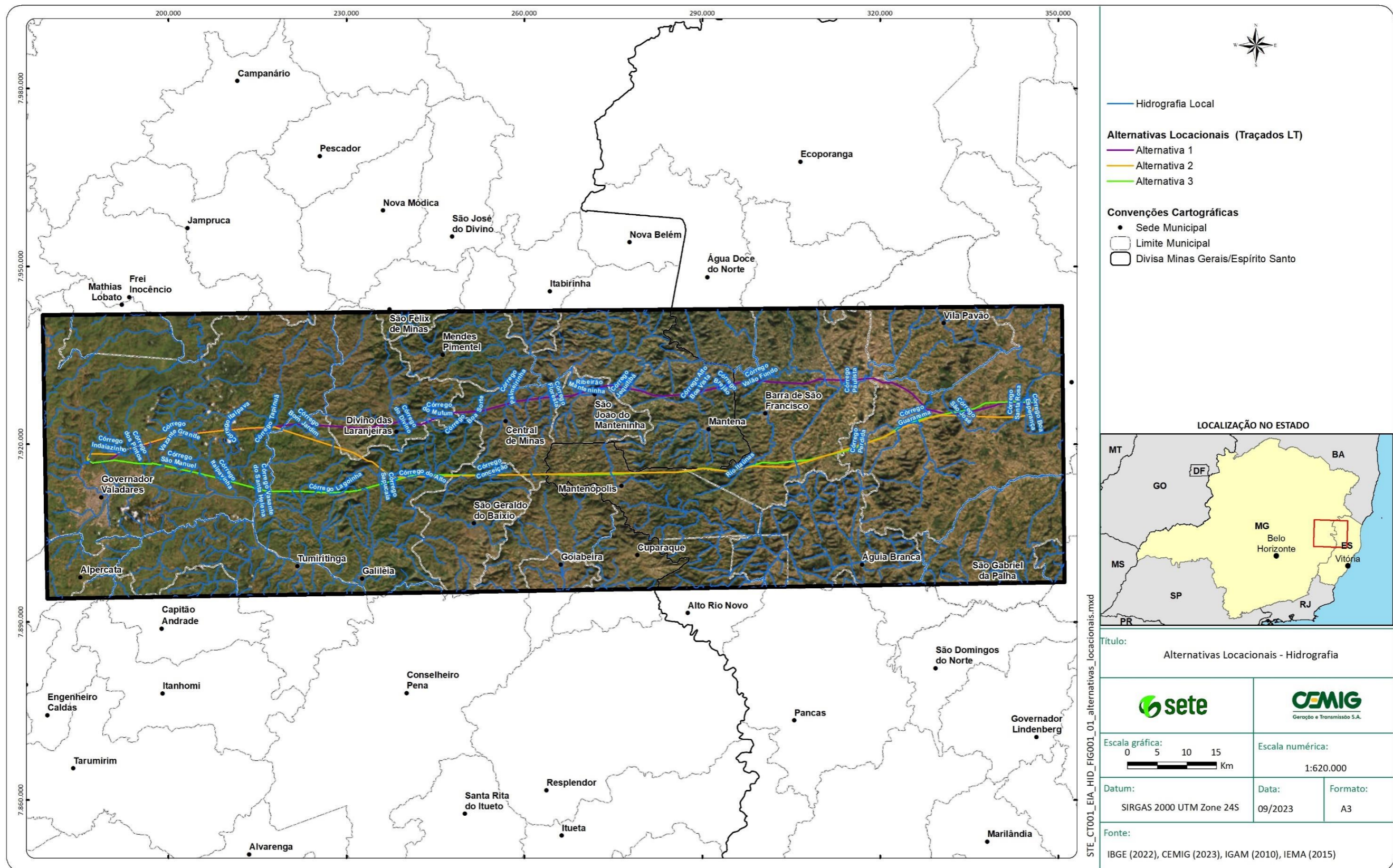
Assim como para as demais alternativas, o traçado proposto pela Alternativa 3 intercepta em sua totalidade áreas da Mata Atlântica, principalmente, regiões com fragmentos florestais. No que diz respeito aos corpos d'água, a Alternativa 3 aqui analisada intercepta os seguintes rios e córregos.

CORPO HÍDRICO	MUNICÍPIO
Córrego Grande	Governador Valadares- MG
Córrego Itaipava	Governador Valadares- MG
Córrego Itaipavinha	Governador Valadares- MG
Córrego Palmital	Governador Valadares- MG
Córrego Santa Catarina	Governador Valadares- MG
Córrego São Manuel	Governador Valadares- MG
Córrego Vasante do Santa Helena	Governador Valadares- MG
Rio Suaçuí Grande	Governador Valadares- MG
Córrego Barreirão	Galiléia -MG
Córrego Branco	Galiléia -MG
Córrego do Alto	Galiléia -MG
Córrego Lagoão	Galiléia -MG
Córrego Lagoinha	Galiléia -MG
Córrego Palmeiras	Galiléia -MG
Córrego Sapucaia	Galiléia -MG
Córrego Vala da Vitória	Galiléia -MG
Ribeirão Laranjeiras	Galiléia -MG
Córrego Conceição	São Geraldo do Baixio - MG
Córrego Floresta	Central de Minas - MG
Ribeirão Manutenha	Mantenópolis - ES
Córrego Vargem Alegre	Barra de São Francisco - ES
Rio Itaúnas	Barra de São Francisco - ES
Córrego Boa Esperança	Nova Venécia - ES
Córrego Guararema	Nova Venécia - ES
Córrego Perdida	Nova Venécia - ES
Córrego Santa Rosa	Nova Venécia - ES
Córrego São José	Nova Venécia - ES
Rio Muniz	Nova Venécia - ES

Contudo, considerando a tipologia do empreendimento proposto, não serão necessárias interferências nos mesmos para instalação de estruturas especiais de travessia.



Figura 05 Corpos Hídricos interceptados pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS





4.2.4.7 Áreas de importância biológica interceptadas (Figura 06)

Alternativa 1 – R3

Com relação às áreas prioritárias, definidas pelo documento “Biodiversidade em Minas Gerais – Um atlas para sua conservação” a Alternativa 1 está inserida parcialmente em uma área de 27,98 ha, considerada de “importância biológica muito alta” denominada “Área 62 – Bacia do Rio Suaçuí Grande”. Essa região é representada por um grande remanescente lótico da Bacia do Rio Doce localizado no município de Governador Valadares. Também intercepta uma área considerada de “importância biológica alta” denominada “Área 20 – Pequenas Bacias do Leste”, na região de Central de Minas com 33,37 ha.

Em relação ao mapa das áreas prioritárias do Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo foi observado que o traçado da Alternativa 1 intercepta parcialmente uma área de 27,35 ha, considerada de “muito alta prioridade” para conservação da biodiversidade, denominada “7- Região dos Pontões”. A Alternativa cruzará esta área em um trecho no município de Nova Venécia.

De acordo com o mapa de áreas prioritárias para a conservação do Ministério do Meio Ambiente, a Alternativa 1 intercepta parcialmente uma área de 106,66 ha, denominada “MA 214”, indicada como de “Importância Biológica Alta” para a conservação da Mata Atlântica no município de Governador Valadares.

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Quando avaliado o traçado da Alternativa 2, em relação às áreas prioritárias, pela Fundação Biodiversitas em Minas Gerais nota-se a interceptação parcial em uma área de 28,09 ha, considerada de “importância biológica muito alta” denominada “Área 62 – Bacia do Rio Suaçuí Grande” localizado no município de Governador Valadares.

A Alternativa 2, em relação ao mapa das áreas prioritárias do Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo intercepta parcialmente uma região de 153,97 ha, considerada de “muito alta prioridade” para conservação da biodiversidade, denominada “7- Região dos Pontões”. A Alternativa cruzará esta área em dois trechos distintos, sendo um no município de Barra de São Francisco e um no município de Nova Venécia.

Ainda de acordo com o mapa de áreas prioritárias para a conservação do Ministério do Meio Ambiente, a Alternativa 2 intercepta parcialmente uma área de 108,59 ha, denominada “MA 214”, indicada como de “Importância Biológica Alta” para a conservação da Mata Atlântica no município de Governador Valadares.



Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

A Alternativa 3, em relação às áreas prioritárias, pela Fundação Biodiversitas em Minas Gerais intercepta parcialmente uma área de 37,50 ha, considerada de “importância biológica muito alta” denominada “Área 62 – Bacia do Rio Suaçuí Grande” localizado no município de Governador Valadares.

A Alternativa 3, em relação ao mapa das áreas prioritárias do Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo também intercepta parcialmente uma área de 42,09 ha, considerada de “muito alta prioridade” para conservação da biodiversidade, denominada “7- Região dos Pontões”. A Alternativa cruzará esta área em dois trechos distintos, sendo um no município de Barra de São Francisco e um no município de Nova Venécia.

Ainda de acordo com o mapa de áreas prioritárias para a conservação do Ministério do Meio Ambiente, a Alternativa 2 intercepta parcialmente uma área de 65,72 ha, denominada “MA 214”, indicada como de “Importância Biológica Alta” para a conservação da Mata Atlântica no município de Governador Valadares.

4.2.4.8 Áreas legalmente protegidas – CEMAVE (Figura 07)

Alternativa 1 – R3

Conforme as bases do CEMAVE a Alternativa 1 intercepta 603,13 ha em áreas de Espécies Ameaçadas de Aves Migratórias.

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Para as Áreas de Espécies Ameaçadas de Aves Migratórias (CEMAVE), a Alternativa 2 intercepta 580,97 hectares.

Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

A Alternativa 3 intercepta 658,32 hectares de Áreas de Espécies Ameaçadas de Aves Migratórias conforme dados do CEMAVE.



Figura 06 Áreas Prioritárias para Conservação e UC's interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS

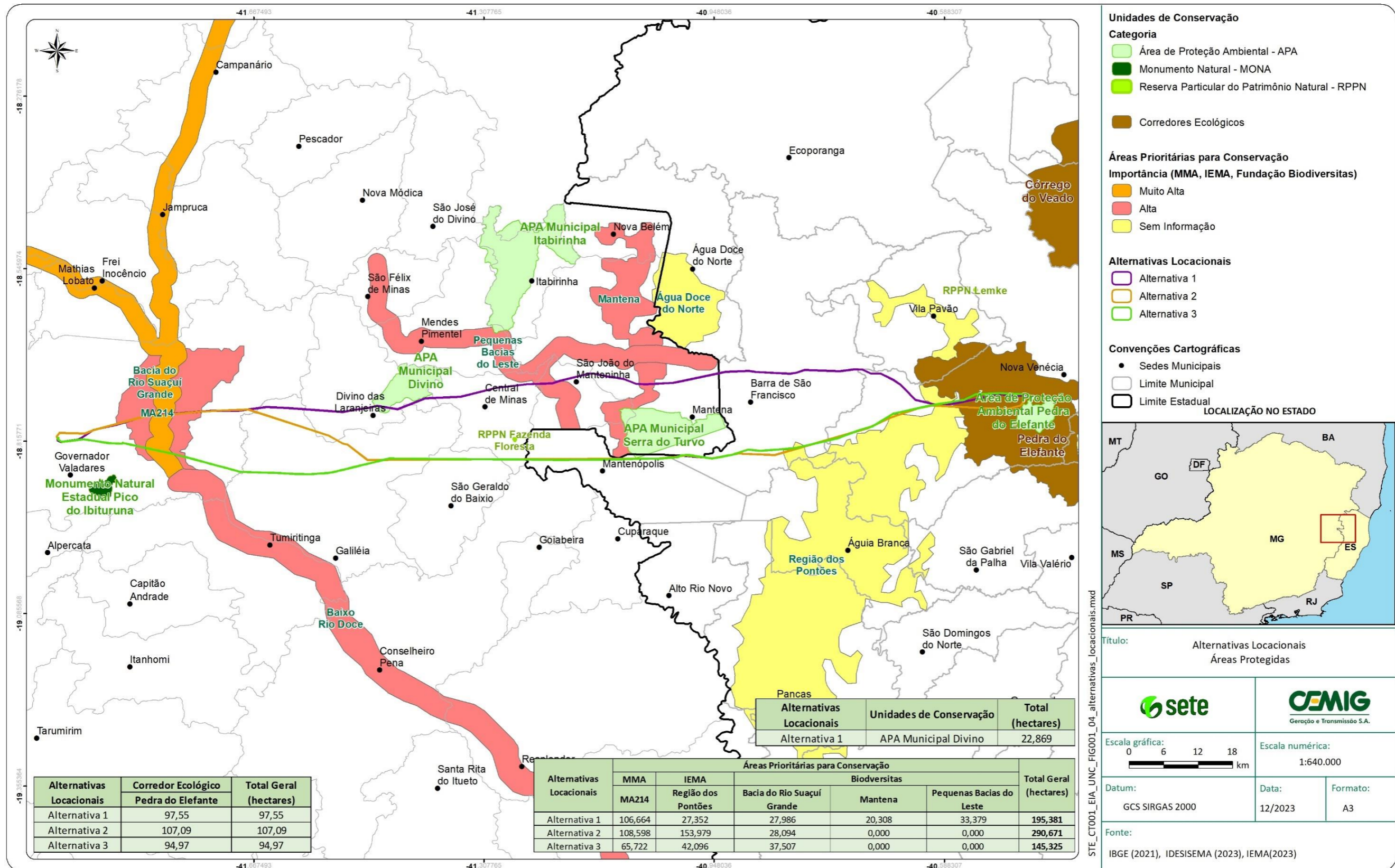
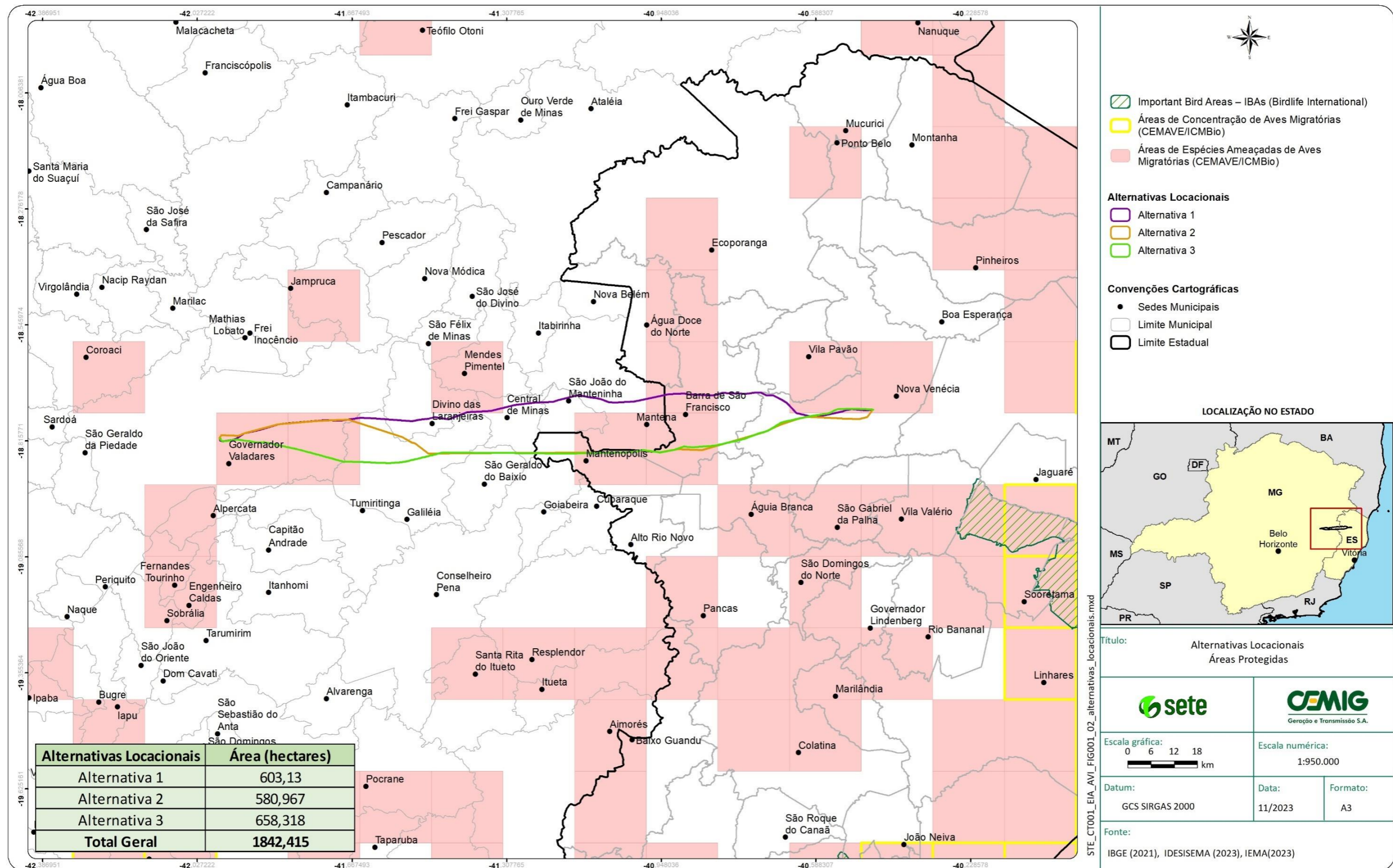




Figura 07 Áreas de importância ecológica para aves interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS





4.2.4.9 Áreas legalmente protegidas interceptadas (Figura 06)

Alternativa 1 – R3

No que diz respeito às áreas legalmente protegidas existentes na região, a presente Alternativa 1 (R3), intercepta a Unidade de Conservação denominada APA Municipal Divino (22,86 ha) e a Área de Proteção Ambiental – Pedra do Elefante na área da SE Verona. Ainda neste tema, a presente Alternativa está próxima das seguintes áreas: Monumento Natural Estadual Pico do Ibituruna (7,7 Km); APA Municipal Itabirinha (9,63 Km); e APA Municipal Serra do Turvo (4,26 Km). Por fim a Alternativa 1 atinge a área de 97,55 ha, do corredor ecológico Pedra do Elefante.

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Diferentemente da Alternativa 1, no que concerne às Unidades de Conservação existentes na região, a presente Alternativa 2 não intercepta nenhuma unidade, contudo as distâncias das UC's mais próximas são: Monumento Natural Estadual Pico do Ibituruna a 8,2 Km, APA Municipal Divino a 6,7 Km e APA Municipal Serra do Turvo a 0,07 Km de distância. A Alternativa 2 ainda atinge uma área de 107,09 ha, do corredor ecológico Pedra do Elefante.

Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

Em referência às áreas legalmente protegidas, especificamente às Unidades de Conservação existentes na região, esta diretriz não atravessa nenhuma delas. As mais próximas encontram-se a 0,1 Km (APA Municipal Serra do Turvo), 5,4 Km (Monumento Natural Estadual Pico do Ibituruna) e 7,5 Km (APA Municipal do Divino). A Alternativa 3 atinge uma área de 94,34 ha, do corredor ecológico Pedra do Elefante.

4.2.4.10 Formações naturais interceptadas (Figura 08)

Alternativa 1 – R3

Com relação à cobertura vegetal, a diretriz da LT Governador Valadares 6 – Verona (Alternativa 1) pode se observar grande heterogeneidade, com fitofisionomia vegetal – Floresta Ombrófila Densa e Florestas Estacionais Semidecíduais (RBMA-MG, 2008). Ao final do trecho já no estado do Espírito Santo, o bioma é composto por Florestas Ombrófilas, Florestas Estacionais Semidecíduais, formações pioneiras (brejos, restingas, mangues) e o refúgio vegetacional da Serra do Caparaó (RBMA-ES, 2008).

Tem-se para a Alternativa 1 as seguintes áreas intervindas, em relação às formações naturais, totalizando 75,29 ha:

- Afloramento rochoso – 4,44 ha;
- Campo Alagado e Área Pantanosa – 0,09 ha;
- Formação Florestal – 53,85 ha;
- Formação Savânica – 14,43 ha;
- Rio, Lago e Oceano – 2,49 ha.



Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Com relação à cobertura vegetal, tem-se, na faixa de servidão da Alternativa 2 e nas áreas intervindas as seguintes áreas, totalizando 151,32 ha:

- Afloramento rochoso – 10,41 ha;
- Campo Alagado e Área Pantanosa – 0,79 ha;
- Formação Florestal – 118,84 ha;
- Formação Savânica – 18,97 ha;
- Rio, Lago e Oceano – 3,32 ha.

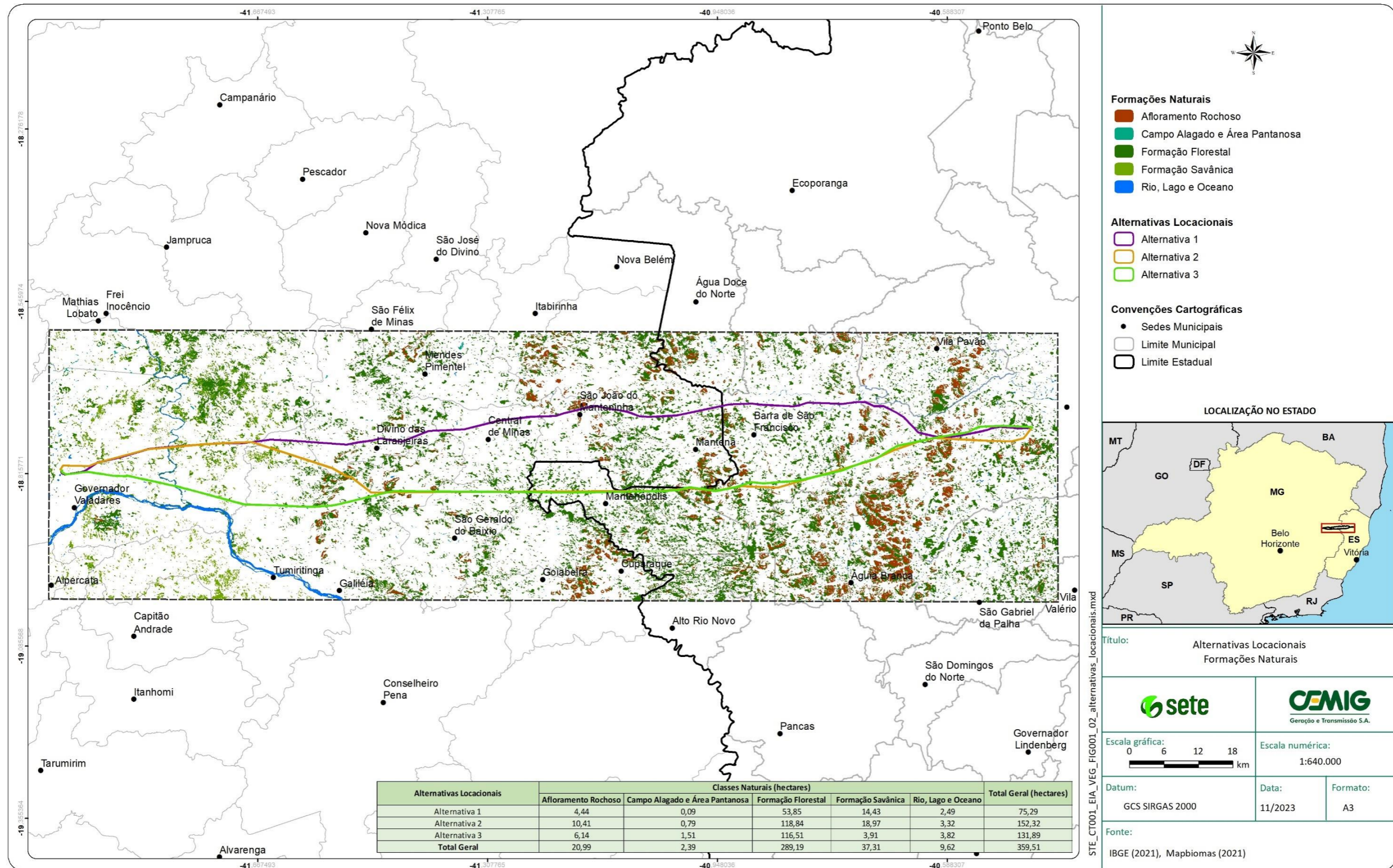
Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

Com relação à cobertura vegetal, tem-se, na faixa de servidão da Alternativa 3, cerca de 131,89 ha de formações florestais, classificadas em:

- Afloramento rochoso – 6,14 ha;
- Campo Alagado e Área Pantanosa – 1,51 ha;
- Formação Florestal – 116,51 ha;
- Formação Savânica – 3,91 ha;
- Rio, Lago e Oceano – 3,82 ha.



Figura 08 Formações Naturais interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS





4.2.4.11 Declividade (Figura 09)

Alternativa 1 – R3

Em relação a declividade a Alternativa 1 possui intervenção nas seguintes categorias:

- Declividade inferiores a 20% - 497,97 hectares;
- Declividade entre 20% e 45% - 676,08 hectares;
- Declividade entre 45% e 75% - 149,20 hectares;
- Declividade superiores a 75% - 2,84 hectares.

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Em relação a declividade a Alternativa 2 possui intervenção nas seguintes categorias:

- Declividade inferiores a 20% - 499,06 hectares;
- Declividade entre 20% e 45% - 677,24 hectares;
- Declividade entre 45% e 75% - 141,74 hectares;
- Declividade superiores a 75% - 13,08 hectares.

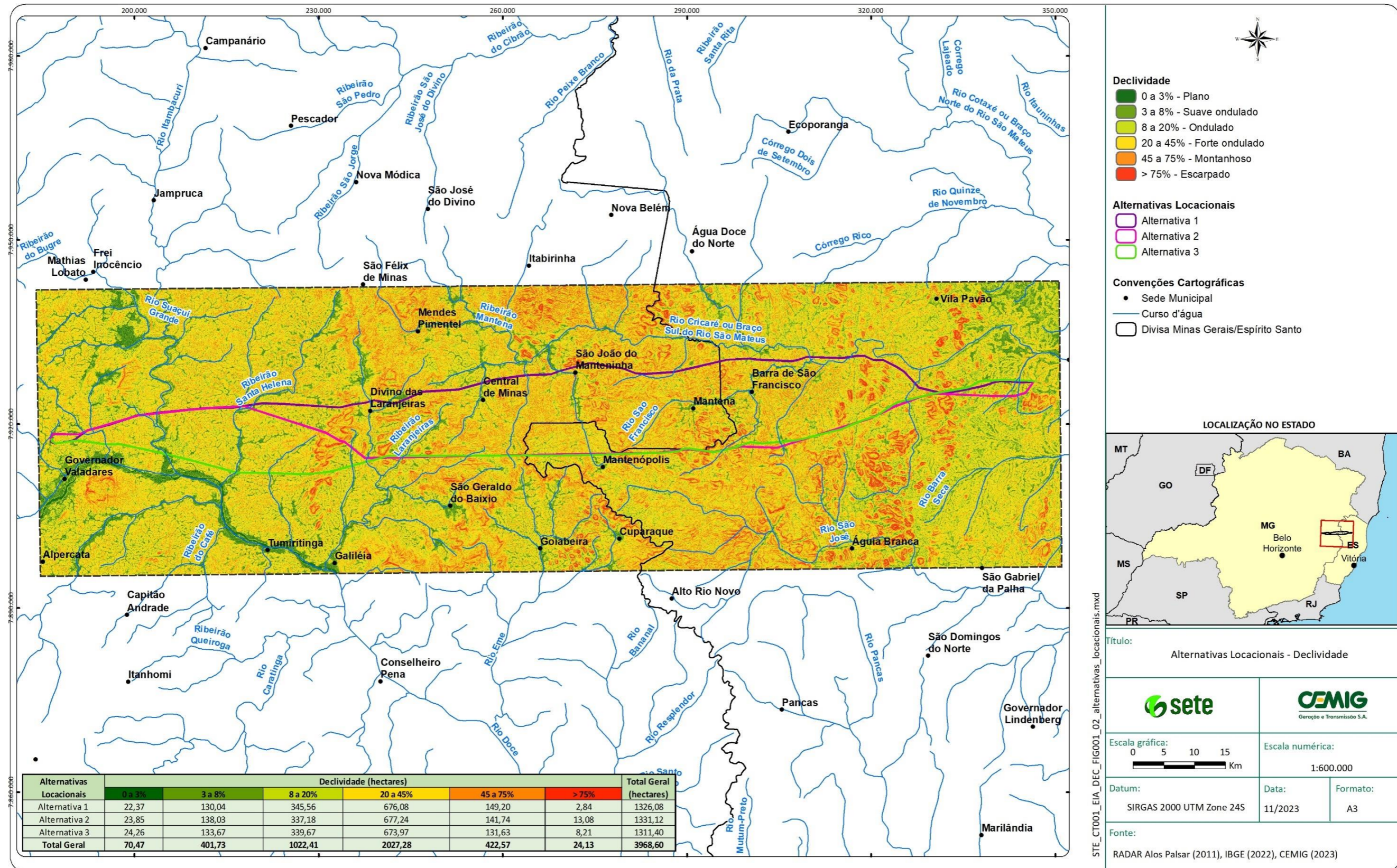
Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

Em relação a declividade a Alternativa 3 possui intervenção nas seguintes categorias:

- Declividade inferiores a 20% - 497,60 hectares;
- Declividade entre 20% e 45% - 673,97 hectares;
- Declividade entre 45% e 75% - 131,63 hectares;
- Declividade superiores a 75% - 8,21 hectares.



Figura 09 Declividades interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS





4.2.4.12 Áreas de Preservação Permanente interceptadas (Figura 10)

Alternativa 1 - R3

Para Áreas de Preservação Permanente a Alternativa 1 intercepta uma área total de 158,40 ha distribuídos em:

- Áreas de declividade - 0,11 ha;
- Áreas de cursos d'água - 134,20 ha;
- Áreas de nascente - 24,09 ha.

Alternativa 2 - Alternativa preliminar de engenharia

Em referência às áreas legalmente protegidas, a Alternativa 2 intercepta diretamente Áreas de Preservação Permanente (APPs) dos tipos massas de água, nascentes, declividades e cursos d'água totalizando 219,13 ha, sendo:

- Áreas de declividade - 4,63 ha;
- Áreas de cursos d'água - 181,04 ha;
- Áreas de nascente - 33,46 ha

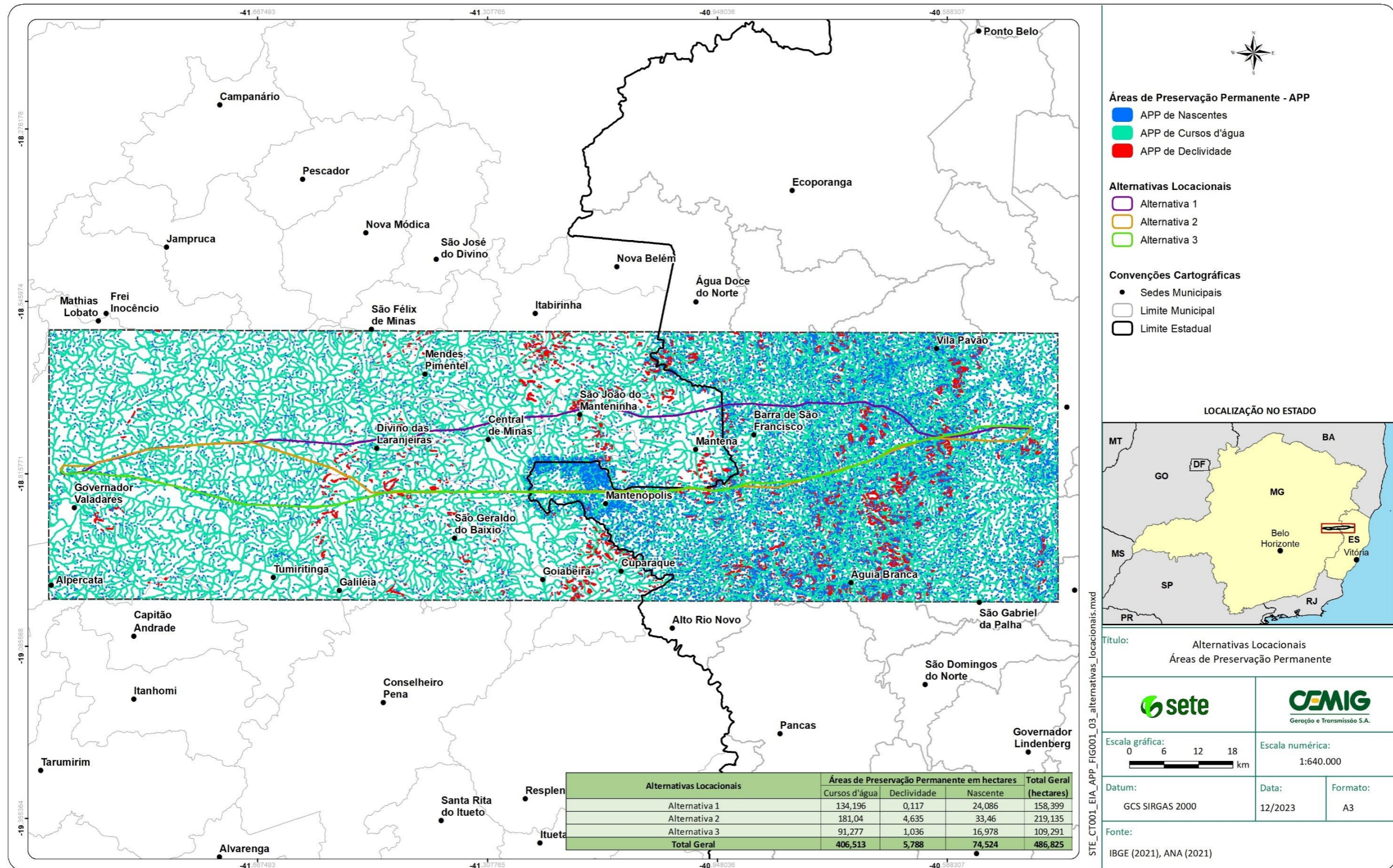
Alternativa 3 - Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

Ademais, ainda com relação a este tema, a presente Alternativa 3 está próxima ou intercepta diretamente APP's dos tipos massas de água, nascentes, declividades e topos de morro totalizando 109,29 ha, sendo:

- Áreas de declividade - 1,04 ha;
- Áreas de cursos d'água - 91,27 ha;
- Áreas de nascente - 16,98 ha



Figura 10 APP's interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS





4.2.4.13 Patrimônio espeleológico interceptado (Figura 11)

Alternativa 1 - R3

Em referência ao patrimônio espeleológico, tem-se que para a região entre a subestação Governador Valadares 6 e Verona interceptada pela Alternativa 1 (R3), as potencialidades de ocorrência de cavidades naturais como Muito Alto (11,45 km), Alto (28,76 km), Médio (3,69 km) e Baixo (121,46 km). Apesar da existência de trechos com potencial “Muito Alto e Alto”, não são identificadas cavidades naturais interceptadas pelo corredor proposto.

Alternativa 2 - Alternativa preliminar de engenharia

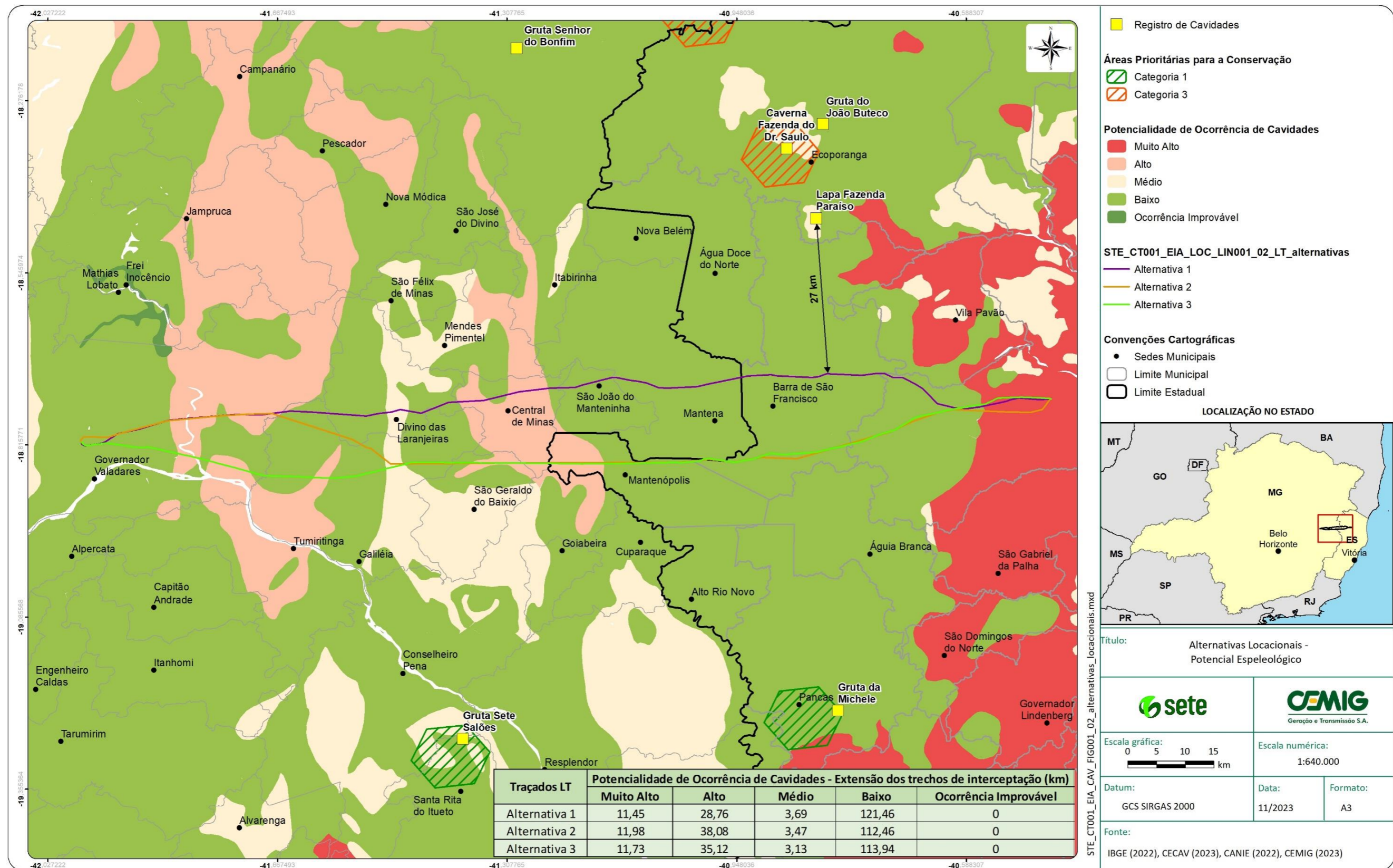
Em relação as interferências em patrimônio espeleológico, tem-se que a diretriz da Alternativa 2 proposta intercepta, majoritariamente áreas de potencialidade de ocorrência de cavidades naturais classificadas como “Baixa” (112,46 km), também interceptam áreas classificadas como “Muito Alto” (11,98 km), “Alto” (38,08 km) e “Médio” (3,47 km). Contudo o traçado em si não intercepta cavidades naturais cadastradas no CECAVE.

Alternativa 3 - Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

No que diz respeito à espeleologia, a Alternativa 3 intercepta áreas de potencialidade de ocorrência de cavidades naturais classificadas como “Muito Alto” (11,73 km), “Alto” (35,12 km), “Médio” (3,13 km) e “Baixo” (113,94 km). Contudo, o traçado em si não intercepta cavidades naturais cadastradas no CECAVE.



Figura 11 Patrimônios Espeleológicos interceptados pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS





4.2.4.14 Comunidades e assentamentos (Figura 12)

Alternativa 1 – R3

Quanto às interferências socioeconômicas, a Alternativa 1 (R3) apresenta poucas comunidades mapeadas ao longo do traçado proposto. Em sua maioria o trecho encontra-se intervindo em áreas rurais, ainda assim não implicará na realocação das famílias, pois deverão ser estabelecidas as servidões administrativas, que porventura serão indenizadas aos proprietários afetados.

De acordo com a base de dados do INCRA (2023), IBGE (2023) e SIGEF (2023) foram identificados nos municípios atravessados pela Diretriz R3, 16 Projetos de Assentamentos (PA), subdivididos em “Assentamento Consolidado”, “Assentamento Criado”, “Assentamento em Consolidação” e “Assentamento em Estruturação”, porém para o corredor da diretriz **não** foram encontrados Projetos de Assentamentos (PA), os assentamentos observados mais próximos são:

- PA Oziel Alves Pereira em Governador Valadares, distando 0,94 km;
- PA Barro Azul em Governador Valadares, distando 0,52 km;
- PA Florêncio Tozzo em Mantenópolis, distando 9,13 km;
- PA PIP-Nuck em Nova Venécia, distando 1,35 km;
- PA Rodeio em Nova Venécia, distando 0,01 km.

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

No que diz respeito às interferências em propriedades rurais, especificamente, são pontuais e não implicarão na realocação de famílias, uma vez que, nestes locais, é estabelecida a servidão administrativa, a qual depende de indenização aos proprietários afetados.

No que diz respeito aos Projetos de Assentamento (PA), a Alternativa 2 intercepta o projeto PA Rodeio em sua faixa de servidão, contudo, tem-se os demais assentamentos, próximos nas seguintes distancias:

- PA Oziel Alves Pereira (0,92 Km);
- PA Barro Azul (0,50 Km);
- PA Florêncio Tozzo (3,42 Km);
- PA Rosa de Saron (5,26 Km);
- PA 16 de Abril (9,30 Km);
- PA Pip Nuck (2,69 Km).



Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

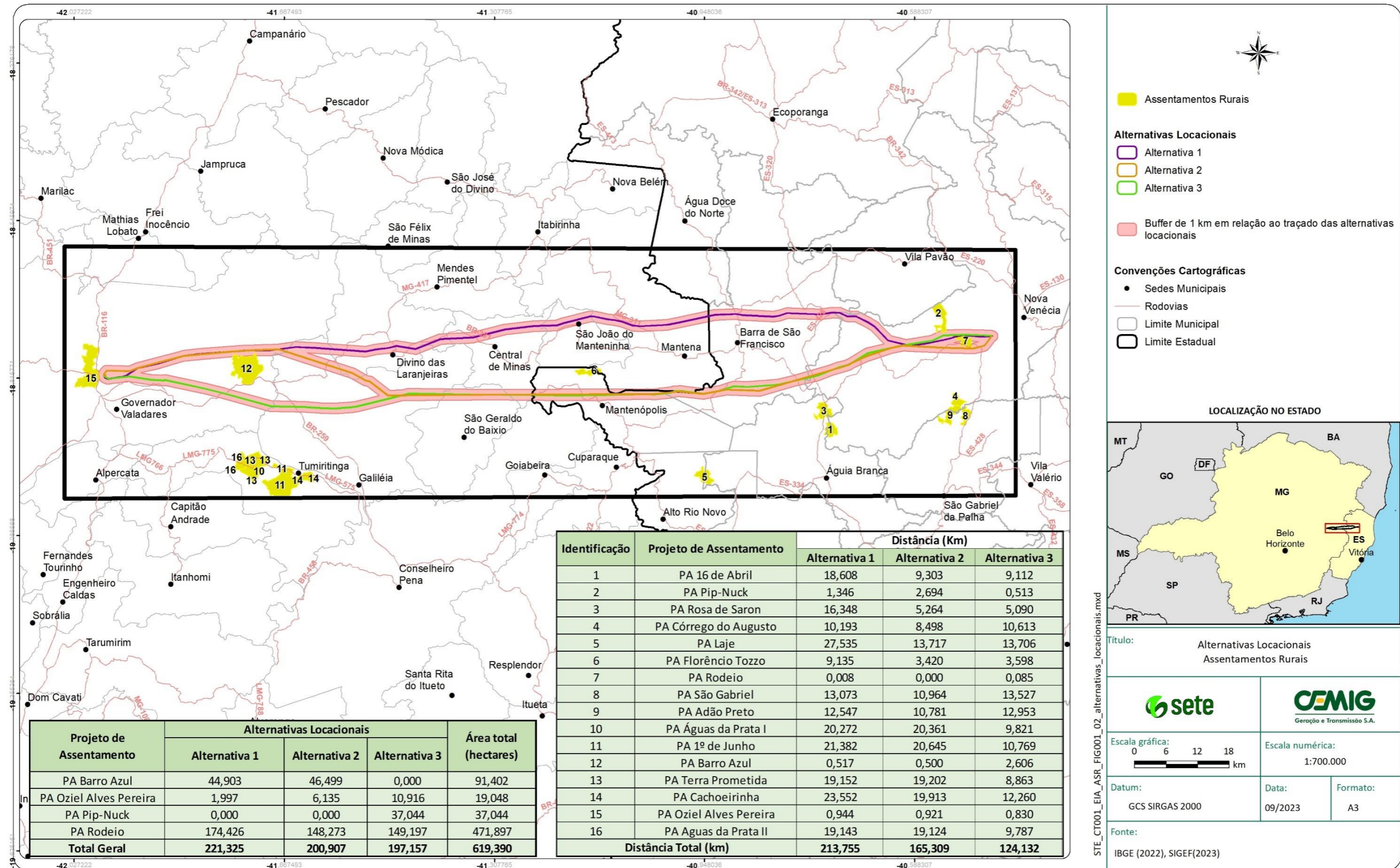
Quanto às interferências socioeconômicas da Alternativa 3 apresentada, existem diversas comunidades mapeadas ao longo desta diretriz, entretanto, o traçado proposto para instalação da LT **não** intercepta diretamente nenhuma delas. Ressalta-se, ainda, que as interferências em propriedades rurais são pontuais e não implicarão na realocação de famílias, uma vez que nestes locais não será realizada a desapropriação, mas sim estabelecida a servidão administrativa, a qual depende de indenização aos proprietários.

No que diz respeito aos Projetos de Assentamento (PA), os mais próximos são:

- PA Oziel Alves Pereira (0,83 Km);
- PA Barro Azul (2,61 Km);
- PA Florêncio Tozzo (3,60 Km);
- PA Rosa de Saron (5,09 Km);
- PA 16 de Abril (9,11 Km);
- PA Pip Nuck (0,51 Km); e
- PA Rodeio (0,08 Km).



Figura 12 Assentamentos Rurais interceptadas pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS





4.2.4.15 Comunidades Quilombolas

Alternativa 1 – R3

Com relação às Comunidades Remanescentes de Quilombo localizadas próximas à Alternativa 1 (R3), segundo levantamento realizado em campo e informações das localizações das Comunidades fornecidas pela Fundação Cultural Palmares (FCP), a diretriz não apresenta comunidades quilombolas em seu traçado, sendo a comunidade Serraria e São Cristóvão, no município do São Mateus/ES, distante aproximadamente a 26 km da região em estudo.

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Quanto às demais avaliações das interferências sociais, tem-se que a Alternativa 2, não intercepta diretamente Comunidades Remanescentes de Quilombolas.

Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

Em relação às Comunidades Tradicionais, especificamente as Comunidades Remanescentes de Quilombos, tem-se que, segundo levantamento realizado em campo e informações disponibilizadas pela Fundação Palmares, considerando o limite de 5km a partir do território, não foram observadas Comunidades Quilombolas no trecho da LT.

4.2.4.16 Terras indígenas

Alternativa 1 – R3

Já em relação às Terras Indígenas, a mais próxima ao traçado foi identificada como da etnia Krenak, distando aproximadamente 40 km do corredor de estudo. Da mesma forma o traçado proposto não intercepta áreas de terras indígenas.

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Quanto às Terras Indígenas, também não foram identificadas comunidades na diretriz da LT.

Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

No que diz respeito às Terras Indígenas, da mesma forma, não foram identificadas em nenhum dos municípios interceptados pelo empreendimento.



4.2.4.17 Patrimônio Cultural (Arqueológico e Histórico) (Figura 13)

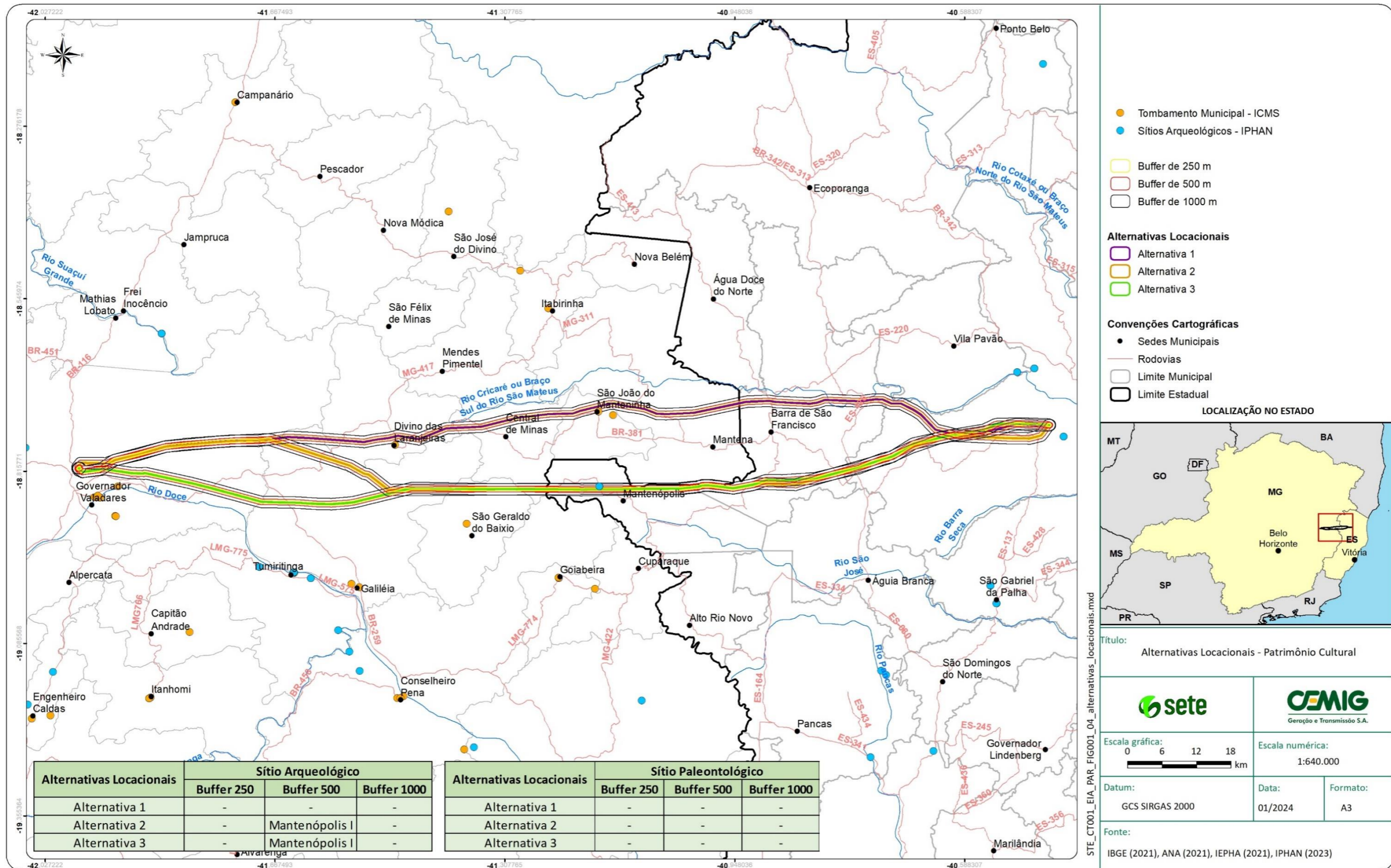
Para o item de Patrimônio Arqueológico é apresentado mapa com a localização georreferenciada dos sítios registrados na base do IPHAN e IEPHA-MG, levantados através de dados secundários, a título de localização em relação a proximidade aos traçados estudados. Nos levantamentos, foi identificado o Sítio Arqueológico Pré-Colonial Mantenedópolis 01, em área próxima às alternativas 2 e 3 da diretriz da linha.

Destaca-se que dados georreferenciados oriundos de levantamentos secundários, não são suficientes para determinar a interferência da implantação da linha de transmissão nos vestígios materiais que compõem o sítio arqueológico, visto que o sítio nos arquivos do CNSA-IPHAN, é indicado apenas pelo seu ponto central, na maior parte dos registros. Dessa forma, seria prematuro indicar a interferência ou não da implantação da linha de transmissão sobre o sítio arqueológico sem conhecimento da delimitação do sítio.

Com relação às atividades em campo, conforme previsto na Instrução Normativa nº01-2015/IPHAN, foi elaborado um Projeto de Avaliação de Potencial de Impacto ao Potencial Arqueológico – PAPIPA submetido ao IPHAN, que publicou no Diário Oficial da União portaria autorizativa de pesquisa nº 61, item 20, em 09 de outubro de 2023, com prazo de validade de 09 meses. Dessa forma, os estudos relacionados ao patrimônio histórico e arqueológico estão em fase de execução e seus resultados serão apresentados ao IPHAN, órgão federal responsável pelo Patrimônio Cultural em processos de licenciamento ambiental.



Figura 13 Patrimônio Cultural (Arqueológico e Histórico) próximos as alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS





4.2.4.18 LT's interceptadas

Alternativa 1 - R3

Quanto aos demais projetos de infraestrutura já instalados, observa-se a travessia da Alternativa 1 com Linhas de Transmissão, sendo:

- LT 230 kV Mesquita/Governador Valadares 6;
- LT 230 kV Governador Valadares 2/Governador Valadares 6;
- LT 230 kV Governador Valadares 6/Conselheiro Pena;
- LT 500 kV Governador Valadares 6/Mutum C1;
- LT 500 kV Governador Valadares 6/Mutum C2; e
- LT 138 kV Governador Valadares 7/Central de Minas.

Não foram observadas travessias em oleodutos e gasodutos no trecho estudado.

Alternativa 2 - Alternativa preliminar de engenharia

A Alternativa 2 intercepta as seguintes Linhas de Transmissão:

- LT 500 kV Padre Paraíso 2 - Governador Valadares 6, C1;
- LT 500 kV Padre Paraíso 2 - Governador Valadares 6, C2; e
- LT 230 kV Mascarenhas - Verona, C1.

Não foram observadas travessias em oleodutos e gasodutos no trecho estudado.

Alternativa 3 - Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

Por fim, a Alternativa 3, em relação aos demais projetos de infraestrutura já instalados, intercepta as seguintes Linhas de Transmissão:

- LT 500 kV Governador Valadares 6 - Mutum, C1;
- LT 230 kV Governador Valadares 6 - Mesquita, C1;
- LT 230 kV Governador Valadares 6 - Governador Valadares 2, C1.
- LT 230 kV Governador Valadares 6 - Governador Valadares 2, C2;
- LT 230 kV Conselheiro Pena - Governador Valadares 6, C1; e
- LT 230 kV Mascarenhas - Verona, C1.



4.2.4.19 Processos Minerários (Figura 14)

Alternativa 1 – R3

Para os processos minerários interceptados pela Alternativa 1, tem-se 123 processos, dos quais:

- 04 na fase “Apto para disponibilidade” (41,029 ha);
- 61 na fase “Autorização de Pesquisa” (525,985 ha);
- 17 na fase “Concessão de Lavra” (109,988 ha);
- 04 na fase “Direito de Requerer Lavra” (59,541 ha);
- 11 na fase “Disponibilidade” (118,157 ha);
- 15 na fase “Requerimento de Lavra” (96,283 ha);
- 02 na fase “Requerimento de Licenciamento” (2,472 ha);
- 09 na fase “Requerimento de Pesquisa” (125,629 ha).

Alternativa 2 – Alternativa preliminar de engenharia

Para os processos minerários interceptados por esta Alternativa 2, a Diretriz intercepta 148 processos, dos quais:

- 03 na fase “Apto para disponibilidade” (55,707 ha);
- 85 na fase “Autorização de Pesquisa” (698,627 ha);
- 05 na fase “Concessão de Lavra” (44,243 ha);
- 02 na fase “Direito de Requerer Lavra” (22,517 ha);
- 20 na fase “Disponibilidade” (128,348 ha);
- 01 na fase “Lavra Garimpeira” (1,751 ha);
- 26 na fase “Requerimento de Lavra” (207,763 ha);
- 06 na fase “Requerimento de Pesquisa” (94,620 ha).



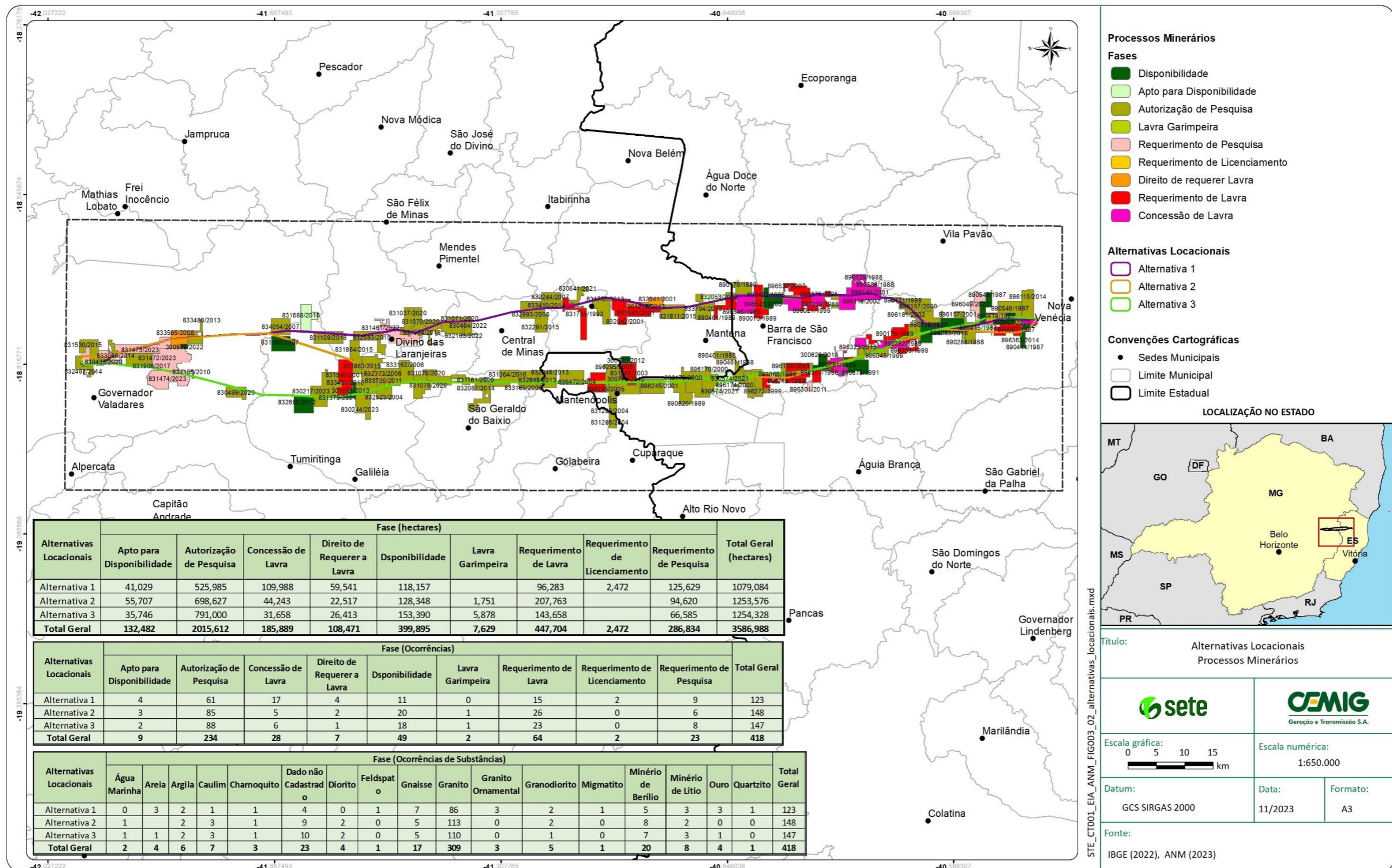
Alternativa 3 – Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

Com relação às poligonais de áreas de processos minerários existentes na região, a Alternativa 3 intercepta 147 processos, sendo:

- 02 na fase de “Apto para Disponibilidade” (35,746 ha);
- 88 na fase de “Autorização de Pesquisa” (791,0 ha);
- 06 na fase de “Concessão de Lavra” (31,658 ha);
- 01 na fase “Direito de Requerer a Lavra” (26,413 ha);
- 18 na fase “Disponibilidade” (153,390 ha);
- 01 na fase “Lavra Garimpeira” (5,878 ha);
- 23 na fase “Requerimento de Lavra” (143,658 ha);
- 08 na fase “Requerimento de Pesquisa” (66,585 ha).



Figura 14 Processos Minerários interceptados pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS





4.2.4.20 Agricultura

Alternativa 1 - R3

No que diz respeito as intervenções em agriculturas pela Alternativa 1, a Diretriz intercepta as seguintes tipologias:

- Silvicultura (0,807 ha);
- Pastagem (1158,264 ha);
- Lavouras temporárias (0,00 ha).

Alternativa 2 - Alternativa preliminar de engenharia

Para a Alternativa 2 as intervenções em agriculturas atingem as seguintes tipologias:

- Silvicultura (0,791 ha);
- Pastagem (1033,903 ha);
- Lavouras temporárias (0,301 ha).

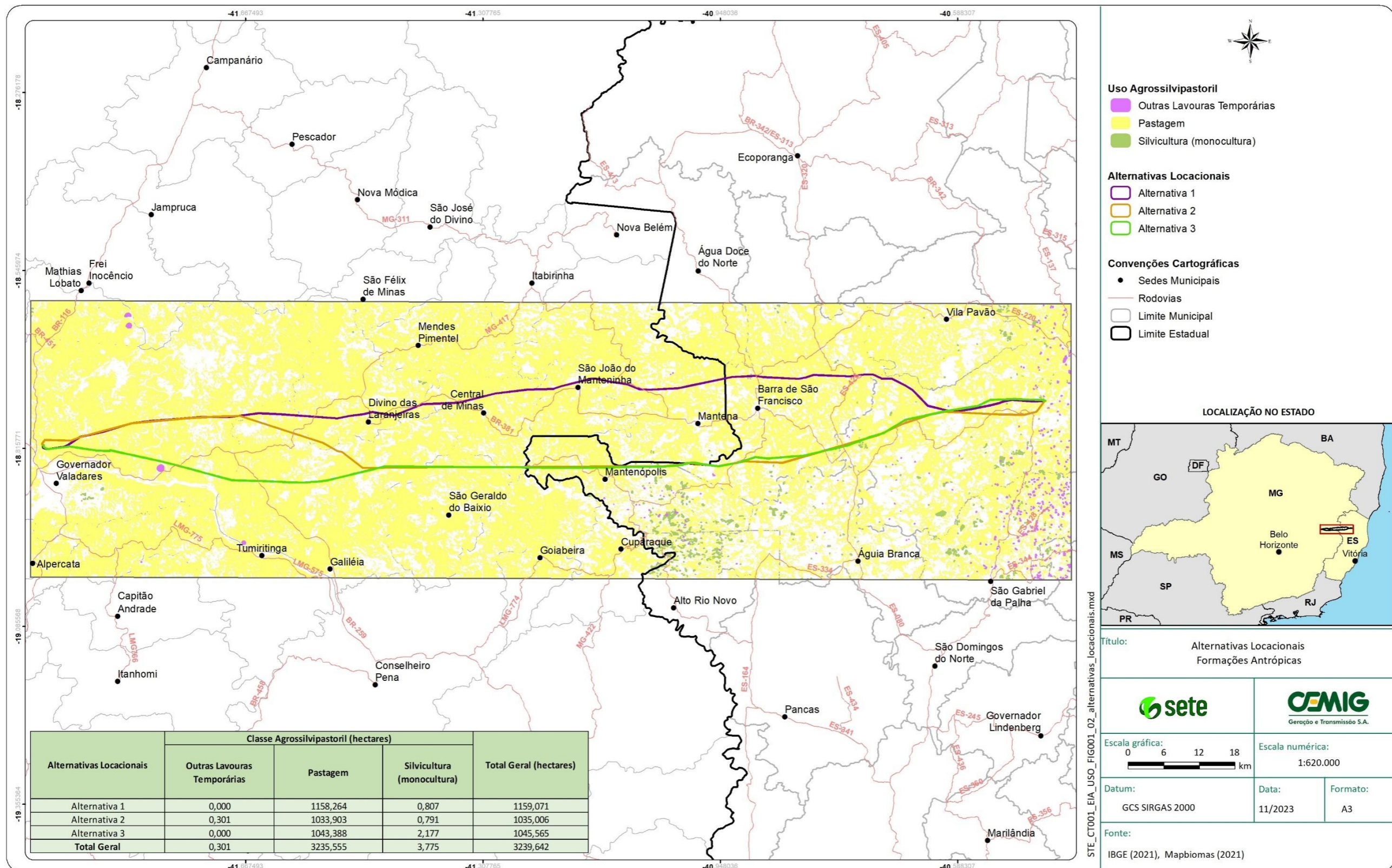
Alternativa 3 - Alternativa com refinamento socioambiental (Selecionada)

Por fim, a Alternativa 3 atinge em relação a agricultura as seguintes tipologias:

- Silvicultura (2,177 ha);
- Pastagem (1043,388 ha);
- Lavouras temporárias (0,00 ha).



Figura 15 Agriculturas interceptados pelas alternativas 1, 2 e 3 do traçado da LT 230 kV - Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS





4.2.5 Resumo das Alternativas

Abaixo o **Quadro 02** resume o comparativo das três propostas analisadas no que tange os aspectos socioambientais.



Quadro 02 Resumo de interferências socioambientais (Alternativas 1, 2 e 3)

ASPECTO SOCIAMBIENTAL	ALTERNATIVA 1 (R3)	ALTERNATIVA 2 (PRELIMINAR)	ALTERNATIVA 3 (SELECIONADA)
Municípios Interceptados (Figura 02)	<p>Minas Gerais (06)</p> <ul style="list-style-type: none"> Governador Valadares; Galileia; Divino das Laranjeiras; Central de Minas; São João do Manteninha; e Mantena; <p>Espírito Santo (02)</p> <ul style="list-style-type: none"> Barra de São Francisco; e Nova Venécia. 	<p>Minas Gerais (06)</p> <ul style="list-style-type: none"> Governador Valadares; Galileia; Divino das Laranjeiras; São Geraldo do Baixo; Central de Minas; e Mantena. <p>Espírito Santo (03)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantenópolis; Barra de São Francisco; e Nova Venécia. 	<p>Minas Gerais (05)</p> <ul style="list-style-type: none"> Governador Valadares; Galileia; São Geraldo do Baixo; Central de Minas; Mantena. <p>Espírito Santo (03)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantenópolis; Barra de São Francisco; e Nova Venécia.
Densidade Populacional (Figura 03)	100% dentro de área de 0 a 1 habitante / ha	100% dentro de área de 0 a 1 habitante / ha	100% dentro de área de 0 a 1 habitante / ha
Extensão da LT e previsão de número de torres	<ul style="list-style-type: none"> Extensão: 165 Km. Número de Torres: 368. 	<ul style="list-style-type: none"> Extensão: 166,2 Km. Número de Torres: 374. 	<ul style="list-style-type: none"> Extensão: 163,8 Km. Número de Torres: 361.
Necessidade de abertura de estradas e acessos	Haverá necessidade de abertura de estradas e acessos. Alternativa possui 204 acessos.	Haverá necessidade de abertura de estradas e acessos. Alternativa possui 220 acessos.	Haverá necessidade de abertura de estradas e acessos. Alternativa possui 223 acessos.
Empreendimento lineares instalados ou planejados, corredores de infraestrutura interceptados pela alternativa (Figura 02)	<ul style="list-style-type: none"> BR-381 em Divino das Laranjeiras; BR-381 em Central de Minas; MG-311 em Mantena; ES-080 em Barra de São Francisco; e ES-320 em Barra de São Francisco. 	<ul style="list-style-type: none"> BR-381 em Galiléia; ES-164 em Mantenópolis; ES 320 em Barra de São Francisco; ES 080 em Barra de São Francisco; BR-381 em Barra do São Francisco ES-426 em Barra de São Francisco; e BR-381 em Nova Venécia. 	<ul style="list-style-type: none"> BR-381 em Governador Valadares; BR-259 em Galileia; ES-164 em Mantenópolis; ES 320 em Barra de São Francisco; ES 080 em Barra de São Francisco; BR-381 em Barra do São Francisco ES-426 em Barra de São Francisco; e BR-381 em Nova Venécia.
Interferência em corpos d'água (Figura 05)	<ul style="list-style-type: none"> 10 Córregos em Governador Valadares / MG; 01 Ribeirão em Governador Valadares / MG; 01 Rio em Governador Valadares / MG; 02 Córregos em Galiléia / MG; 01 Ribeirão em Galiléia / MG; 03 Córregos em Divino das Laranjeiras / MG; 01 Ribeirão em Divino das Laranjeiras / MG; 07 Córregos em Central de Minas / MG; 01 Córrego em São João do Manteninha / MG; 01 Ribeirão em São João do Manteninha / MG; 03 Córregos em Mantena / MG; 01 Ribeirão em Mantena / MG; 02 Córregos em Barra de São Francisco / ES; 01 Rio em Barra de São Francisco / ES; 03 Córregos em Nova Venécia / ES; 	<ul style="list-style-type: none"> 09 Córregos em Governador Valadares / MG; 01 Ribeirão em Governador Valadares / MG; 01 Rio em Governador Valadares / MG; 04 Córregos em Galiléia / MG; 02 Ribeirão em Galiléia / MG; 01 Córrego em São Geraldo do Baixo / MG; 01 Córrego em Central de Minas / MG; 01 Ribeirão em Mantenópolis / MG; 01 Córrego em Barra de São Francisco / ES; 01 Rio em Barra de São Francisco / ES; 05 Córregos em Nova Venécia / ES; 01 Rio em Nova Venécia / ES. 	<ul style="list-style-type: none"> 07 Córregos em Governador Valadares / MG; 01 Rio em Governador Valadares / MG; 09 Córregos em Galiléia / MG; 01 Córrego em São Geraldo do Baixo / MG; 01 Córrego em Central de Minas / MG; 01 Ribeirão em Mantenópolis / MG; 01 Córrego em Barra de São Francisco / ES; 01 Rio em Barra de São Francisco / ES; 05 Córregos em Nova Venécia / ES; 01 Rio em Nova Venécia / ES.



ASPECTO SOCIAMBIENTAL	ALTERNATIVA 1 (R3)	ALTERNATIVA 2 (PRELIMINAR)	ALTERNATIVA 3 (SELECIONADA)
	<ul style="list-style-type: none"> 01 Rio em Nova Venécia / ES. 		
Interferência em áreas de Importância Biológica (Figura 06)	<ul style="list-style-type: none"> Intercepta parcialmente a Área 62 – Bacia do Rio Suaçuí Grande”, classificada como “muito alta” (Biodiversitas) em Governador Valadares (13,99 ha); Intercepta parcialmente a Área 20 – Pequenas Bacias do Leste”, classificada como “alta” (Biodiversitas) em Central de Minas (16,69 ha); Intercepta parcialmente a Área 7 - Região dos Pontões, classificada como “muito alta prioridade” (IEMA/ES) em Nova Venécia (13,68 ha); Intercepta parcialmente a Área – MA 214, classificada como de “Importância Biológica Alta” (MMA) em Governador Valadares (53,25 ha). Total de área interceptada – 97,60 hectares. Total de Área do CEMAVE – 603,13 hectares 	<ul style="list-style-type: none"> Intercepta parcialmente a Área 62 – Bacia do Rio Suaçuí Grande”, classificada como “muito alta” (Biodiversitas) em Governador Valadares (14,05 ha); Intercepta parcialmente a Área 7 - Região dos Pontões, classificada como “muito alta prioridade” (IEMA/ES) em Nova Venécia (77,21 ha); Intercepta parcialmente a Área – MA 214, classificada como de “Importância Biológica Alta” (MMA) em Governador Valadares (54,47 ha). Total de área interceptada – 145,73 hectares. Total de Área do CEMAVE – 580,97 hectares 	<ul style="list-style-type: none"> Intercepta parcialmente a Área 62 – Bacia do Rio Suaçuí Grande”, classificada como “muito alta” (Biodiversitas) em Governador Valadares (18,87 ha); Intercepta parcialmente a Área 7 - Região dos Pontões, classificada como “muito alta prioridade” (IEMA/ES) em Nova Venécia (21,03 ha); Intercepta parcialmente a Área – MA 214, classificada como de “Importância Biológica Alta” (MMA) em Governador Valadares (32,87 ha). Total de área interceptada – 72,78 hectares. Total de Área do CEMAVE – 658,32 hectares
Interferência em áreas legalmente protegidas (Figura 06)	<ul style="list-style-type: none"> Intercepta a UC - APA Municipal Divino (22,86 ha); Intercepta a UC - APA Pedra do Elefante na área da SE Verona. Intercepta APP's dos tipos massas de água, nascentes, declividades e topos de morro. Intercepta Corredores Ecológicos (97,55ha) 	<ul style="list-style-type: none"> Não intercepta UC's Intercepta APP's dos tipos massas de água, nascentes, declividades e topos de morro. Intercepta Corredores Ecológicos (107,09ha) 	<ul style="list-style-type: none"> Não intercepta UC's Intercepta APP's dos tipos massas de água, nascentes, declividades e topos de morro. Intercepta Corredores Ecológicos (94,34ha)
Estimativa de área de Formações Naturais (Figura 08)	75,29 ha	152,32 ha	131,89 ha
Declividade (Figura 09)	<ul style="list-style-type: none"> Declividade inferiores a 20% - 497,97 hectares; Declividade entre 20% e 45% - 676,08 hectares; Declividade entre 45% e 75% - 149,20 hectares; Declividade superiores a 75% - 2,84 hectares. 	<ul style="list-style-type: none"> Declividade inferiores a 20% - 499,06 hectares; Declividade entre 20% e 45% - 676,08 hectares; Declividade entre 45% e 75% - 141,74 hectares; Declividade superiores a 75% - 13,08 hectares. 	<ul style="list-style-type: none"> Declividade inferiores a 20% - 497,60 hectares; Declividade entre 20% e 45% - 673,97 hectares; Declividade entre 45% e 75% - 131,63 hectares; Declividade superiores a 75% - 8,21 hectares.
Estimativa de área de APP (Figura 10)	158,40 ha	219,13 ha	207,84 ha
Interferência em patrimônio espeleológico (Figura 11)	<ul style="list-style-type: none"> Intercepta áreas de potencialidade de ocorrência de cavidades naturais “Muito Alto e Alto”. Não são identificadas cavidades naturais interceptadas pelo corredor proposto. 	<ul style="list-style-type: none"> Intercepta áreas de potencialidade de ocorrência de cavidades naturais “Muito Alto e Alto”. Não são identificadas cavidades naturais interceptadas pelo corredor proposto. 	<ul style="list-style-type: none"> Intercepta áreas de potencialidade de ocorrência de cavidades naturais “Muito Alto e Alto”. Não são identificadas cavidades naturais interceptadas pelo corredor proposto.
Proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais e interferências em assentamentos (Figura 12)	<ul style="list-style-type: none"> Diversas comunidades mapeadas ao longo do traçado proposto; Intercepta propriedades rurais; Não intercepta áreas de assentamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Diversas comunidades mapeadas ao longo do traçado proposto; Intercepta propriedades rurais; Intercepta área PA Rodeio. 	<ul style="list-style-type: none"> Diversas comunidades mapeadas ao longo do traçado proposto; Intercepta propriedades rurais; Não intercepta áreas de assentamentos.
Presença de Patrimônios arqueológicos (Figura 13)	Não	Sim	Sim
Interferência em comunidades quilombolas	Não intercepta.	Não intercepta.	Não intercepta.
Interferência em terras indígenas	Não intercepta.	Não intercepta.	Não intercepta.



ASPECTO SOCIAMBIENTAL	ALTERNATIVA 1 (R3)	ALTERNATIVA 2 (PRELIMINAR)	ALTERNATIVA 3 (SELECIONADA)
LT's interceptadas	<ul style="list-style-type: none"> • LT 230 kV Mesquita/Governador Valadares 6; • LT 230 kV Governador Valadares 2/Governador Valadares 6; • LT 230 kV Governador Valadares 6/Conselheiro Pena; • LT 500 kV Governador Valadares 6/Mutum C1; • LT 500 kV Governador Valadares 6/Mutum C2; e • LT 138 kV Governador Valadares 7/Central de Minas. 	<ul style="list-style-type: none"> • LT 500 kV Padre Paraíso 2 - Governador Valadares 6, C1; • LT 500 kV Padre Paraíso 2 - Governador Valadares 6, C2; e • LT 230 kV Mascarenhas - Verona, C1. 	<ul style="list-style-type: none"> • LT 500 kV Governador Valadares 6 - Mutum, C1; • LT 230 kV Governador Valadares 6 - Mesquita, C1; • LT 230 kV Governador Valadares 6 - Governador Valadares 2, C1. • LT 230 kV Governador Valadares 6 - Governador Valadares 2, C2; • LT 230 kV Conselheiro Pena - Governador Valadares 6, C1; e • LT 230 kV Mascarenhas - Verona, C1.
Interferência em poligonais de áreas de processos minerários (Figura 14)	<ul style="list-style-type: none"> • 04 na fase "Apto para disponibilidade" (41,029 ha); • 61 na fase "Autorização de Pesquisa" (525,985 ha); • 17 na fase "Concessão de Lavra" (109,988 ha); • 04 na fase "Direito de Requerer Lavra" (59,541 ha); • 11 na fase "Disponibilidade" (118,157 ha); • 15 na fase "Requerimento de Lavra" (96,283 ha); • 02 na fase "Requerimento de Licenciamento" (2,47 ha); • 09 na fase "Requerimento de Pesquisa" (125,629 ha). 	<ul style="list-style-type: none"> • 03 na fase "Apto para disponibilidade" (55,70 ha); • 85 na fase "Autorização de Pesquisa" (698,62 ha); • 05 na fase "Concessão de Lavra" (44,243 ha); • 02 na fase "Direito de Requerer Lavra" (22,51 ha); • 20 na fase "Disponibilidade" (128,348 ha); • 01 na fase "Lavra Garimpeira" (1,751 ha); • 26 na fase "Requerimento de Lavra" (207,763 ha); • 06 na fase "Requerimento de Pesquisa" (94,62 ha). 	<ul style="list-style-type: none"> • 02 na fase de "Apto para Disponibilidade" (35,746 ha); • 88 na fase de "Autorização de Pesquisa" (791,0 ha); • 06 na fase de "Concessão de Lavra" (31,658 ha); • 01 na fase "Direito de Requerer a Lavra" (26,413 ha); • 18 na fase "Disponibilidade" (153,390 ha); • 01 na fase "Lavra Garimpeira" (5,878 ha); • 23 na fase "Requerimento de Lavra" (143,658 ha); • 08 na fase "Requerimento de Pesquisa" (66,585 ha).
Agricultura (Figura 15)	<ul style="list-style-type: none"> • Silvicultura (0,807 ha); • Pastagem (1158,264 ha); • Lavouras temporárias (0,00 ha). 	<ul style="list-style-type: none"> • Silvicultura (0,791 ha); • Pastagem (1033,903 ha); • Lavouras temporárias (0,301 ha). 	<ul style="list-style-type: none"> • Silvicultura (2,177 ha); • Pastagem (1043,388 ha); • Lavouras temporárias (0,00 ha).



4.2.6 Resultado da análise

A partir dos dados apresentados anteriormente as variáveis socioambientais foram classificadas conforme metodologia indicada pelo Termo de Referência (IBAMA), citado anteriormente. Abaixo são apresentados o detalhamento dos Níveis Relativos de Interferência para cada variável socioambiental.

4.2.6.1.1 Vegetação Nativa

Quando avaliado os aspectos qualitativos da interceptação da vegetação nativa, foram atribuídos os seguintes pesos conforme a formação vegetal:

- Formação Florestal – Peso 5;
- Savanas – Peso 3;
- Campo alagado e área Pantanosa – Peso 1.

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 03**.

Quadro 03 Cálculo do NRI para variável “Vegetação Nativa”

VEGETAÇÃO NATIVA	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Formação Florestal	$5 \times 53,85 = 269,25$	$5 \times 118,84 = 594,20$	$5 \times 116,51 = 582,55$
Savanas	$3 \times 14,43 = 43,29$	$3 \times 18,97 = 56,91$	$3 \times 3,91 = 11,73$
Campo alagado e áreas pantanosa	$1 \times 0,09 = 0,09$	$1 \times 0,79 = 0,79$	$1 \times 1,51 = 1,51$
SOMA GERAL	312,63	651,90	595,79
NRI	1	5	3

4.2.6.1.2 Unidades de Conservação

Em relação aos aspectos qualitativos da interceptação de Unidades de Conservação, foram atribuídos os seguintes pesos:

Interceptação e proximidade

- Interceptação de UC de Uso Sustentável (interferência direta) - Peso 5;
- Interceptação de ZA de UC de Proteção Integral - Peso 4;
- Interceptação do limite de UC de Uso Sustentável / faixa de 1 km, (eixo fora da UC) – Peso 4;
- Interceptação da ZA de UC de Uso Sustentável - Peso 3;
- Interceptação de ZA de UC de Proteção Integral pela faixa de 1 km, (eixo fora da ZA) – Peso 2;



- Intercepção da ZA de UC de Uso Sustentável pela faixa de 1 km (eixo fora da ZA) - Peso 1;
- Ausência de intercepção de ZA pela faixa de 1 km (ausência de interferência) - Peso 0.

Tipo e categoria da UC.

Foi realizada uma ponderação relativa das distintas interferências das Alternativas Locacionais, de acordo com tipo e categoria da UC:

- Interferência em REBIO e ESEC - Peso 5;
- Interferência em PARNA - Peso 4;
- Interferência em Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre - Peso 3;
- Interferência em FLONA, RESEX, RDS e Reserva de Fauna - Peso 2;
- Interferência em APA, ARIE e RPPN - Peso 1.

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 04**.

Quadro 04 Cálculo do NRI para variável “Unidade de Conservação”

UC'S	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
APA Mun. do Divino	$5 + 1 \times 22,86 = 136,16$	Não intercepta = 0	Não intercepta = 0
APA Mun. Serra do Turvo	Não intercepta = 0	Fora do eixo de 1 km = 0	Fora do eixo de 1 km = 0
RPPN Fazenda Floresta	Não intercepta = 0	Fora do eixo de 1 km = 0	Fora do eixo de 1 km = 0
APA Pedra do Elefante	Não intercepta = 0	Fora do eixo de 1 km = 0	Fora do eixo de 1 km = 0
SOMA GERAL	136,16	0	0
NRI	5	0	0

4.2.6.1.3 Terras Indígenas

Para a composição dos aspectos qualitativos da variável Terras Indígenas foram estabelecidos pesos distintos conforme diferentes distâncias de afastamento das diretrizes em relação aos limites das Terras Indígenas, de forma a estabelecer um gradiente de parametrização dos potenciais interferências das alternativas locacionais, sendo:

- Intercepção da Terra Indígena pelo eixo da diretriz - Peso 5;
- Intercepção da Terra Indígena pela faixa de 1 km (eixo fora da TI) - Peso 3;
- Intercepção de áreas externas à TI até a distância de 5 ou 8 km - Peso 1;
- Passagem do eixo da LT além da distância de 5 ou 8 km - Peso 0.

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 05**.



Quadro 05 Cálculo do NRI para variável “Terras Indígenas”

TERRAS INDIGENAS	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Não foram observadas TI na região estudada	0	0	0
NRI	0	0	0

4.2.6.1.4 Patrimônio Espeleológico

Para a avaliação das interceptações no Patrimônio Espeleológico, à mensuração, considerou 3 subcritérios:

- Proximidade das Alternativas em relação aos registros de cavidades cadastradas no CANIE/CECAV/ICMBio;
- Interceptação de Áreas Prioritárias para a Conservação do Patrimônio Espeleológico Brasileiro, conforme CECAV/ICMBio.
- Potencialidade Espeleológica, de acordo com a interceptação de litologias de “alto” e “muito alto” potencial de ocorrência de cavidades (CECAV/ICMBio).

A seguir apresentam-se os modos de aferição dos aspectos qualitativos e quantitativos relativos a cada subcritério.

Proximidade

Foram definidas para cada Alternativa, faixas de afastamento dos eixos das respectivas diretrizes de traçado em relação à coordenada de registro da cavidade, tomando por referência as distâncias de 250, 500 metros e 1 km.

Adotada a seguinte escala de pesos:

- Eixo da diretriz a uma distância inferior a 250 metros em relação à cavidade - Peso 5;
- Eixo da diretriz a uma distância de 250 a 500 metros em relação à cavidade - Peso 3;
- Eixo da diretriz a uma distância de 500 metros a 1 km em relação à cavidade - Peso 1;
- Eixo da diretriz a uma distância superior a 1 km em relação à cavidade - Peso 0.



Interceptação de Áreas Prioritárias para a Conservação

- Interceptação de polígonos de Categoria 1 - Peso 10;
- Interceptação de polígonos de Categoria 2 - Peso 5;
- Interceptação de polígonos de Categoria 3 - Peso 3;
- Interceptação de polígonos de Categoria 4 - Peso 1.

Potencialidade Espeleológica

- Interceptação de litologias de muito alto potencial - Peso 5;
- Interceptação de litologias de alto potencial - Peso 3;
- Interceptação de litologias de médio e baixo potencial, ou de ocorrência improvável - Peso 0.

Os NRI finais de cada Alternativa Locacional referente à presente VA, na escala 0 / 1 / 3 / 5, decorrem da proporção relativa entre os resultados da média aritmética dos NRI parciais correspondentes a cada subcritério (NRI-A, NRI-B e NRI-C).

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 06**.

Quadro 06 Cálculo do NRI para variável "Patrimônio Espeleológico"

ÁREAS DE CAVIDADES	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Proximidade	0	0	0
Áreas Prioritárias para Conservação	0	0	0
Potencialidade Espeleológica	$11,45 \times 5 = 57,52$ $28,76 \times 3 = 86,28$ $(3,69+121,46) \times 0 = 0$	$11,98 \times 5 = 59,90$ $38,08 \times 3 = 114,24$ $(3,47+112,46) \times 0 = 0$	$11,73 \times 5 = 58,65$ $35,12 \times 3 = 105,36$ $(3,13+113,94) \times 0 = 0$
SOMA GERAL	143,80	174,14	164,01
NRI	1	5	3



4.2.6.1.5 Terras Quilombolas

De forma semelhante à aferição dos aspectos qualitativos de composição dos NRI relativos às Terras Indígenas, foram estabelecidos pesos distintos conforme diferentes distâncias de afastamento das diretrizes em relação aos limites das Terras Quilombolas (TQ), de forma a estabelecer um gradiente de parametrização dos potenciais interferências das alternativas locais, sendo:

- Interceptação da Terra Quilombola pelo eixo da diretriz - Peso 5;
- Interceptação da Terra Quilombola pela faixa de 1 km (eixo fora da TQ) - Peso 3;
- Interceptação de áreas externas à TQ até a distância de 5 ou 8 km – Peso 1;
- Passagem do eixo da LT além da distância de 5 ou 8 km - Peso 0.

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 07**.

Quadro 07 Cálculo do NRI para variável “Terras Quilombolas”

TERRAS QUILOMBOLAS	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Não foram observadas TQ na região estudada	0	0	0
NRI	0	0	0

4.2.6.1.6 Densidade Populacional

Em relação aos aspectos qualitativos para composição dos NRI, foi estabelecida uma escala de classes de densidade demográfica (número de habitantes x hectare), para as quais devem ser atribuídos pesos distintos, sendo:

- Inferior a 1 habitante/ha – Peso 0;
- De 1 a 3 habitantes/ha – Peso 1;
- De 3 a 6 habitantes/ha – Peso 2;
- De 6 a 12 habitantes/ha – Peso 4;
- De 12 a 24 habitantes/ha – Peso 8;
- Superior a 24 habitantes/ha - Peso = 16.

Em relação aos aspectos quantitativos de composição dos NRI, foram mensuradas a somatória das extensões de interceptação de cada Alternativa com os polígonos correspondentes a cada classe de densidade populacional.



Os valores finais dos NRI de cada Alternativa Locacional, na escala 0 / 1 / 3 / 5, decorrem da proporção relativa entre os resultados das somas dos produtos das extensões das interferências pelos pesos estabelecidos para cada classe de densidade populacional.

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 08**.

Quadro 08 Cálculo do NRI para variável “Densidade Populacional”

DENSIDADE POPULACIONAL	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Inferior a 1 habitante/ha	$165,0 \times 0 = 0$	$166,2 \times 0 = 0$	$163,8 \times 0 = 0$
SOMA GERAL	0	0	0
NRI	0	0	0

4.2.6.1.7 Avifauna

Para aferição dos aspectos qualitativos de composição dos NRI da Avifauna foi adotada a seguinte escala de pesos:

- Sítios BAZE (Brazilian Alliance for Zero Extinction) - Peso 10;
- Áreas de Concentração de Aves Migratórias (CEMAVE/ICMBio) - Peso 4;
- Áreas de Espécies Ameaçadas de Aves Migratórias (CEMAVE/ICMBio) - Peso 3;
- Áreas de Riqueza de Espécies de Aves Migratórias (CEMAVE/ICMBio) - Peso 2;
- Áreas de Plano Nacional de Ação para a Conservação (PAN) - Peso 2;
- Important Bird Areas – IBAs (Birdlife International) - Peso 2;
- Endemic Bird Areas – EBAs (Birdlife International) - Peso 1.

Quando sobrepostas diferentes classes em uma mesma área, o peso final a ser atribuído à interferência resulta da soma dos pesos relativos a cada classe. Exceção aos sítios BAZE, cujo peso encontra-se majorado em razão dos atributos de relevância. Ressalva-se, no entanto, que nas hipóteses em que o Plano Nacional de Ação para a Conservação (PAN) adotar por base os polígonos das IBAs, o que ocorre por exemplo com o PAN de Aves da Mata Atlântica, os pesos dessas duas classes não foram somados, evitando assim uma indevida contabilização em duplicidade. Para aferição dos aspectos quantitativos de composição do NRI, foram mensuradas as exatas medidas de extensão de interceptação das diferentes áreas.



Os valores finais dos NRI de cada Alternativa Locacional, na escala 0 / 1 / 3 / 5, decorrem da proporção relativa entre o resultado da soma dos produtos das extensões de interceptação pelos pesos finais das interferências.

Para a avaliação foram identificadas as bases de Áreas de Concentração de Aves Migratórias, Áreas de Espécies Ameaçadas de Aves Migratórias (CEMAVE/ICMBio) e Important Bird Areas – IBAs (Birdlife International). Para as demais bases não foram encontrados dados georreferenciados

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 09**.

Quadro 09 Cálculo do NRI para variável “Avifauna”

AVIFAUNA	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Áreas de Espécies Ameaçadas de Aves	603,13 x 3 = 1809,39	580,97 x 3 = 1742,91	658,32 x 3 = 1974,96
NRI	3	1	5

4.2.6.1.8 Assentamentos Rurais e Comunidades Tradicionais

Para aferição dos aspectos qualitativos de composição dos NRI de Assentamentos Rurais e Comunidades Tradicionais foi adotada a seguinte escala de pesos:

- Interceptação de áreas de Comunidades Tradicionais - Peso 5;
- Interceptação de Assentamentos Rurais - Peso 3;
- Interceptação dos limites de áreas de comunidades tradicionais por uma faixa de 1 km para cada lado, a partir do eixo da alternativa locacional - Peso 1;
- Ausência de interferência - Peso 0.

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 10**.



Quadro 10 Cálculo do NRI para variável "Assentamentos Rurais e Comunidades Tradicionais"

ASSENTAMENTOS RURAIS E COMUNIDADES TRADICIONAIS	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
PA Oziel Alves Pereira	$3,21 \times 1 = 3,21$	$8,40 \times 1 = 8,40$	0
PA Barro Azul	$48,29 \times 1 = 48,29$	$50,22 \times 1 = 50,22$	0
PA PIP-NUCK	0	0	$40,28 \times 1 = 40,28$
PA Rodeio	$178,88 \times 1 = 178,88$	$152,66 \times 3 = 457,98$	$144,00 \times 1 = 144,00$
SOMA GERAL	230,38	516,60	184,28
NRI	3	5	1

4.2.6.1.9 Patrimônio Paleontológico

Para aferição dos aspectos qualitativos de composição dos NRI de Patrimônio Paleontológico, foi obtido inicialmente 1 NRI parcial referente ao patrimônio paleontológico.

Patrimônio Paleontológico

Para aferição da proximidade de cada Alternativa Locacional relativas ao patrimônio paleontológico, foram utilizadas faixas de afastamento em relação aos eixos das respectivas diretrizes de traçado, tomando por referência as distâncias de 250, 500 metros e 1 km.

- Interferência direta do eixo da diretriz com o patrimônio - Peso 10;
- Patrimônio situado a menos de 250 metros em relação ao a eixo da diretriz – Peso 5;
- Patrimônio situado entre 250 a 500 metros em relação ao a eixo da diretriz - Peso 3;
- Patrimônio situado entre 500 metros a 1 km em relação ao a eixo da diretriz - Peso 1; e
- Patrimônio situado a uma distância superior a 1 km em relação ao a eixo da diretriz - Peso 0.

Para aferição dos aspectos qualitativos relacionados a Relevância, foi proposto a escala de pesos cujo gradiente numérico é compatível para abranger e distinguir a importância do patrimônio paleontológico cadastrado no CPRM, sendo:

- Grande importância - Peso 5;
- Média importância – Peso 3; e
- Baixa importância - Peso 1.

Não foram identificadas interferências no Patrimônio Paleontológico.



4.2.6.1.10 Patrimônio Cultural

A partir de consulta às bases do CNSA-IPHAN e do IEPHA-MG, bancos de dados oficiais que disponibilizam as coordenadas dos sítios arqueológicos e históricos cadastrados, foi possível identificar um sítio arqueológico na área de influência da alternativa locacional escolhida para a implantação da linha de transmissão.

Para o Patrimônio Cultural (Arqueológico e Histórico) não é possível afirmar eventuais interferências da linha de transmissão em sítios arqueológicos, uma vez que a delimitação do sítio não está disponível no banco de dados do IPHAN, conforme indicado anteriormente. Dessa forma, a classificação quanto ao patrimônio cultural será apresentada obedecendo aos critérios de ausência e presença, deixando claro que se trata de uma classificação baseada exclusivamente em dados secundários.

Nesse sentido, para o empreendimento LT 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS, a delimitação dos sítios arqueológicos e eventuais interferências da linha de transmissão, somente serão passíveis de definição após a realização das atividades de campo. Para tal conforme previsto na Instrução Normativa nº01-2015/IPHAN, foi elaborado um Projeto de Avaliação de Potencial de Impacto ao Potencial Arqueológico – PAPIPA, conforme já indicado anteriormente em item específico.

Em relação à proximidade das Alternativas Locacionais, no que concerne ao patrimônio cultural (arqueológico e histórico), foi utilizado o critério de ausência ou presença a partir dos dados secundários disponíveis.

- Presença de Patrimônio Cultural (Arqueológico e Histórico) na Área de Influência da diretriz -1;
- Ausência de Patrimônio Cultural (Arqueológico e Histórico) na Área de Influência da diretriz -0.

4.2.6.1.11 Acessos

De acordo com a necessidade de aferição da ausência ou, por outro lado, da capilaridade e proximidade de acessos em relação às diretrizes, foi adotada uma malha de polígonos de 500 x 500 metros ao longo de toda a extensão de cada Alternativa Locacional, centralizados nos respectivos eixos (250 metros para cada lado).

A comparação entre o total de números de polígonos vazios, para cada Alternativa, deve se refletir na proporção dos NRI, na escala 0 / 1 / 3 / 5.

- NRI = 0, existem acessos na totalidade dos polígonos (ausência de restrição);
- NRI = 1, menor número de polígonos vazios (menor restrição);
- NRI = 3, número intermediário de polígonos vazios (restrição intermediária);
- NRI = 5, maior número de polígonos vazios (maior restrição).

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 11**.



Quadro 11 Cálculo do NRI para variável “Acessos”

ACESSOS	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Número de acessos do traçado	$329 - 204 = 125$	$332 - 220 = 112$	$327 - 223 = 104$
NRI	5	3	1

4.2.6.1.12 Relevô

Para aferição dos aspectos qualitativos de composição dos NRI relativos ao Relevô, foram adotados pesos distintos de acordo com as diferentes classes de declividades dos terrenos, devendo ser desconsideradas as faixas inferiores a 20% de inclinação, sendo adotada a seguinte escala:

- Interceptação de faixas de declividade inferiores a 20% - Peso 0;
- Interceptação de faixas de declividade entre 20 e 45% (forte ondulado) - Peso 1;
- Interceptação de faixas de declividade entre 45 e 75% (montanhoso) - Peso 3; e
- Interceptação de faixas de declividade superiores a 75% (escarpado) - Peso 5.

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 12**.

Quadro 12 Cálculo do NRI para variável “Relevô”

RELEVO	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
> 75%	$2,84 \times 5 = 14,20$	$13,08 \times 5 = 65,40$	$8,21 \times 5 = 41,05$
Entre 45% e 75%	$149,20 \times 3 = 447,60$	$141,74 \times 3 = 425,22$	$131,63 \times 3 = 394,89$
Entre 20% e 45%	$676,08 \times 1 = 676,08$	$677,24 \times 1 = 677,24$	$673,97 \times 1 = 673,97$
< 20%	$497,97 \times 0 = 0$	$499,06 \times 0 = 0$	$497,60 \times 0 = 0$
SOMA GERAL	1.137,88	1.167,86	1.109,91
NRI	3	5	1



4.2.6.1.13 Recursos Hídricos

Para aferição das interferências relativos aos Recursos Hídricos, foram adotados 3 NRI's parciais, sendo adotada a seguinte escala:

Cursos d'água / Base Hidrográfica Ottocodificada da Agência Nacional de Águas (ANA)

Para aferição dos aspectos quantitativos do presente subcritério foram contabilizados os números de travessias de cada Alternativa Locacional em relação aos cursos d'água mapeados. A escala adotada foi de 0 / 1 / 3 / 5, sobre a proporção relativa entre os números totais de travessias.

Unidades Geomorfológicas (IBGE) com características de inundação, a exemplo de pantanais e planícies fluviais, fluviolacustres, lagunares e marinhas que possam ser consideradas indicativas de áreas alagáveis

Para aferição dos aspectos quantitativos do presente subcritério foram contabilizadas as somas das extensões de interceptação de cada Alternativa Locacional com as unidades geomorfológicas pertinentes. A escala adotada foi de 0 / 1 / 3 / 5, sobre a proporção relativa entre as somas das extensões.

Massa d'Água (ANA)

Para aferição dos aspectos quantitativos do presente subcritério, foram contabilizadas as somas das extensões de interceptação de cada Alternativa Locacional com as massas d'água. A escala adotada foi de 0 / 1 / 3 / 5, sobre a proporção relativa entre as somas das extensões.

O NRI final de cada Alternativa Locacional deve ser resultante da seguinte média ponderada, de acordo com uma atribuição de pesos distintos para cada NRI parcial:

- NRI-A - Peso 1;
- NRI-B - Peso 3; e
- NRI-C - Peso 5.

$$\text{NRI final} = \frac{(\text{NRI-A} \times 1) + (\text{NRI-B} \times 3) + (\text{NRI-C} \times 5)}{9}$$

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 13**.



Quadro 13 Cálculo do NRI para variável “Recursos Hídricos”

RECURSOS HÍDRICOS	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Número de cursos d'água interceptados	$36 \times 1 = 36$	$28 \times 1 = 28$	$28 \times 1 = 28$
Campo Alagado e Área Pantanosa	$0,09 \times 3 = 0,27$	$0,79 \times 3 = 2,37$	$1,51 \times 3 = 4,53$
Massa D'água	$2,49 \times 5 = 12,45$	$3,32 \times 5 = 16,6$	$3,82 \times 5 = 19,1$
Soma	$36+0,27+12,45 = 48,72$	$28+2,37+16,6 = 46,97$	$28+4,53+19,1 = 51,63$
NRI Final	$\frac{(48,7230,58)}{9} = 5,41$	$\frac{(46,97)}{9} = 5,21$	$\frac{(51,63)}{9} = 5,73$
NRI	3	1	5

4.2.6.1.14 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB/MMA)

Para aferição dos aspectos qualitativos de composição dos NRI relativos as Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, foram adotados subcritérios para as classificações de Importância Biológica e Prioridade de Ação, de acordo com a seguinte escala de pesos:

Importância Biológica

- Extremamente Alta - Peso 5;
- Muito Alta - Peso 3; e
- Alta - Peso 1.

Prioridade de Ação

- Extremamente Alta - Peso 5;
- Muito Alta - Peso 3; e
- Alta - Peso 1.

O peso final a ser atribuído às interferências sobre cada APCB é resultante da soma dos pesos relativos a cada classe (importância biológica e prioridade de ação).

A composição do NRI mensurou as exatas medidas de extensão da interceptação de cada APCBs.

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 14**.



Quadro 14 Cálculo do NRI para variável "APCB"

APCB	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Importância Biológica	(13,99 + 13,67) x 3 = 82,98 (16,69 + 53,25) x 1 = 69,64 TOTAL = 152,62	(14,05 + 77,21) x 3 = 273,78 54,47 x 1 = 54,47 TOTAL = 328,25	(18,87 + 21,03) x 3 = 119,70 32,87 x 1 = 32,87 TOTAL = 152,57
Prioridade de Ação	53,25 x 1 = 53,25	54,47 x 1 = 54,47	32,87 x 1 = 32,87
SOMA GERAL	152,62 + 53,25 = 205,87	328,25 + 54,47 = 382,72	152,57 + 32,87 = 185,44
NRI	3	5	1

4.2.6.1.15 Recursos Minerais

Para aferição dos aspectos qualitativos de composição dos NRI relativos aos Recursos Minerais, foram adotados subcritérios para as classificações de Tipo de Recurso ou substância explorada e Etapa ou estágio do processo, de acordo com a seguinte escala de pesos:

Tipo dos recursos ou substância explorada

Em relação a este primeiro subcritério, propõe-se uma escala de pesos que abrange e distingue a importância dos recursos minerais existentes nas áreas de inserção do empreendimento.

- Areia, argila, cascalho – Peso 1;
- Minério de ferro – Peso 3;
- Ouro – Peso 5.

Etapa ou estágio do processo de licenciamento mineral

Em relação a este segundo subcritério, adotou-se a adoção da seguinte escala:

- Concessão de lavra - Peso 10;
- Requerimento de lavra - Peso 6;
- Licenciamento - Peso 4;
- Requerimento de licenciamento - Peso 3;
- Autorização de pesquisa - Peso 2;
- Requerimento de pesquisa - Peso 1; e
- Disponibilidade - Peso 0.



O peso final a ser atribuído ao aspecto qualitativo das interferências sobre cada polígono de processo minerário é o resultado da soma dos pesos relativos aos subcritérios.

Para contabilização conjunta dos aspectos quantitativos e qualitativos de cada interferência, foram multiplicadas as respectivas extensões de interceptação de cada polígono pelo peso final (soma dos dois subcritérios qualitativos).

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 15**.

Quadro 15 Cálculo do NRI para variável “Recursos Minerários”

RECURSOS MINERÁRIOS	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Tipo de recurso	Areia – 22,60 x 1 = 22,60		Água Marinha – 5,87 x 1 = 5,87
	Argila – 5,30 x 1 = 5,30		Areia – 2,71 x 1 = 2,71
	Caulim – 14,15 x 1 = 14,15	Água Marinha – 1,75 x 1 = 1,75	Argila – 10,10 x 1 = 10,10
	Charnoquito – 24,17 x 1 = 24,17	Argila – 9,64 x 1 = 9,64	Caulim – 19,90 x 1 = 19,90
	Feldspato – 16,63 x 1 = 16,63	Caulim – 19,96 x 1 = 19,96	Charnoquito – 20,15 x 1 = 20,15
	Gnaiss – 55,25 x 1 = 55,25	Charnoquito – 20,18 x 1 = 20,18	Diorito – 4,46 x 1 = 4,46
	Granito – 692,24 x 1 = 692,24	Diorito – 4,16 x 1 = 4,16	Gnaiss – 46,69 x 1 = 46,69
	Gr. Ornamental – 0,57 x 1 = 0,57	Gnaiss – 51,46 x 1 = 51,46	Granito – 872,30 x 1 = 872,30
	Granodiorito – 24,47 x 1 = 24,47	Granito – 910,90 x 1 = 910,90	Granodiorito – 26,41 x 1 = 26,41
	Migmatito – 1,78 x 1 = 1,78	Granodiorito – 47,04 x 1 = 47,04	M. de Berílio – 80,70 x 3 = 242,10
	M. de Berílio – 62,95 x 3 = 188,85	M. de Berílio – 89,99 x 3 = 269,97	Min. de Lítio – 78,45 x 3 = 235,35
	M. de Lítio – 102,61 x 3 = 307,83	Min. de Lítio – 78,84 x 3 = 236,52	Ouro – 25,96 x 5 = 128,45
	Ouro – 17,24 x 5 = 86,20		
	Quartzito – 9,64 x 1 = 9,64	TOTAL = 1571,58	TOTAL = 1614,49
TOTAL = 1449,68			



RECURSOS MINERÁRIOS	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Etapa ou estágio	$109,98 \times 10 = 1099,80$ $96,28 \times 6 = 577,68$ $2,47 \times 3 = 7,41$ $525,98 \times 2 = 1051,96$ $125,62 \times 1 = 125,62$ $118,15 \times 0 = 0$ TOTAL = 2862,47	$44,24 \times 10 = 442,40$ $207,76 \times 6 = 1246,56$ $698,62 \times 2 = 1397,24$ $94,62 \times 1 = 94,62$ $128,34 \times 0 = 0$ TOTAL = 3181,02	$31,65 \times 10 = 316,50$ $143,65 \times 6 = 861,9$ $791,00 \times 2 = 1582,00$ $66,58 \times 1 = 66,58$ $153,39 \times 0 = 0$ TOTAL = 2826,98
SOMA GERAL	$1449,68 + 2862,47 = 4312,15$	$1571,58 + 3181,02 = 4752,60$	$1614,49 + 2826,98 = 4441,47$
NRI	1	5	3

4.2.6.1.16 Agricultura

Para aferição dos aspectos qualitativos de composição dos NRI relativos a Agricultura, foram atribuídos os seguinte pesos conforme os diferentes tipos de cultura:

- Silvicultura - Peso 3;
- Culturas perenes ou semi-perenes - Peso 2;
- Culturas anuais - Peso 1.

Dessa forma tem-se os seguintes resultados para as alternativas conforme **Quadro 16**.

Quadro 16 Cálculo do NRI para variável "Agricultura"

AGRICULTURA	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Silviculturas	$0,807 \times 3 = 2,421$	$0,791 \times 3 = 2,373$	$2,177 \times 3 = 6,531$
Culturas perenes ou semi-perenes	0	$0,301 \times 2 = 0,602$	0
Culturas anuais	0	0	0
SOMA GERAL	2,421	2,975	6,531
NRI	1	3	5



4.2.7 Resultado da Análise das alternativas

No **Quadro 17** apresenta-se o resultado da análise comparativa das três alternativas em relação as variáveis ambientais e seus respectivos pesos e NRI's.

Quadro 17 Análise comparativa das alternativas locais para a LT 230 kV – Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.

Aspectos Socioambientais Analisados	Peso	NRI			Peso x NRI		
		ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 1	ALT 2	ALT 3
Vegetação Nativa	10	1	5	3	10	50	30
Unidades de Conservação	09	5	0	0	45	0	0
Terras Indígenas	08	0	0	0	0	0	0
Patrimônio Espeleológico	07	1	5	3	07	35	21
Terras Quilombolas	06	0	0	0	0	0	0
Densidade populacional	06	0	0	0	0	0	0
Avifauna	06	3	1	5	18	06	30
Assentamentos Rurais e Comunidades Tradicionais	05	3	5	1	15	25	5
Patrimônio Paleontológico	05	0	0	0	0	0	0
Patrimônio Cultural (Arqueológico e Histórico)	05	0	1	1	0	05	05
Acessos	05	5	3	1	25	15	05
Relevo	04	3	5	1	12	20	04
Recursos Hídricos	04	3	1	5	12	04	20
Áreas Prioritárias para Conservação APCB/MMA	03	3	5	1	09	15	03
Recursos Minerários	03	1	5	3	03	15	09
Agricultura	02	1	3	5	02	06	10
NOTA GERAL					158	196	142

Considerando a análise das variáveis socioambientais em relação as interferências das três alternativas de traçado estudadas, conclui-se que a Alternativa 3 é a melhor entre as alternativas estudadas. A Alternativa 3 teve como resultado final a nota de 142 pontos.



Nos aspectos em que se diferem, analisando-os de forma particular para cada uma delas, tem-se que a Alternativa 3 apresenta destaque frente às demais no que diz respeito às interferências socioambientais de sua diretriz, conforme detalhado a seguir.

- A Alternativa 3 tem menor extensão e menor número de torres em relação as demais alternativas;
- Dentre as três propostas, a Alternativa 3 tem menor intervenção em relação a Assentamentos Rurais e Comunidades Tradicionais;
- Dentre as três propostas, a Alternativa 3 possui maior disponibilidade de acessos existentes;
- Dentre as três propostas, a Alternativa 3 intercepta áreas com menor declividade;
- Dentre as três propostas, a Alternativa 3 tem menor intervenção em Áreas Prioritárias de Conservação;

Por fim, com base na conclusão de que a alternativa locacional número 03 é a alternativa mais viável dentre as três opções consideradas, a seguir será apresentado o diagnóstico deste traçado objeto deste Estudo de Impacto Ambiental - EIA. Apesar de este traçado se localizar em locais onde se fará a necessidade de atividades de supressão de vegetação e em alguns pontos novas aberturas de acesso, estes impactos serão mitigados levando-se em consideração a proximidade com o outro circuito já implantado.

Nota-se que a não realização do empreendimento aumentaria a insegurança elétrica, com tendência de incremento dos níveis de queda do sistema da região, podendo trazer prejuízos econômicos e afugentamento de capital de investimento privado.

4.3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Também há de se avaliar a variável “custo” no que tange a implantação de um projeto. Esta variável é um fator determinante para seleção de uma alternativa, visto que, traçados com menor extensão possuem custos menos elevados.

Levando-se em conta as alternativas tecnológicas e construtivas, a elaboração do Projeto de Engenharia, busca a minimização de impactos socioambientais negativos em projetos de Linhas de Transmissão.

Portanto, a escolha da Alternativa 3 da LT 230 kV Governados Valadares 6 – Verona, C1, CS, além das análises locacionais e suas interferências nos aspectos socioambientais, foram considerados, também, os seguintes parâmetros estruturais e geotécnicos:

- Estudos da topografia, altimetria, perfil, tangentes e locação de piquetes;
- Estudo dos solos, tipos de solos, constituição dos solos, relação de massa e volumes de uma amostra de solo, massa específica das partículas, umidade do solo, parâmetros geométricos e tensão de ruptura, investigação do solo através de equipamento para ensaio, poço de investigação, obtenção de amostras e sondagens;



- Estudo e definição de fundações e do esforço atuante nas fundações: esforços de tração, compressão e cisalhamento para definição do tipo de fundação e definição de sua capacidade de carga, cravação e locação conforme o tipo de estrutura que irá suportar;
- Definição do melhor processo para montagem de estruturas, limpeza de faixa, sistema de aterramento, estruturas metálicas, estruturas de concreto armado e cadeias de isoladores; e
- Definição e planejamento de lançamento de cabos (de tensão e para-raios), emenda de cabos, regulagem de cabos (nivelamento), grampeação, ancoragem e elaboração do plano de lançamento.

Dessa forma, a partir da integração entre as análises socioambientais e as análises realizadas pela equipe construtiva do projeto, diante dos cenários apresentados, observa-se que na Alternativa 3 para a implantação de uma nova Linha de Transmissão entre a Subestação Governador Valadares 6 e Verona, entre os estados da Minas Gerais e Espírito Santo, os aspectos positivos sobressaem frente aos negativos, podendo a mesma ser levada adiante para fins de licenciamento ambiental e de intensificação de investimentos.

Ressalta-se que esta Alternativa será mais bem detalhada no Projeto Executivo, o qual será apresentado na fase de pedido da Licença de Instalação (LI) do empreendimento.



5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1 CARACTERÍSTICAS DA LT

5.1.1 Tensão nominal (kV), circuitos e fases

A tensão nominal da LT Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS será de 230 kV, sendo o sistema de circuito único de 03 fases.

5.1.2 Distancias elétricas de segurança: distancias mínimas dos cabos ao solo, espaçamentos verticais mínimos em relação a obstáculos naturais e construídos

O empreendimento LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS atenderá as premissas da NBR-5422/1985 que estabelece as diretrizes para os projetos de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica.

5.1.2.1 Distâncias de Segurança em Regime de Longa Duração

As distâncias mínimas do condutor ao solo ou obstáculos em regime de longa duração são calculadas utilizando a fórmula indicada no item 10.3.1 da NBR-5422/85:

$$D = a + 0,01 \cdot \left(\frac{Du}{\sqrt{3}} - 50 \right), \text{ se } U > 87 \text{ kV}$$

Sendo:

U	Tensão máxima de operação da linha, valor eficaz entre fases (230 kV)
a	Distância básica informada na tabela 5 da NBR 5422/85
Du	Distância, em metros, numericamente igual à tensão máxima de operação, ou seja: DU = 242 m

Assim tem-se:

Natureza da região ou do obstáculo atravessado pela linha ou que dela se aproxime	Distância Calculada (m)	Distância Adotada (m)
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,90	7,00
Locais onde circulam máquinas agrícolas	7,40	7,50
Rodovias, ruas e avenidas	8,90	9,00
Ferrovias não eletrificadas	9,90	10,00
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	12,90	13,00
Suporte de linha pertencente à ferrovia	4,90	5,00
Águas navegáveis	H + 2,9	H + 3,0
Águas não navegáveis	6,90	7,00
Cabo de Linha de transmissão/distribuição – Para-raios	2,10	2,20
Cabo de linha de transmissão/distribuição – 69 kV	2,02	2,20
Cabo de linha de transmissão/distribuição – 138 kV	2,43	2,60



Natureza da região ou do obstáculo atravessado pela linha ou que dela se aproxime	Distância Calculada (m)	Distância Adotada (m)
Cabo de linha de transmissão – 230 kV	2,99	3,00
Cabo de linha de transmissão – 345 kV	3,69	3,80
Cabo de linha de transmissão – 500 kV	4,63	4,80
Linhas de telecomunicações	2,70	2,80
Telhados e terraços	4,90	5,00
Paredes	3,90	4,00
Instalações transportadoras	3,90	4,00
Veículos rodoviários e ferroviários	3,90	4,00
Vegetação: APP e Áreas Especiais	4,90	4,90

Os espaçamentos relacionados acima são os valores mínimos e devem ser observados entre o condutor e os obstáculos atravessados, considerando a flecha máxima desses condutores na temperatura de longa duração, final, sem vento, com fluência (creep) de 10 anos.

No cálculo da distância mínima entre linhas de energia elétrica, se ambas forem superiores a 87 kV, deve-se calcular a parcela $0,01(DU/\sqrt{3} - 50)$ para ambas e somar-se o resultado das duas tensões ao valor básico “a” (1,20 m). A verificação das distâncias de segurança deve ser feita com os cabos condutores e para-raios nas temperaturas que conduzam aos menores espaçamentos, considerando-se a mesma temperatura ambiente.

Para a distância vertical mínima no cruzamento com rodovias federais, quando for o caso, será adotada a fórmula do espaçamento mínimo exigido pelo DNIT:

$$D = 7 + \left((V - 50) \cdot \frac{12,5}{1000} + 0,1 \cdot \frac{(L - 100)}{10} \right)$$

Onde:

D	Distância mínima, em m;
V	Tensão nominal fase-fase da LT, em kV;
L	Vão da travessia, em m;

Para $V \geq 50$ kV e $L \geq 100$ m.

A distância de segurança indicada para o item Vegetação: APP e Áreas Especiais deve ser verificada em relação ao topo da vegetação.

No caso de travessias sobre linhas elétricas ou de telecomunicações, vias de transporte, edificações, florestas e demais formas de vegetação consideradas de preservação permanente, etc., o projeto executivo deve satisfazer os requisitos do capítulo 11 da NBR 5422/85.



No cálculo das distâncias dos condutores à superfície de águas navegáveis, o valor de H corresponde à altura, em metros, do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada, levando-se em conta o nível máximo de cheia ocorrido nos últimos 10 anos.

5.1.2.2 Distâncias de Segurança em Regime de Curta Duração

Conforme o item 10.4 da NBR-5422/85, para períodos de emergência de duração de até 4 dias e desde que o somatório de tais períodos não ultrapasse 5% do tempo anual de operação da linha, admitem-se distâncias de segurança inferiores às estabelecidas no item 10.3.1 da NBR-5422/85.

Assim:

Natureza da região ou do obstáculo atravessado pela linha ou que dela se aproxime	Distância Adotada (m)
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,0
Locais onde circulem máquinas agrícolas	7,0
Rodovias, ruas e avenidas	7,5
Ferrovias não eletrificadas	8,6

Os espaçamentos relacionados acima são os valores mínimos a serem observados entre o condutor e os obstáculos atravessados, considerando a flecha máxima desses condutores na temperatura de regime de curta duração, condição final, sem vento, com fluência (creep) de 10 anos.

5.1.3 Largura e Área da Faixa de Servidão

A largura da faixa de segurança é determinada levando-se em conta o balanço dos cabos devido à ação do vento para um período de retorno de, no mínimo, 50 anos e um período de integração de 30 segundos. Balanço dos cabos devido à ação do vento

5.1.3.1 Balanço dos cabos devido à ação do vento;

O ângulo de balanço de uma cadeia de suspensão com liberdade de movimento é dado pela equação abaixo:

$$\beta = \tan^{-1} \left(\frac{k \cdot q_0 \cdot d}{p \cdot (V_p / V_v)} \right)$$

Onde:

k	Parâmetro obtido na Figura 7 de [1] (corresponde a um vento de 32,96 m/s);
q₀	Pressão dinâmica de referência, em kgf/m ² [10];
V_p / V_v	Relação vão de peso por vão de vento;
d	Diâmetro do cabo, em m;
p	peso do cabo condutor, em kgf/m.



A Tabela a seguir apresenta os dados para o estudo em questão.

k	0,31
q (kgf/m²)	80,00
Vp / Vv	0,80
d (m)	0,03150
p (kgf/m)	1,6195

Assim obtêm-se: $\beta = 31,09^\circ$

5.1.3.2 Cálculo da largura da faixa de servidão

A largura da faixa é dada pela seguinte equação:

$$L = 2 \times [b + (fc + Lcad) \times \text{sen } \beta + Lfeixe / 2 \times \text{cos } \beta + D1]$$

Onde:

b	Distância horizontal adotada, do eixo da estrutura ao condutor mais afastado, em m;
Lcad	Comprimento da cadeia de isoladores, em m;
Lfeixe	Distância horizontal entre subcondutores
fc	Flecha do cabo condutor calculada para vão de 500 m e pressão de vento igual a 80,00 kgf/m ² , em m;
β	Ângulo de balanço da cadeia, em graus;
Du	Tensão máxima operativa da LT;
D1	Distância de segurança, em m. $Du/150$, mínimo 0,50 m.

Para a LT em estudo, tem-se:

b (m)	3,40
Lead (m)	2,90
Lfeixe (m)	0,00
fc (m)	20,55
β (°)	31,09
Du (kV)	242
D1 (m)	1,70

$$L = 2 [3,40 + (20,55 + 2,90) \times \text{sen } 31,09 + 0/2 \times \text{cos } 31,09 + 1,70]$$

$$L = 34,42 \text{ m}$$



Será adotada a largura da faixa de servidão de 40,0 m, sendo 20,0 metros para cada lado do eixo da linha de transmissão, para atender também aos critérios elétricos apresentados no item 4.1.3.4.

5.1.3.3 Posicionamento das fundações e estais;

O projeto executivo será elaborado considerando a premissa que as fundações das torres autoportantes e estaiadas, inclusive os estais, estarão limitadas à faixa de servidão da linha.

5.1.3.4 Efeitos elétricos

A largura da faixa de servidão deverá atender aos critérios elétricos: Gradiente Superficial; Rádio Interferência; Ruído Audível e Campo Elétrico e Magnético estabelecidos no submódulo 2.7 dos Procedimentos de Rede do ONS e da resolução normativa 915/2021 da ANEEL.

Gradiente Superficial	O gradiente superficial máximo deve ser limitado de modo a garantir que os condutores e ferragens associadas não apresentarão corona visual em 90% do tempo, para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pelas linhas.
Rádio Interferência	A mediana da distribuição da relação sinal/ruído no limite da faixa de segurança da LT aérea deve ser igual ou superior a 24 dB, para o período de um ano. O ruído deve ser calculado para a tensão máxima operativa da LT aérea. O sinal adotado para o cálculo deve ser o nível mínimo de sinal na região atravessada pela linha, conforme resolução DENTEL ou sua sucessora, desde que não superior a 66 dB acima de 1 μ V/metro a 1 MHz
Ruído Audível	Sob chuva fina (< 0,00148 mm/min) ou névoa com 4 horas de duração ou após 15 minutos de chuva o ruído audível no limite da faixa de segurança deve ser inferior ou, no máximo, igual a 58 dBA
Campo Elétrico	No limite da faixa de segurança o campo elétrico a 1,5 m do solo deve ser inferior ou, no máximo, igual a 4,17 kV/m; o campo elétrico máximo no interior da faixa deve ser igual ou inferior a 8,33 kV/m.
Campo Magnético	No limite da faixa de segurança o campo magnético na condição de carregamento máximo (corrente de curta duração) deve ser igual ou inferior a 200,0 μ T; o campo magnético máximo no interior da faixa deve ser igual ou inferior a 1000,0 μ T

5.1.3.4.1 Campo elétrico e magnético

Os campos elétrico e magnético produzidos por uma linha de transmissão devem atender o conceito de Restrição Básica:

Restrição Básica: "são os limites máximos de exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos variantes no tempo, baseados em efeitos reconhecidos à saúde, recomendados pela Organização Mundial de Saúde - OMS de modo a garantir que essas grandezas físicas não ultrapassem os limiares mínimos de interação biofísica com tecidos vivos, de modo a não causar danos à saúde."

Os limites estabelecidos pela International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – ICNIRP e recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para exposição do público em geral e da população ocupacional a campos elétricos e magnéticos na frequência de 60 Hz são:



	Campo Elétrico (kV/m)	Campo Magnético (μT)
Público em Geral	4,17	200,00
População Ocupacional	8,33	1.000,00

Para determinar os campos eletromagnéticos serão consideradas as seguintes condições operativas:

Tensão nominal	230 kV
Corrente em regime de longa duração por fase	1120 A
Corrente em regime de curta duração por fase	1352 A
Distância mínima do condutor solo	7,5 m (Longa duração) e 7,0 m (Curta duração)
Configuração típica do circuito	Circuito simples triangular (VVEL)
Altura do nível do solo para população em geral	1,5 m

O estudo do campo elétrico na superfície dos condutores e na proximidade do solo foi realizado utilizando-se a metodologia proposta pelo Electric Power Research Institute (EPRI), onde se obtém as cargas elétricas nos condutores através da matriz de coeficientes de potencial de Maxwell, empregando-se a seguinte equação matricial:

$$[Q] = [C][V]$$

Onde:

Q	Vetor de carga elétrica associada aos condutores;
C	Vetor de coeficiente de potencial;
V	Vetor de tensão associada aos condutores.

Os valores do campo elétrico em uma região próxima aos condutores foram obtidos considerando-se as seguintes hipóteses:

- Superfície do solo plana e equipotencial;
- Cargas uniformemente distribuídas nos condutores;
- Ausência de superfícies equipotenciais que provoquem distorção do campo elétrico;
- Condutores perfeitamente cilíndricos, sem rugosidades e imperfeições.

O cálculo de campo magnético será realizado com o apoio de programa computacional, que permite modelar os condutores das fases da linha de transmissão, estejam eles operando em regime normal ou curto-circuito, empregando a lei Ampère, conforme a seguir:

$$\int \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu \cdot I$$



Onde:

\vec{B}	Vetor Indução Magnética;
\vec{dl}	Caminho de integração;
μ	Permeabilidade magnética;
I	Corrente elétrica no condutor.

Os condutores são representados por retas, com densidade uniforme de corrente elétrica. A partir da configuração geométrica tridimensional dos condutores e da corrente a eles aplicada, o campo magnético é obtido em qualquer ponto e nível, pela composição vetorial dos campos atuantes nesse ponto, devido aos conjuntos de condutores.

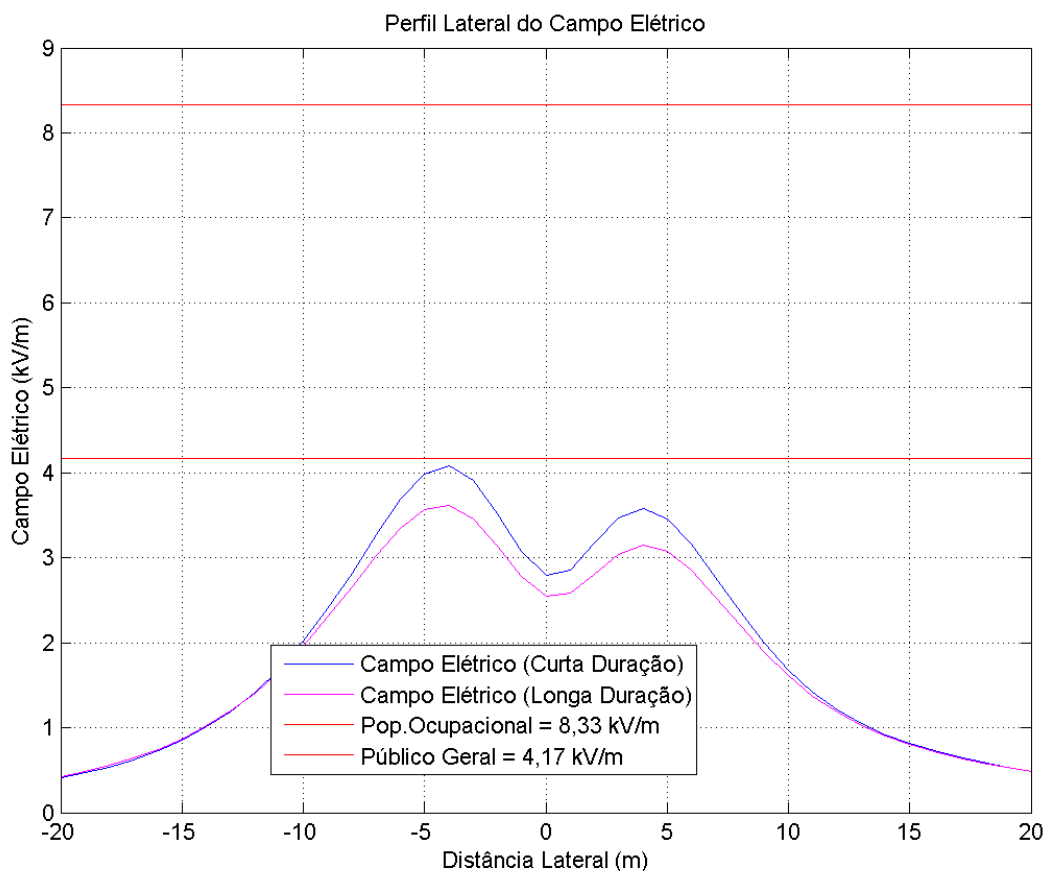
Os valores de campo magnético em uma região próxima aos condutores foram obtidos considerando-se as seguintes hipóteses:

- Superfície do solo plana e equipotencial;
- Correntes uniformes nos condutores;
- Ausência de superfícies que provoquem distorção do campo magnético;
- Condutores perfeitamente cilíndricos, sem rugosidades e imperfeições.

Os resultados são apresentados são apresentados na **Figura 16** abaixo:



Figura 16 Campo elétrico ao longo da faixa de transmissão



Fonte: Setol, 2023.

5.1.3.4.2 Efeito Corona

A manifestação luminosa do efeito Corona acontece quando o gradiente de potencial na superfície do condutor supera o gradiente disruptivo do ar. Um condutor atinge o gradiente crítico visual quando o gradiente crítico disruptivo é alcançado a uma determinada distância da superfície do condutor, o que é necessário para que o campo acumule energia suficiente para desencadear o processo.

A fórmula de Peek fornece o valor do gradiente crítico visual máximo:

$$E_{pico} = 30. \delta. m \left(1 + \frac{0,301}{\sqrt{\delta r}} \right) \left(\frac{kV}{cm} \right)$$



Onde:

r	Raio do condutor = 15,75 cm;
m	Coefficiente de aspereza, para o cabo de alumínio vale 0,82;
d	Densidade relativa do ar, 0,91

Isto significa que o gradiente em cada condutor não poderá superar o gradiente crítico, caso contrário o fenômeno Corona visível estará presente na LT.

Para calcular o gradiente de cada condutor utiliza-se a equação:

$$[E_i] = \frac{1}{2\pi\epsilon} \left[\frac{1}{r_i} \right] [Q_i]$$

Em que,

$$[Q_i] = [A]^{-1}[U_i]$$

Onde:

A	Matriz dos coeficientes de potencial, ou dos coeficientes do campo elétrico, de Maxwell;
U_i	Vetor formado pelo fasores das tensões eficazes dos condutores em relação ao solo;
1/r_i	Matriz das recíprocas dos raios dos condutores;
ε	8,85e-12 F/km.

Os resultados são apresentados no quadro abaixo:

Gradiente crítico (kV/m)	Fase n°	Gradiente superficial	
		Médio (kV/cm)	Máximo (kV/cm)
19,81	1	14,35	14,40
	2	15,10	15,15
	3	14,73	14,80



5.1.3.4.3 Ruído audível

Os níveis de rádio interferência, corona visual e escoamento de correntes elétricas no limite da faixa de servidão, atenderão aos limites estabelecidos na NBR-5422/85 e ao Procedimento de rede - ONS.

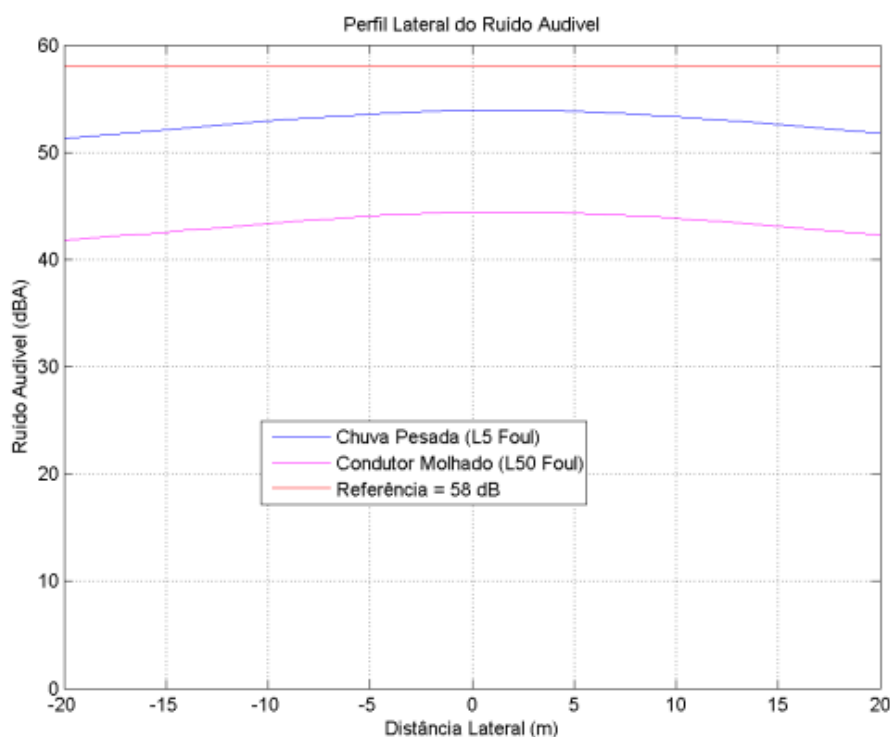
As descargas de corona emitidas a partir de condutores com gotas de água em sua superfície produzem ruídos aleatórios tendo componente tão alta quanto às ultrassônicas, com picos substanciais na faixa audível dos seres humanos.

A potência do ruído audível depende das condições climáticas, do campo elétrico na superfície do condutor, do número de subcondutores da fase, do diâmetro do cabo e da distância da linha até o ponto de medição.

O cálculo do ruído audível geralmente é feito baseado em fórmulas empíricas, apresentadas por pesquisadores que acompanham linhas em operação. O ruído audível foi analisado de acordo com a metodologia do *Electric Power Research Institute (EPRI)* considerando a máxima tensão operativa da LT.

A **Figura 17** abaixo apresenta o ruído audível ao longo da faixa de servidão, o que pode variar conforme condições climáticas e distância do ponto energizado, sendo que os limites máximos são inferiores a referência de 58dB.

Figura 17 Ruído audível ao longo da faixa de transmissão



Fonte: Setol, 2023.



5.1.3.4.4 Rádio interferência

O nível de rádio interferência, no limite da faixa de servidão, atenderá aos limites estabelecidos na NBR-5422/85 e ao Procedimento de rede - ONS. O nível máximo de rádio interferência no limite da faixa de servidão será: $R_{\text{Imax}} \leq 42 \text{ dB}$, sem impactos para em sinais de rádio e TV.

Rádio interferência é um distúrbio não desejado. Uma das fontes de tal distúrbio é justamente o efeito Corona, que provoca pulsos de corrente e tensão nos condutores da Linha de Transmissão. Neste trabalho a rádio interferência foi analisada pelo método empírico¹ e adotada a máxima tensão operativa da LT.

Existem vários fatores que provocam a rádio interferência, tais como, geometria da cabeça de torre, frequência do sinal, condições climáticas da região de implantação da LT, entre outros. Porém, os ruídos oriundos de LT somente serão detectados após a construção e energização da mesma. Entretanto, os ruídos provocados pelo efeito Corona poderão ser avaliados previamente.

Baseado no critério de rádio interferência apresentado no item 4.1.3 e adotando um nível de sinal mínimo de 66 dB a 1 MHz obtém-se o nível máximo de rádio interferência admissível no limite da faixa de servidão em pelo menos 50% de todos os tempos de um ano.

$$R_{\text{Imax}} \leq (66 - 24) \text{ dB}$$

Portanto, o nível máximo de rádio interferência no limite da faixa de servidão será: $R_{\text{Imax}} \leq 42 \text{ dB}$, atendendo aos limites estabelecidos na NBR-5422/85 e ao Procedimento de rede - ONS, sem impactos para em sinais de rádio e TV.

5.1.3.4.5 Ignição de combustível.

O traçado da nova linha de transmissão foi definido de modo a não interceptar ou coincidir com elementos capazes de produzir ignição de combustível (gasoduto, oleoduto e outros) eliminando os respectivos riscos. A faixa de servidão foi definida respeitados os valores máximos permitidos referentes a campo elétrico, magnético, balanço e qualquer outros fenômenos que tenham o condão de induzir riscos para elementos adjacentes.

¹ Transmission Line – Reference Book – 200 kV and Above/Second Edition. Electric Power Research Institute (EPRI).



5.1.4 Extensão total da Linha, Largura e Área da Faixa de Servidão

A LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS terá uma extensão total de 163,8 Km. Serão implantadas 361 estruturas (torres) metálicas, sendo 189 (53%) estaiadas e 121 (33%) autoportantes e 51 (14%) de ancoragem. As aplicações dos tipos de estruturas poderão ser alteradas na fase do projeto executivo.

Quadro 18 Tipos, características e estimativa das estruturas da LT

Fonte: Setol, 2023.

Tipo	Características	Quantidade	%
VVEL°	Estaiada de suspensão leve	189	53%
VVSL°	Autoportante de suspensão leve	121	33%
VVSR	Autoportante de suspensão pesada		
VVTR	Autoportante de suspensão para transposição		
VVAA	Autoportante de ancoragem meio de linha	41	14%
VVAT	Autoportante de ancoragem meio e fim de linha		

A altura média útil de 22,5 metros. A distância média entre os vãos da LT é de 440 metros.

5.1.5 Características específicas de cada tipo de estrutura: alturas nominais máximas e mínimas, áreas de base, estruturas padrão e especiais, e tipos de fundação conforme áreas de inserção

A série de estrutura a ser efetivamente implantada será calculada quando da elaboração do projeto executivo da LT. Na fase atual foram consideradas estruturas autoportantes e suspensão estaiadas, conforme descritos no item 4.1.4.

As aplicações poderão ser alteradas na fase de projeto executivo. Para a fase de projeto básico, estão sendo consideradas as seguintes aplicações:

Quadro 19 Tipo, aplicação e característica das estruturas da LT

Fonte: Setol, 2023

Tipo	Aplicação	Característica
VVEL	Alinhamento e ângulos até 1°	Estaiada de suspensão leve
VVSL	Alinhamento e ângulos até 1°	Autoportante de suspensão leve
VVSR	Alinhamento e ângulos até 5°	Autoportante de suspensão pesada
VVTR	Alinhamento e ângulos até 5°	Autoportante de suspensão para transposição
VVAA	Ângulos até 30°	Autoportante de ancoragem meio de linha
VVAT	Meio de linha (ângulos de até 60°) ou em fim de linha (sendo até 20° para a LT e até 30° para a SE).	Autoportante de ancoragem meio e fim de linha



As características específicas de cada tipo de estrutura (torre) são apresentadas a diante.

Quadro 20 Características específicas da estrutura tipo VVEL

Fonte: Setol, 2023

Característica	Estaiada de Suspensão Leve
Altura nominal máxima e mínima	19,5 a 39,0m (Variação de 1,5 m)
Área de base	1.600 m ² (40,0 x 40,0 metros)
Estruturas padrão e especiais	Padrão
Tipos de fundação	Sapata pré-moldada para o mastro central Tubulão sem base alargada para o mastro central Tubulão para os estais Em viga "L" pré-moldada para os estais Em tirante ancorado em rocha para os estais

Quadro 21 Características específicas da estrutura tipo VVSL

Fonte: Setol, 2023

Característica	Autoportante de suspensão leve
Altura nominal máxima e mínima	13,5 a 42,0m (Variação de 1,5 m)
Área de base	Será definido ao longo do projeto executivo e estará limitada a faixa de servidão
Estruturas padrão e especiais	Padrão
Tipos de fundação	Tubulão sem base alargada Sapata Bloco ancorado em rocha

Quadro 22 Características específicas da estrutura tipo VVSR

Fonte: Setol, 2023

Característica	Autoportante de suspensão pesada
Altura nominal máxima e mínima	13,5 a 42,0m (Variação de 1,5 m)
Área de base	Será definido ao longo do projeto executivo e estará limitada a faixa de servidão
Estruturas padrão e especiais	Padrão
Tipos de fundação	Tubulão sem base alargada Sapata Bloco ancorado em rocha

Quadro 23 Características específicas da estrutura tipo VVTR

Fonte: Setol, 2023

Característica	Autoportante de suspensão para transposição
Altura nominal máxima e mínima	22,7 a 42,2m (Variação de 1,5 m)
Área de base	Será definido ao longo do projeto executivo e estará limitada a faixa de servidão
Estruturas padrão e especiais	Especial
Tipos de fundação	Tubulão sem base alargada Sapata Bloco ancorado em rocha



Quadro 24 Características específicas da estrutura tipo VVAA

Fonte: Setol, 2023

Característica	Autoportante de ancoragem meio de linha
Altura nominal máxima e mínima	13,5 a 33,0m (Variação de 1,5 m)
Área de base	Será definido ao longo do projeto executivo e estará limitada a faixa de servidão
Estruturas padrão e especiais	Padrão
Tipos de fundação	Tubulão sem base alargada Sapata Bloco ancorado em rocha

Quadro 25 Características específicas da estrutura tipo VVAT

Fonte: Setol, 2023

Característica	Autoportante de ancoragem meio e final de linha
Altura nominal máxima e mínima	13,5 a 28,5m (Variação de 1,5 m)
Área de base	Será definido ao longo do projeto executivo e estará limitada a faixa de servidão
Estruturas padrão e especiais	Padrão
Tipos de fundação	Tubulão sem base alargada Sapata Bloco ancorado em rocha

Na etapa de Projeto Básico são definidos os critérios básicos, procedimentos e diretrizes gerais a serem utilizados na elaboração dos projetos de fundações da LT.

Os Parâmetros Geotécnicos indicados nas tabelas a seguir serão utilizados como referência para a elaboração dos projetos típicos de fundações.

Estes parâmetros deverão ser confirmados após a campanha de investigações geológico-geotécnicas a ser realizada ao longo da LT, constituída por sondagens SPT (Standard Penetration Test) e, se necessárias, sondagens a trado e rotativa.

A partir destes parâmetros e dos carregamentos para cada tipo de torre, serão elaborados os projetos de fundações a serem utilizados na LT em referência, desde que as características do solo/rocha reveladas durante a construção confirmem as indicadas pelas investigações realizadas.

A escolha do tipo de fundação a ser utilizado para as diversas torres será definida considerando os aspectos técnicos e econômicos observados em cada situação. Caso as condições reveladas pela construção indiquem solos/rochas de características diferentes das consideradas nos projetos típicos, as fundações para estas torres serão objeto de projetos específicos.



Quadro 26 Parâmetros de Resistencia do solo sem a presença de água

Fonte: Setol, 2023

Tipos	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
Nº de Golpes NSPT	$N \geq 20$	$15 \leq N < 20$	$10 \leq N < 15$	$5 \leq N < 10$
Tensão Admissível	4,0 kgf/cm ²	3,0 kgf/cm ²	2,0 kgf/cm ²	1,0 kgf/cm ²
Peso Específico	1,8 tf/m ³	1,6 tf/m ³	1,4 tf/m ³	1,3 tf/m ³
Coesão	0,35 kgf/cm ²	0,25 kgf/cm ²	0,15 kgf/cm ²	0,15 kgf/cm ²
Ângulo de Atrito	25°	23°	20°	18°
Umidade	Natural	Natural	Natural	Natural

Quadro 27 Parâmetros de Resistencia do solo com a presença de água

Fonte: Setol, 2023

Tipos	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
Nº de Golpes NSPT	$N \geq 20$	$15 \leq N < 20$	$10 \leq N < 15$	$5 \leq N < 10$
Tensão Admissível	4,0 kgf/cm ²	3,0 kgf/cm ²	2,0 kgf/cm ²	1,0 kgf/cm ²
Peso Específico	1,0 tf/m ³	1,0 tf/m ³	1,0 tf/m ³	1,0 tf/m ³
Coesão	0,30 kgf/cm ²	0,20 kgf/cm ²	0,10 kgf/cm ²	0,10 kgf/cm ²
Ângulo de Atrito	20°	18°	15°	13°
Umidade	Submerso	Submerso	Submerso	Submerso

Os solos que requeiram fundações especiais serão denominados Tipo VI. Em tais situações serão projetadas fundações adequadas ao tipo de solo apresentado nas sondagens SPT executadas no próprio local de implantação da torre.

As rochas podem ser classificadas em 2 (dois) tipos, de acordo com a consistência apresentada, grau de decomposição e fraturas existentes: rochas do Tipo I e do Tipo II, conforme apresentado na Tabela que segue:

Tipo V – Sã ou Pouco Fraturada (I)			
Tensão admissível	1,5 MPa	Aderência concreto / rocha	0,4 MPa
Peso específico	28,00 kN/m ³	Ângulo de arrancamento	45°
Rock Quality Designation	RQD \geq 75%	Aderência rocha / rocha	0,1 MPa
Tipo V – Fraturada ou Pouco Decomposta (II)			
Tensão admissível	0,5 MPa	Aderência concreto / rocha	0,25 MPa
Peso específico	20,00 kN/m ³	Ângulo de arrancamento	35°
Rock Quality Designation	50% \leq RQD $<$ 75%	Aderência rocha / rocha	0,05 MPa

Fonte: Setol, 2023.



As fundações serão definidas durante o andamento do projeto executivo, e poderão ser adotadas outras soluções além das apresentadas neste capítulo.

A escolha da solução a ser empregada para cada estrutura será feita em conformidade com as melhores práticas de execução e de acordo com as sondagens realizadas nos locais de aplicação, em função das características do solo e das condições de acesso ao local da fundação.

As fundações para os mastros das torres estaiadas poderão ser executadas em sapatas pré-moldadas ou tubulões sem alargamento de base, variando-se as dimensões em função das características do solo. As fundações para os estais poderão ser executadas em tubulões sem alargamento de base ou vigas "L" pré-moldadas. Poderão ainda ser utilizados tirantes ancorados em rocha, caso seja constatada situação de rocha aflorada ou subsuperficial (rasa). Os estais serão fixados às fundações por meio de sistemas de ancoragem apropriados.

As fundações para as torres autoportantes poderão ser executadas em tubulões sem alargamento de base ou sapatas. Poderão ainda ser utilizados blocos ancorados em rocha, caso seja constatada situação de rocha aflorada ou subsuperficial (rasa). As fundações serão constituídas por elementos de concreto armado moldados "in loco".

Para o dimensionamento das estruturas em concreto armado, serão utilizados os valores indicados a seguir, referidos ao estado limite último, observando-se os preceitos da ABNT NBR 6118 em sua última versão e demais normas pertinentes.

Parâmetro de projeto	Valor adotado
Deformação específica do concreto comprimido	$\epsilon_c \leq 3,5 \text{ ‰}$
Deformação específica da armadura tracionada	$\epsilon_s \leq 10 \text{ ‰}$
Resistência característica à compressão do concreto	$f_{ck} \geq 20 \text{ MPa}$ (concreto moldado "in loco")
	$f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$ (concreto pré-moldado)
	$f_{ck} \geq 9 \text{ MPa}$ (concreto simples)
Tensão de cálculo no concreto	$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c$
	Onde $\gamma_c = 2,2$ para tubulões; e $\gamma_c = 1,4$ para o restante das fundações
Aço da armadura	CA-50 / CA-60
Cobrimento mínimo da armadura	4 cm
Tensão de cálculo no aço	$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$
	$\gamma_s = 1,15$
Tensão de cálculo no aço (ancoragem em rocha)	$f_{yd} = 0,9.f_{yk}/\gamma_{st}$
	$\gamma_{st} = 1,50$

Fonte: Setol, 2023.



5.1.6 Premissas de projeto quanto ao alteamento de torres, tipos e características das estruturas a serem utilizadas em fragmentos florestais

O traçado da linha de transmissão foi definido minimizando as travessias sobre fragmentos florestais, utilizando os dados obtidos do levantamento aéreo, conforme apresentado no capítulo 3 (estudo de alternativa locacional) do respectivo documento.

Durante a elaboração do projeto executivo será definida a solução adequada para minimizar a supressão vegetal de fragmentos florestais importantes dentro das melhores práticas de engenharia e redução dos riscos durante a operação da linha de transmissão.

Em áreas de florestas conservadas, que apresentam vegetação de porte arbóreo elevado, será avaliada a adoção de técnicas alternativas, visando, além da segurança da LT e demais estruturas associadas, a redução do impacto da supressão, evitando assim o corte desnecessário de certos indivíduos arbóreos. Uma técnica usualmente utilizada é o alteamento de estruturas (aumento da altura das torres) e, conseqüente da altura dos cabos em relação ao solo.

O presente projeto prevê uma variação na altura das estruturas conforme trecho transposto justamente para contemplar o referido alteamento, conservando a cobertura vegetal, reduzindo a necessidade de supressão. Conforme informado anteriormente, o projeto contempla a utilização de torres de 13,5 a 42 m de altura.

Além da supressão vegetal das áreas estritamente necessárias, conforme mencionado anteriormente, poderão ocorrer também cortes pontuais na vegetação, denominado corte seletivo (embora essa atividade seja mais comum na fase de Operação e Manutenção "O&M" do empreendimento).

O corte das árvores de grande porte (que não são comum nas áreas de inserção do presente empreendimento) posicionadas além dos limites da faixa de serviço (mas dentro da faixa de servidão) que, em caso de tombamento possam vir a causar danos à LT ou às torres, somente será executado com autorização prévia do empreendedor, da Supervisão Ambiental e dos proprietários das áreas onde esses indivíduos forem registrados.



5.1.7 Identificação de instalações de infraestrutura tais como reservatórios, rodovias, ferrovias, hidrovias, dutos, pivôs centrais, aeródromos e outras linhas de transmissão localizadas na ADA, que possam representar restrições de passagem e/ou demandar a adoção de técnicas construtivas não convencionais.

As interferências com travessias da LT 230kV Governador Valadares 06 – Verona, C1, CS, identificadas estão representadas na tabela abaixo. As travessias serão realizadas conforme as diretrizes do item 11 da NBR 5422/1985.

Quadro 28 Infraestruturas interceptadas pela LT

Fonte: Setol, 2023

Instalação de infraestrutura	Local da interferência com a LT.
LT 230 kV Governador Valadares 6 – Mesquita (C1)	Coordenadas: E = 186500.653 e N = 7917385.028
LT 230 kV Governador Valadares 6 – Governador Valadares 2 (C1)	Coordenadas: E = 186511.988 e N = 7917355.020
LT 230 kV Governador Valadares 6 – Governador Valadares 2 (C2)	Coordenadas: E = 186527.978 e N = 7917312.688
LT 230 kV Conselheiro Pena – Governador Valadares 6 (C1)	Coordenadas: E = 186538.782 e N = 7917284.086
LT 500 kV Governador Valadares 6 – Mutum (C1)	Coordenadas: E = 197137.160 e N = 7916722.980
LT 138 kV Governador Valadares 2 – Central de Minas	Coordenadas: E = 206921.963 e N = 7914681.109
LT 69 kV Barra de São Francisco – Mantenópolis	Coordenadas: E = 297258.679 e N = 7914681.292
LT 230 kV Mascarenhas – Verona (C1)	Coordenadas: E = 346487.770 e N = 7926955.292
Travessia sobre Rodovia Federal BR-381	Coordenadas: E = 208493.680 e N = 7914285.136 Ponto de Cruzamento: km 119 + 118 m
Travessia sobre Rodovia Federal BR-259	Coordenadas: E = 220911.573 e N = 7912012.325 Ponto de Cruzamento: km 125 + 975 m
Travessia sobre Rodovia Estadual Alonso da Rosa Pinheiro ES-164	Coordenadas: E = 272751.188 e N = 7914938.994 Ponto de Cruzamento: km 5 + 800 m
Travessia sobre Rodovia Estadual Baltazar Laurindo Alves ES-324	Coordenadas: E = 2087194.566 e N = 7915430.098 Ponto de Cruzamento: km 9 + 200 m
Travessia sobre Rodovia Estadual Atílio Venturin ES-320	Coordenadas: E = 297007.585 e N = 7915959.418 Ponto de Cruzamento: km 13 + 300 m
Travessia sobre Rodovia Federal BR-381	Coordenadas: E = 311490.974 e N = 7918241.623 Ponto de Cruzamento: km 5 + 400 m
Travessia sobre Rodovia Estadual ES-426	Coordenadas: E = 314319.056 e N = 7918958.071 Ponto de Cruzamento: km 0 + 900 m

Não estão previstas estruturas e técnicas construtivas não convencionais para as travessias identificadas.



5.1.8 Descrever as características básicas das Subestações a serem acessadas

5.1.8.1 Identificação da titularidade e regularidade ambiental

Subestação: SE Verona 230/138 kV

Nº contrato de concessão: 0006/2007

Concessionária: Empresa de Transmissão do Espírito Santo – ETES, CNPJ 08.600.252/0001-63

Município: Nova Venécia/ES

Coordenadas geográficas: 18º44'36,17"S (Latitude) e 40º27'15,72"O (Longitude)

Situação: Em operação

Órgão Ambiental: Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA)

Licença Ambiental: Licença de Operação (LO) nº 202/2021 Data da emissão: 29/12/2021 Validade: 28/12/2027

Nº Processo: 37553917

Subestação: SE 500/230 kV Governador Valadares 6 -(6+1Res) x 200 MVA

Nº contrato de concessão: 002/2017

Concessionária: Transmissora Paraíso de Energia S.A. - TPE CNPJ 02001.005724/2016-31

Município: Governador Valadares/MG

Coordenadas geográficas: 18º48'33,00" S (Latitude) e 41º58'19,00"O (Longitude)

Situação: Em operação

Órgão Ambiental: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)

Licença Ambiental: Licença de Operação (LO) nº 1582/2020 Data da emissão: 20/07/2020 Validade: 20/07/2025

Nº Processo: 02001.005724/2016-31

5.1.8.2 Tensão nominal, potência instalada

A tensão nominal da SE Verona é de 230kV e a respectiva SE possui 2 bancos de transformadores 230/138kV com a potência nominal instalada de 300MVA ao todo.

A tensão nominal da SE Governador Valadares 6 é de 500kV e a respectiva SE possui 2 bancos de transformadores 500/230kV com a potência nominal instalada de 1200MVA ao todo.



5.1.8.3 Área do pátio e área total da propriedade, e representação gráfica dos locais dos pórticos de acesso da nova LT

A área destinada à subestação Verona tem aproximadamente 27.000,00 m², para a ampliação, não sendo necessário aquisição de terreno na subestação. O documento ETES-DER4-SEM00-1001 (**Anexo 2**) contém a representação do pórtico de conexão da nova LT.

A área à subestação Governador Valadares 6 tem aproximadamente 377.293,00 m², para a ampliação não é necessário aquisição de terreno na subestação. O documento TPE-DER4-SEC00-0001 (**Anexo 3**) contém a representação do pórtico de conexão da nova LT.

5.1.8.4 Descrição das intervenções a serem realizadas para acesso da nova Linha quanto a instalação de equipamentos e modificações de arranjo ou sistemas

Para as intervenções nas instalações SE Verona e Gov. Valadares 6 serão utilizados os acessos existentes nas instalações.

Para a ampliação da SE Governador Valadares 06 com a construção de 1 (um) módulo de linha de transmissão 230 kV de conexão da LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, não será necessário aquisição de terreno na subestação. Conforme ilustrado na planta de arranjo TPE-DER4-SEM00-0001, será necessária uma área de aproximadamente 1.230m² para acomodar a ampliação, seguindo os critérios das instalações existentes.

Serão necessárias as seguintes intervenções civis para esta ampliação:

- a) Terraplanagem (não há condições especiais);
- b) Fundações das estruturas suporte de equipamentos e de barramentos;
- c) Recomposição das vias de acesso internas, caso necessário;
- d) Construção do abrigo do GMG e a construção da CSAO exclusiva do GMG caso o equipamento seja do tipo carenado;
- e) Sistema de proteção contra incêndio com extintores nos pátios e nas edificações;
- f) Delimitação da área energizada (readequação de cerca divisória devido à ampliação do pátio) e do limite de propriedade, mantendo o padrão existente;
- g) Ampliação do sistema de aterramento existente;
- h) Ampliação do sistema de drenagem existente;
- i) Complementação de brita na área energizada;

Adicionalmente, por se tratar de uma ampliação, será respeitado o arranjo existente com a instalação dos seguintes equipamentos principais:



- 1 disjuntor tripolar 245 kV;
- 4 seccionadores 245 kV;
- 3 para-raios 198 kV;
- 3 TCs 245 kV;
- 3 TPs 245 kV.

Para a ampliação da SE Verona com a construção de 1 (um) módulo de linha de transmissão 230 kV de conexão da LT230kV Governador Valadares 6 - Verona, não será necessário aquisição de terreno na subestação. Conforme ilustrado na planta de arranjo ETES-DER4-SEM00-1001, será necessária uma área de aproximadamente 1.150m² para acomodar a ampliação, seguindo os critérios das instalações existentes.

Serão necessárias as seguintes intervenções civis para esta ampliação:

- a) Fundações das estruturas suporte de equipamentos e de barramentos;
- b) Recomposição das vias de acesso internas, caso necessário;
- c) Construção de nova Edificação;
- d) Sistema de abastecimento de água potável, com poço artesiano com vazão mínima de 1,5m³/hora, reservatório de 3.000 litros e sistema de bombeamento com acionamento e desligamento automático;
- e) Saneamento básico para as infraestruturas e equipamentos a serem instalados
- f) Sistema de proteção contra incêndio com extintores nos pátios e nas edificações;
- g) Construção do abrigo do GMG e a construção da CSAO exclusiva do GMG caso o equipamento seja do tipo carenado;
- h) Delimitação da área energizada (readequação de cerca divisória devido à ampliação do pátio) e do limite de propriedade, mantendo o padrão existente;
- i) Ampliação do sistema de aterramento existente;
- j) Ampliação do sistema de drenagem existente;
- k) Complementação de brita na área energizada;

Adicionalmente, por se tratar de uma ampliação, será respeitado o arranjo existente com a instalação dos seguintes equipamentos principais:

- 1 disjuntor tripolar 245 kV;
- 4 seccionadores 245 kV;
- 3 para-raios 198 kV;
- 3 TCs 245 kV;
- 3 TPs 245 kV.



5.1.9 Riscos de acidentes

5.1.9.1 Discutir os tipos de acidentes relacionados ao empreendimento, a exemplo de quedas de estruturas e descargas elétricas, no sentido de esclarecer o público diretamente afetado acerca de riscos potenciais, apontando as medidas a serem tomadas pela empresa e pelo público

As principais causas de acidentes durante a construção são acidentes de trânsito e quedas de pessoas e materiais. Para reduzir ao máximo os acidentes de trânsito, os funcionários que forem dirigir automóveis, caminhões e maquinário terão treinamento específico, incluindo direção defensiva e orientação quanto aos riscos do excesso de velocidade, impudências e bebidas alcoólicas.

Com relação às quedas de pessoas e material, devem ser tomadas todas as medidas necessárias para que as atividades se desenvolvam com total segurança para o trabalhador e terceiros, bem como o cumprimento dos procedimentos estabelecidos na NR-35, incluindo o treinamento e capacitação dos respectivos profissionais, a avaliação e realização da Análise de Riscos das atividades, uso de EPIs (cinto de segurança talabarte e/ou em Y) e EPCs (sinalização de aérea), a elaboração da metodologias específicas de trabalho para as atividades de içamento de carga e elaboração do plano de Rigging, quando necessário, bem como a mobilização de técnicos de segurança durante a etapa de obras.

Também serão observadas medidas específicas para o risco de choque elétrico durante a construção da nova LT230kV e das ampliações nas respectivas subestações. Como medida básica principal, será a solicitação de desligamentos das respectivas linhas ou redes de distribuição durante as travessias, sendo implementados antes das intervenções as seguintes medidas: a execução de testes de ausência de tensão, instalação de aterramentos temporários, sinalização, dispositivos de bloqueio da energização acidental. Quando não for possível o desligamento dos respectivos circuitos, serão implementadas medidas de controle adicionais, tais como instalação de empacadoras, aplicação de metodologias alternativas para lançamento dos cabos condutores e para-raios e/ou o emprego de técnicas de linha viva. Os riscos e medidas de controle associadas serão avaliadas caso a caso pelos responsáveis das respectivas frentes de serviço em conjunto com os técnicos de segurança.

As linhas de transmissão são projetadas para operar de maneira segura, incluindo a instalação dispositivos específicos para proteção contra descargas atmosféricas, sistema de aterramento e cabos para-raios, mantendo a segurança da população ao longo de todo o traçado.

Os acidentes com linha de transmissão durante a operação possuem baixa frequência, sendo que as principais ocorrências são relacionadas à queda das estruturas ou dos cabos condutores. Nos dois casos, o sistema de proteção instalado nas respectivas instalações irá atuar para eliminação do curto-circuito. As subestações são providas de equipamentos que permitem a localização das faltas/acidentes. Após a avaliação dos respectivos dados, a equipe de manutenção é acionada para mobilização e efetuação das medidas corretivas cabíveis, incluindo a sinalização e delimitação da aérea, acionamento aos órgãos competentes, bem como providenciar o respectivo reestabelecimento.



Nas áreas urbanas são instalados dispositivos anti-escadas ou placas de advertência, para evitar o acesso da população aos barramentos aéreos.

Adicionalmente, a equipe responsável pela Manutenção da linha de transmissão realizará inspeções para verificação dos aspectos relacionadas a limpeza de faixa, erosões, altura cabo solo e demais questões relacionadas à segurança da linha e população.

5.1.10 Medidas de segurança

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

Como regra geral, a faixa de servidão da linha de transmissão não poderá ter obstáculo, vegetação de grande porte ou execução de quaisquer atividades por terceiros. Deverão ser obedecidas as distâncias verticais mínimas, conforme NBR-5422.

Adicionalmente, a faixa de servidão não poderá ser utilizada para atividades não compatíveis com a linha de transmissão. Devido aos riscos a terceiros e às instalações de transmissão, são proibidos dentro da faixa de servidão os itens abaixo.

- Culturas Agrícolas;
 - Qualquer cultura sujeita a queimadas, intencionais ou não.
 - Cana-de-açúcar;
 - Plantações que utilizam espaldeiras ou outros tipos de suporte metálico para o seu crescimento;
 - Plantações que impeçam a inspeção e manutenção das linhas de distribuição e de transmissão;
 - Árvore de grande porte e rápido crescimento. Exemplo: pinus, eucalipto, etc.
 - Irrigação com jato de água que possa atingir os componentes da linha ou aproximar-se de cabos e isoladores além das distâncias mínimas de segurança;
 - Pivô de irrigação;
 - Não será permitido o trânsito ou a utilização de maquinário de grande porte dentro da faixa de segurança das Linhas, tais como colheitadeiras de café, cana-de-açúcar, etc., exceto em travessias e se atendidas as condições do **Quadro 29**.
- Edificações e Benfeitorias, incluindo aquelas que favoreçam a aglomeração e/ou concentração de pessoas;



• Meio ambiente:

- Desmatamentos e cortes no terreno que desencadeiem ou acelerem processos de erosão e/ou afetem mananciais existentes na região;
- Saída de esgoto, água servida, água pluvial e similares, sem estar devidamente canalizadas e aprovadas pela concessionária de energia;
- Movimentação de terra ou atividade minerária de qualquer natureza que utilizem explosivos ou que, pela escavação, deposição e movimentação de materiais, buracos ou erosões que possam afetar a estabilidade das estruturas ou danificar componentes de Linhas. O uso de explosões que geram partículas em suspensão e possam atingir os condutores e isoladores de Linhas;
- Desvio de água como curvas de nível, cortes ou aterro no terreno que possam comprometer a estabilidade das estruturas ou dificultar a inspeção e manutenção da Linha.; e
- Qualquer atividade ou instalação que provoque a redução da distância do cabo condutor ao solo.

Quadro 29 Condições de uso de maquinário sob a Faixa de transmissão

Fonte: Setol, 2023

Índice de distância	Natureza do obstáculo	Tensão nominal (kV)
		230
(a)	Locais acessíveis apenas a pedestres	6,89
	Locais onde circulam máquinas agrícolas com altura inferior a 3,5 metros	7,39
	Cultura de café (solo) - máquinas agrícolas com altura inferior a 5 metros	8,89
(b)	Rodovias, ruas e avenidas	8,89
(c)	Ferrovias não eletrificadas ou não eletrificáveis	9,89
	Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	12,89
(d)	Linhas de energia elétrica - Para-raios e RDs até 34,5 kV	H+2,09
	Linhas de telecomunicações	H+2,69
	Suporte de linhas pertencentes à ferrovia	H+4,89
(e)	Veículos rodoviários, ferroviários e máquinas com altura superior a 5 metros	H+3,89
(f)	Muros	H+6,89
	Instalações transportadoras	H+3,89
	Mata de preservação permanente e pomares (cultura adulta - topo da vegetação)	H+4,89
(g)	Águas navegáveis	H+2,89
	Águas não navegáveis	6,89

Fonte: Especificação técnica Cemig: 30.000-PE/LS-5621d - Critérios de Interferência com Faixas de Linhas de Distribuição e Transmissão (H = altura do objeto sob a Linha de Transmissão)



5.1.10.2 Medidas de proteção, sistema de aterramento de estruturas e cercas

Durante a fase de projeto executivo será elaborado projeto de aterramento para cada estrutura, baseado na medição de resistividade do solo. Todas as cercas ao longo do traçado serão seccionadas e aterradas de acordo com as normas.

Durante a operação da LT é realizada inspeção ao longo da linha de transmissão e da faixa de servidão (20/20 metros), verificando a necessidade de ajustes e limpeza de faixa. A princípio, a periodicidade da inspeção é anual, o que pode ser ajustado em função da demanda.

Adicionalmente, para a linha de transmissão não é previsto aceiros, somente a limpeza da faixa com as respectivas inspeções é suficiente para garantir a segurança do equipamento e da população.

5.1.10.2.1 Sistema de Aterramento

5.1.10.2.1.1 Dimensionamento do cabo contrapeso

O dimensionamento do cabo contrapeso pelo critério da capacidade térmica será obtido de acordo com a formulação para a capacidade de um condutor estabelecida na ANSI/IEEE Std 80-1986. Será considerado o cabo contrapeso de aço zincado 3/8" SM.

$$A = I \sqrt{\frac{\frac{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r \cdot 10^4}{TCAP}}{\ln \left[1 + \left(\frac{T_m - T_\alpha}{K_o + T_\alpha} \right) \right]}}$$

Onde:

- A** Seção do cabo (mm²);
- I** Corrente máxima por cabo = 1.250 A;
- t_c** Tempo de duração da falta = 0,25 s;
- α_r** Coeficiente térmico da resistividade do cabo = 0,00320 a 20 °C;
- ρ_r** Resistividade do material do cabo = 20,1 x 10⁻⁶ Ω/cm³ a 20 °C;
- TCAP** Fator = 3,931 J/cm³/°C;
- T_m** Temperatura máxima permitida no cabo = 250 °C;
- T_α** Temperatura ambiente = 40 °C;
- K_o** 1/α₀ = 293 a 0 °C

Foi considerada a corrente máxima de 5.000 A como a corrente que poderá escoar da estrutura para o solo através do sistema de aterramento. Este valor foi adotado, conservativamente, tomando-se por base os estudos elaborados no relatório "Definição do Condutor e Para-Raios.

Dessa forma, com base no critério da capacidade, a seção de cabo mínima necessária é de 11,43 mm².

Contudo, de modo a se ter uma maior robustez mecânica, adotar-se-á o cabo de aço zincado 3/8" SM, de seção reta 51,14 mm² e diâmetro 9,52 mm.



5.1.10.2.2 Cabo contrapeso

O aterramento será feito com a instalação do cabo de aço zincado 3/8" SM, cujas características estão abaixo relacionadas.

Quadro 30 Dados técnicos do cabo contrapeso

Fonte: Setol, 2023

Tipo	Cabo de aço zincado 3/8" SM
Formação	7 fios
Bitola	3/8"
Diâmetro nominal	9,52 mm
Peso	0,407 kgf/m
Carga de ruptura mínima	3160 kgf
Seção Nominal	51,14 mm ²
Alongamento mínimo em 610 mm	10%

5.1.10.2.3 Resistência de aterramento

A resistência média de aterramento das estruturas deverá ser igual ou inferior a 20 Ω , para que seja obtido o desempenho esperado frente a descargas atmosféricas.

O fato de as resistências de aterramento de algumas estruturas apresentarem valores superiores a 20 Ω em um pequeno percentual da LT não deverá alterar de forma significativa o desempenho final da mesma, desde que a média se situe abaixo de 20 Ω , não podendo ocorrer resistências de aterramento altas para estruturas sequenciais em trechos longos, bem como para torres localizadas em regiões críticas de incidência de descargas atmosféricas.

5.1.10.2.4 Arranjos

O arranjo ideal será aquele que aproximar da resistência de aterramento estipulada inicialmente para oferecer um desempenho satisfatório da LT.

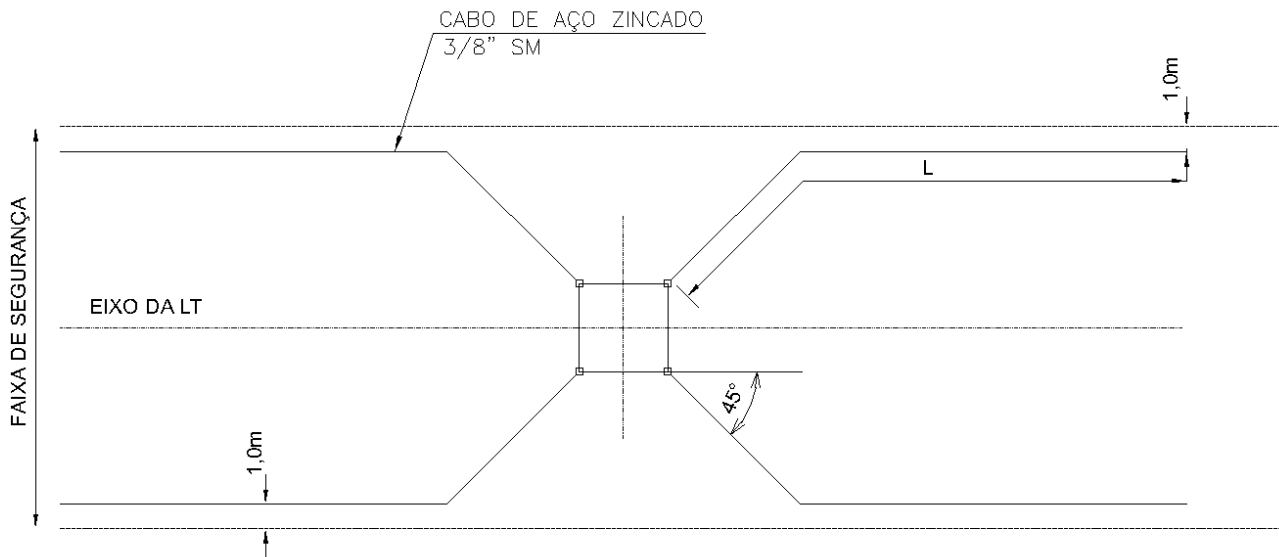
O arranjo de aterramento a ser instalado será composto de ramais de contrapeso, dispostos de forma radial até as proximidades do limite da faixa de segurança. A partir daí, segue paralelamente ao limite da faixa até atingir o comprimento definido para o arranjo.

Os arranjos serão denominados tipo I, II, III, IV, V e VI, e o comprimento será o indicado conforme abaixo:

Comprimento de um Ramal no Arranjo (m)					
I	II	III	IV	V	VI
4x40	4x60	4x80	4x100	4x120	6x120

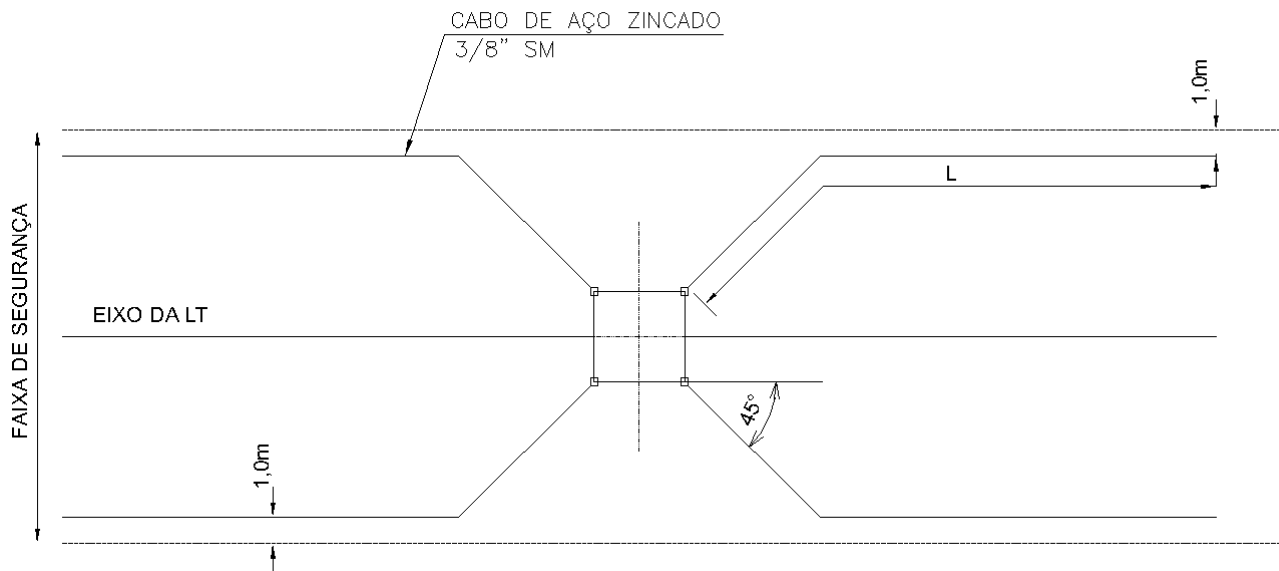


Figura 18 Arranjo de aterramento tipo I, II, III, IV e V



Fonte: Setol, 2023

Figura 19 Arranjo de aterramento tipo IV

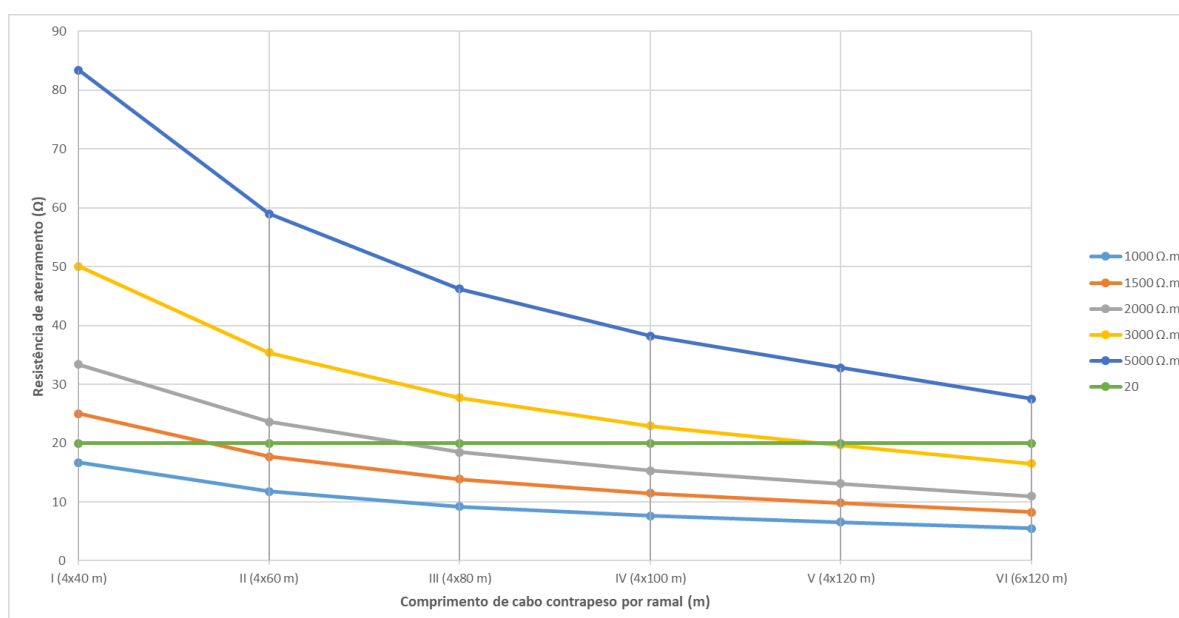


Fonte: Setol, 2023

Para cada arranjo especificado no quadro acima foram simulados, no programa TecAt Plus, os valores de resistência de aterramento para solos homogêneos com resistividade variando até 5.000 Ω .m. Os resultados estão apresentados abaixo:



Arranjo	Resistividade ($\Omega.m$)				
	1.000	1.500	2.000	3.000	5.000
I	16,679	25,018	33,358	50,037	83,395
II	11,801	17,701	23,602	35,403	59,004
III	9,241	13,862	18,482	27,723	46,206
IV	7,650	11,475	15,300	22,950	38,249
V	6,559	9,839	13,119	19,678	32,797
VI	5,505	8,258	11,011	16,516	27,527



De acordo com os gráficos acima, o comprimento do ramal será definido em função dos valores de resistividade do solo, conforme tabela a seguir:

Arranjo	Comprimento dos Ramais (m)	Resistividade do Solo ($\Omega.m$)
I	4x40	$\rho < 1.000$
II	4x60	$1.000 < \rho < 1.500$
III	4x80	$1.500 < \rho < 2.000$
IV	4x100	$2.000 < \rho < 3.000$
V	4x120	$3.000 < \rho < 5.000$
VI	6x120	$\rho > 5.000$

O arranjo inicial, a ser instalado em cada estrutura, será definido de acordo com as medições de resistividade do solo.



Os dados medidos em campo serão tratados no programa TecAt Plus, cuja saída será a estratificação do solo em, no mínimo, duas camadas. Para o solo estratificado será simulada a resistência de aterramento para todos os arranjos disponíveis e o arranjo escolhido será aquele que conduzir ao menor valor de resistência de aterramento.

Entretanto, caso o valor da resistência de aterramento medido em campo seja superior a 20Ω , deverá ser instalado comprimento de cabo contrapeso adicional em cada ramal até atingir o comprimento do arranjo da fase imediatamente superior ao arranjo inicialmente instalado.

Em locais com resistividade extremamente elevada, será realizado estudo e detalhamento de arranjo especial de aterramento, de forma a não comprometer o desempenho frente a descargas atmosféricas.

5.1.10.2.5 Critérios de instalação

Para maior segurança contra eventuais descargas elétricas, o sistema de aterramento deverá ser instalado após a execução das fundações e, se possível, antes da montagem das estruturas e do lançamento dos cabos.

Os cabos contrapesos afastam-se da estrutura em formação radial, a 45° com o eixo da linha, até 1,0 m dos limites da faixa de segurança. Ao atingir esses pontos, os ramais devem passar a se deslocar paralelamente à faixa, em sentidos opostos, até terem sido instalados os comprimentos de contrapeso por ramal correspondente à fase de aterramento selecionada para a estrutura em questão.

Os cabos contrapesos deverão ser instalados em valetas com profundidade mínima de 0,5 m, em locais que o cabo contrapeso poderá ser instalado manualmente, e de 0,8 m, quando o cabo contrapeso for instalado de forma mecanizada.

As conexões cabo-cabo e haste-cabo, se for o caso, deverão ser executadas através de conectores específicos para esse tipo de instalação ou por meio de solda exotérmica apropriada, detalhes no documento “Arranjos do Sistema de aterramento”.

Caso seja constatada presença de rocha a uma profundidade menor que a especificada, os cabos contrapesos deverão ser colocados em valetas de 10 cm de profundidade, fixados por meio de pinos de rocha, espaçados aproximadamente 2 m e revestido com argamassa de cimento.

O cabo contrapeso não deverá ser instalado dentro de um raio de 20 m de oleodutos, gasodutos, linhas de abastecimento de água ou outras linhas subterrâneas.

Após a instalação do cabo contrapeso, as valetas deverão ser reaterradas e devidamente apiloadas. No final de cada valeta, deverá ser deixada uma abertura de 50 cm aproximadamente, visando à instalação de cabo contrapeso adicional, caso o valor de resistência de aterramento desejado não seja atingido.



5.1.10.2.6 Medição da resistência de aterramento

A medição da resistência de aterramento de cada estrutura deverá ser efetuada após a concretagem e cura das fundações e pelo menos 10 dias após a instalação do arranjo de aterramento especificado no projeto executivo e conforme NBR 15479.

A medição deve ser realizada em condições atmosféricas favoráveis e com solo seco.

Nas estruturas cujo quadro da base não tenha sido montado, deverá ser feita uma conexão metálica provisória através do contrapeso, interligando entre si os quatro montantes.

Caso o quadro já esteja montado, os parafusos deverão ser adequadamente apertados de modo a se obter uma boa condutibilidade elétrica.

As medições da resistência de aterramento das estruturas devem ser realizadas, em princípio, após a montagem da estrutura e antes do lançamento dos cabos para-raios. Se estes estiverem lançados, deverão ser isolados das estruturas.

Para facilitar a análise das medições, deverá ser elaborado um relatório de progresso do serviço de aterramento das estruturas em suas várias etapas, contendo, pelo menos, as seguintes informações:

- Características do solo;
- Características do aparelho de medição;
- Etapas de aterramento;
- Resultado das medições;
- Croquis com a fase da instalação do sistema de aterramento;
- Datas de execução;
- Técnico responsável;
- Planilha de medição do sistema de aterramento.



5.1.11 Etapas e atividades do empreendimento

5.1.11.1 Planejamento

5.1.11.1.1 Elaboração dos Estudos Ambientais e Projetos de Engenharia

Etapa onde são elaborados os estudos ambientais necessários à avaliação da viabilidade ambiental do projeto, com a realização dos trabalhos de campo para a coleta de dados primários dos meios físico, biótico e socioeconômico. Durante a elaboração dos estudos ambientais são realizadas ações prévias de comunicação com a população a área diretamente afetada visando esclarecer sobre as atividades realizadas na fase de planejamento.

Os estudos de traçado, iniciados na etapa do leilão, são detalhados nessa etapa para fins de validação do traçado que será utilizado. Após a definição do traçado é realizado os estudos para definir a faixa e da distância de segurança de toda a extensão da linha de transmissão, incluindo as alturas mínimas da distância cabo solo do terreno e obstáculos, conforme requisitos do Termo de Referência, Procedimentos de Rede do ONS e demais requisitos técnicos do respectivo contrato e anexos, sendo que esses dados serão considerados para elaboração do projeto básico e projeto executivo da linha de transmissão.

O projeto básico e o projeto executivo são elaborados nessa etapa, sendo necessário o levantamento topográfico e investigações geológico-geotécnicas para a alocação das estruturas das torres e a definição das fundações das torres. Os projetos são apresentados para a ANEEL, conforme previsto no contrato de concessão.

Após a locação das estruturas inicia-se os estudos fundiários com o levantamento topográfico cadastral, que tem como base a planta planimétrica, com as coordenadas geográficas dos vértices, distância dos vãos, ângulos, rumos e demais dados técnicos que serão utilizados como insumo para o processo fundiários e atendendo aos requisitos previsto nos Procedimentos de Rede do ONS, edital de licitação e demais documentos técnicos/contratuais. A etapa de cadastro consistirá no levantamento e pesquisa das características, documental e informações gerais sobre os imóveis interceptados pela LT e seus respectivos proprietários e/ou possuidores.

5.1.11.2 Implantação

5.1.11.2.1 Instituição de servidão administrativa ou desapropriação

A instituição de servidão administrativa inicia com a avaliação fundiária, que consiste na elaboração de Laudo de Avaliação individual de cada propriedade interceptada pelo empreendimento conforme estabelecido pela NBR 14.653 e demais legislações pertinentes. O Laudo de Avaliação é o documento que subsidiará as negociações para a liberação da área de servidão administrativa e das áreas para as infraestruturas de apoio.



5.1.11.2.2 Abertura de praças, acessos e faixa de serviço

Após a obtenção da Licença de Instalação (LI), da Autorização de Supressão Vegetal (ASV) e liberação da área (Fundário) será realizado a supressão vegetal para a preparação das áreas das praças de montagem de torres e lançamentos dos cabos, abertura de acessos e faixa de serviço. Para a praça de montagem é sempre respeitada a largura da faixa de servidão. Para a praça de lançamento é respeitado o plano de lançamento. Quanto aos acessos, após levantamento aéreo (Google Earth) será feito o planejamento de acessos a serem feitos, evitando ao máximo alterar o terreno virgem/natural e áreas com vegetação nativa, aproveitando ao máximo estradas e acessos existentes.

5.1.11.2.3 Mobilização e operação de infraestrutura de apoio

Após emissão da LI, ASV e liberação da área (Fundário), inicia-se o processo de mobilização do Canteiro/Obra, onde serão construídas as infraestruturas de apoio, levados todos os equipamentos e maquinários para execução da Obra, bem como disponibilização da Mão de Obra para início dos serviços. Nessa etapa, teremos todos alojamentos e serviços contratados para atendimento a implantação da LT. Será priorizado a contratação de mão de obra local com o objetivo de reduzir os impactos provenientes de migração de pessoas e trabalhadores.

5.1.11.2.4 Construção e montagem da estrutura das subestações, dos eletrodos e demais benfeitorias associadas

A construção do novo vão de 230kV SE Governador Valadares 6 compreende desde a execução dos serviços de terraplanagem, necessários a ampliação do pátio de 230kV, instalação da malha de aterramento, sistema de drenagem, vias de circulação e relocação das cercas de delimitação, até a execução das próprias fundações, canaletas e execução da montagem eletromecânica, elétricas, testes e comissionamentos dos novos equipamentos primários e do sistema digital de supervisão, proteção e controle necessários à operação plena, integral e segura dos novos ativos instalados.

Para a SE Verona, além das atividades listadas anteriormente, será construída nova casa de controle, com o respectivo sistema de abastecimento de água, tratamento e saneamento.

Por tratar de intervenções em plantas existentes não está previsto a necessidade de supressão vegetal, que será confirmado ao longo do projeto executivo.

Para a execução das atividades previstas serão mobilizadas equipe de especialistas de obras civis e montagem com os respectivos equipamentos e ferramentas de trabalho, que deverão ser executados em atendimento as Normas técnicas e regulamentadoras vigentes.



5.1.11.2.5 Construção e montagem das estruturas da linha de transmissão

Essa etapa engloba a construção das fundações das estruturas das torres, com escavação em solo e rocha, montagem de forma e concretagem, a montagem das estruturas das torres, instalação dos isoladores e lançamentos dos cabos. Para a montagem das torres serão utilizados dois métodos: mecânico utilizando guindastes; e manual utilizando mastros de montagem. Para o lançamento dos cabos serão necessários os equipamentos *puller* e *tensionador* utilizando o cabo piloto. O lançamento será através do método tensão mecânica controlada.

5.1.11.2.6 Desmobilização da infraestrutura de apoio

Após a conclusão da implantação da LT as estruturas de apoio construídas (canteiros de obras, praças de lançamento de cabos, alojamentos, acessos provisórios e demais instalações de apoio a obra) serão desmobilizadas com a limpeza da área, retirada de equipamentos e, caso necessário, implementadas ações de controle de processos erosivos e recuperação previstas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD. Serão priorizados a locação de imóveis em áreas industriais, com adequada infraestrutura de coleta e tratamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos, para atender as infraestruturas de apoio a obra. Nessa etapa ocorre também a desmobilização da mão de obra utilizada na implantação do empreendimento.

5.1.11.3 Operação

5.1.11.3.1 Operação e manutenção do sistema de transmissão

A operação da LT 230 kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS é coordenada pelo ONS – Operador Nacional do Sistema, sendo que os comandos e supervisão é realizada de forma remota pelos respectivos Centro de Operação (COS).

Adicionalmente, serão realizadas inspeções pela equipe de manutenção para verificação da necessidade de supressão vegetal necessárias a manutenção das benfeitorias, acessos e da própria faixa de servidão.

Em complemento serão realizadas as medições preventivas indicadas para os novos equipamentos instalados nas respectivas subestações, de forma a garantir a operação segura dos novos ativos.

5.1.11.4 Cronograma de atividades

O cronograma das atividades prevê a construção e montagem da LT entre janeiro de 2025 a maio de 2026. O início das atividades está condicionado a emissão da LI e o prazo de construção poderá ser ajustado após a finalização do projeto executivo e liberação das respectivas áreas. O cronograma detalhado encontra-se anexo a esse documento.



5.1.12 Estradas e vias

No âmbito dos acessos, serão priorizados aqueles já existentes e com estrutura adequada, seguidos por aqueles cujas condições atuais demandam alguma ampliação. Para as áreas onde inexistam acessos consolidados, será priorizada a realização do acesso pela faixa de serviço e, na impossibilidade dessa estratégia (geralmente obstáculos naturais, como rios, vales, canyons, etc.), a abertura de novos acessos ocorrerá preferencialmente em áreas já antropizadas ou em áreas com vegetação nativa apenas como último recurso, devendo essa atividade estar devidamente contemplada no inventário florestal para a emissão da ASV pelo IBAMA, na fase de obtenção da LI.

Para a eventual supressão de vegetação durante a abertura dos acessos, cabe ressaltar que está prevista uma largura de 4 m, sendo esse o limite para essas vias, podendo ser inferior em áreas com maiores restrições ambientais, eventualmente afetadas, como APPs e demais áreas de interesse conservacionista.

5.1.13 Descrever as técnicas construtivas em áreas inundáveis, tipos de fundação, construção de acessos e eventual uso de estivas, conforme período de obras previsto (seco ou alagado).

Nos casos em que as implantações das torres em área inundável, levando em consideração a realidade do local, bem como o planejamento adequado para o tempo seco, serão adotadas algumas técnicas apropriadas, tais como:

- Fundações:
 - Escavação com esgotamento mediante a escoramento;
 - Rebaixamento do lençol freático; e
 - Fundações rasas sobre estacas (premoldado, trilho e ou raiz)
- Acessos:
 - Aterro controlado; e
 - Estivas;

O projeto executivo irá definir, caso necessário a técnicas mais adequada a ser aplicada. Com a conclusão dos serviços nessas áreas, obrigatoriamente serão retiradas todas as intervenções, retornando o terreno a sua condição normal.

Concluído os serviços nessas áreas, obrigatoriamente serão retiradas todas as intervenções, retornando o terreno a sua condição normal.



5.1.13.1 Descrever as técnicas construtivas para evitar a supressão de vegetação

Conforme apresentado anteriormente, no capítulo 3, o traçado da Linha de transmissão foi definido buscando minimizar a necessidade de supressão vegetal. Adicionalmente, para os casos em que não for possível realizar o desvio, o projeto executivo será elaborado minimizando a necessidade de supressão, conforme indicado no item 4.1.6.

Durante a execução das atividades em campo serão adotadas as principais técnicas construtivas indicadas abaixo:

- **Qualificação:** A primeira etapa para a execução da supressão vegetal é garantir que a equipe encarregada da atividade seja qualificada e treinada para lidar com a remoção de árvores e vegetação de forma segura e responsável. Isso inclui conhecimentos sobre as espécies vegetais presentes, métodos adequados de corte e técnicas para minimizar o impacto ambiental.
- **Marcação e demarcação:** Antes de iniciar a supressão, a área autorizada para a intervenção deve ser devidamente marcada e demarcada no terreno. Isso garante que apenas as áreas permitidas sejam afetadas, evitando danos desnecessários à vegetação adjacente.
- **Corte seletivo:** Sempre que possível, é recomendável adotar a técnica de corte seletivo em vez da supressão vegetal total. Essa abordagem consiste em remover apenas as árvores estritamente necessárias para a implantação da linha de transmissão, preservando outras árvores importantes ou de grande porte.
- **Uso de equipamentos adequados:** A equipe deve utilizar equipamentos apropriados para realizar o corte seletivo, como motosserras. É importante que os operadores dos equipamentos estejam devidamente treinados e utilizem os equipamentos de segurança necessários para evitar acidentes.
- **Remoção de resíduos:** Após o corte das árvores, é fundamental remover os resíduos vegetais do local, como galhos e troncos. Dependendo das regulamentações locais, os resíduos podem ser destinados à compostagem, ao aproveitamento energético ou a outras formas de uso sustentável.

Após plotação das estruturas, iremos evitar ao máximo a implantação de Torre em área de APP para diminuir a supressão, caso seja necessário nos adequaremos as sugestões.

5.1.13.2 Descrever as técnicas construtivas para evitar afetação de residências e benfeitorias, que deve respeitar a seguinte diretriz

O traçado foi escolhido minimizando a intervenção em benfeitorias existentes. Durante o projeto executivo, as estruturas de suspensão serão posicionadas minimizando as intervenções em benfeitorias existentes, com a locação adequada ao longo do traçado da linha de transmissão.



5.1.14 Identificar e mapear áreas habilitadas para instalação de canteiros de obras, alojamentos e demais instalações de apoio ao empreendimento (garagens, oficinas, núcleos de logística e armazenagem de materiais), buscando preferencialmente áreas de zoneamento industrial ou de usos semelhantes, autorizados em legislação municipal, considerando as seguintes restrições

Para a construção da nova linha de transmissão, serão instalados 2 canteiros de obras. Atualmente está previsto um canteiro na cidade de Barra do São Francisco (ES) e o outro Central de Minas (MG). A localização poderá ser alterada em função das negociações com os respectivos.

Adicionalmente, serão utilizadas como premissa a locação de áreas industriais ou urbanas e residenciais que já possuem a estrutura para comportar o empreendimento, evitando a locação de áreas próximas aos itens abaixo:

- Remanescentes de vegetação nativa, APPs e demais áreas protegidas;
- Proximidade de cursos hídricos, áreas alagadas ou sazonalmente inundáveis,
- Áreas com declividades acentuadas; e
- Proximidade de escolas, creches, centro de saúde, hospitais, comunidades e áreas exclusivamente residenciais e/ou densamente povoadas.

Além dos canteiros necessários para a construção da linha de transmissão, serão construídos canteiros nas Subestações de Governador Valadares 6 e Verona dentro das respectivas áreas para a execução das obras civis e montagem previstas nas respectivas instalações.

5.1.15 Deverá ser apresentada a descrição das estruturas que estarão presentes nas áreas de apoio às obras, tais como: existência ou não de central de produção de concreto, oficinas, armazenamento de combustíveis, sistemas de tratamento de efluentes e área de armazenamento temporário de resíduos

Os canteiros de obras serão construídos com as áreas necessárias para a execução do empreendimento, incluindo:

- Salas de engenharia, administração, supervisão e outros;
- Refeitórios;
- Vestuários;
- Almoxarifados;
- Carpintaria;
- Sistema de tratamento de efluentes - Serão locadas áreas onde já possuem ligação definitiva de esgoto, em campo cada equipe terá seu banheiro químico para levar ao campo;



- Área de armazenamento temporário de resíduos; Todas as áreas terão suas identificações e espaços delimitados conforme NBR 12235.

Em cada cidade que iremos implantar o canteiro faremos parceria com a concreteira local. Portanto não será necessário a instalação de central de concreto nos respectivos canteiros de obra.

Adicionalmente, não está previsto a instalação de oficina mecânica nos canteiros de obras para manutenção dos equipamentos e máquinas mobilizadas no empreendimento, sendo que em caso de necessidade serão contratadas as oficinas locais da própria região. Os veículos serão abastecidos nos respectivos postos de combustível. Para abastecimento das máquinas que serão utilizadas na construção, será locado para cada frente uma “melosa ou caminhão comboio” devidamente habilitado onde fará o abastecimento em campo.

Esse equipamento é homologado pelo Inmetro e atendendo a norma NR-12 de segurança no trabalho, o Pressolub permite manutenção corretiva ou preventiva, abastecimento e lubrificação de máquinas e equipamentos que operam na obra ou no campo. Transporta diesel ou biodiesel, coleta óleo usado e fornece óleos lubrificantes e hidráulicos, graxa, ar comprimido, água com pressão, entre outros produtos. Possui de três a sete reservatórios pressurizados com capacidade de 250 L, proporcionando vazão de 13 L/min. Inclui compressor de ar de pistões para fornecimento de 20 pcm de ar comprimido à pressão de 175 psi; recipiente de 70, 200, 300 ou 500 L para óleo usado; e recipiente com bomba de 200 ou 1.000 L para água.



6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1 CONTEXTO DO EMPREEDIMENTO EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS PROTEGIDAS E PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Este item do diagnóstico ambiental contextualiza a área prevista para implantação do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e a Ampliação das Subestações Associadas em relação às Unidades de Conservação, às áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade nos âmbitos estadual e federal e à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

6.1.1 Áreas prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

As Áreas Prioritárias para a Conservação são um instrumento de política pública orientador para o desenvolvimento de ações de pesquisa, inventário da biodiversidade, recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaçadas de extinção, licenciamento ambiental, fiscalização, identificação de áreas com potencial para criação de unidades de conservação, corredores ecológicos, ações de fomento ao uso sustentável, ações de regularização ambiental.

É um processo contínuo de busca de subsídios e validação de resultados, que resulta na construção do mapa das áreas e definição de ações prioritárias para conservação da biodiversidade em todos os grandes biomas. As Áreas Prioritárias para a Conservação visam à divulgação de áreas consideradas mais importantes para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade, não impondo restrições em relação às atividades econômicas sobre elas. Nesse sentido as bases cartográficas que definem as áreas designadas como prioritárias para a conservação são instrumentos de política pública para apoiar a tomada de decisão no planejamento territorial e implementação de ações, tais como a criação de unidades de conservação, o licenciamento, a fiscalização e o fomento ao uso sustentável.

Para avaliação da existência de áreas prioritárias na região do projeto da LT foram consultadas as bases cartográficas da publicação "Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua Conservação" (DRUMMOND *et al.*, 2005), o mapa do Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA, 2005) e o mapa de áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica do Ministério do Meio Ambiente - 2ª atualização (MMA, 2018).

Em relação ao mapa síntese das áreas prioritárias definidas no documento "Biodiversidade em Minas Gerais – Um atlas para sua conservação" o projeto está inserido parcialmente em uma área considerada de "importância biológica alta" denominada "Área 62 – Bacia do Rio Suaçuí Grande". Essa região é representada por um grande remanescente lótico da Bacia do Rio Doce localizado no município de Governador Valadares, e tem caráter potencial para instalação de Unidade de Conservação. (**Figura 20**).

Em relação ao mapa das áreas prioritárias do Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo foi observado que a área do projeto está localizada parcialmente em uma região considerada de "muito alta prioridade" para conservação da biodiversidade, denominada "7- Região dos Pontões". A LT cruzará esta área em dois trechos distintos, sendo um no município de Barra de São Francisco e um no município de Nova Venécia (**Figura 20**).

Por fim, de acordo com o mapa de áreas prioritárias para a conservação do Ministério do Meio Ambiente, a área do Projeto está parcialmente inserida na área denominada "MA 214", indicada como de "Importância Biológica Alta" para a conservação da Mata Atlântica. (**Figura 21**).



Figura 20 Inserção da área do Projeto - LT 230kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas em relação às Áreas Prioritárias para Conservação – Mapa Síntese das Áreas Prioritárias em MG (BIODIVERSITAS, 2005) e segundo o IEMA (ES)

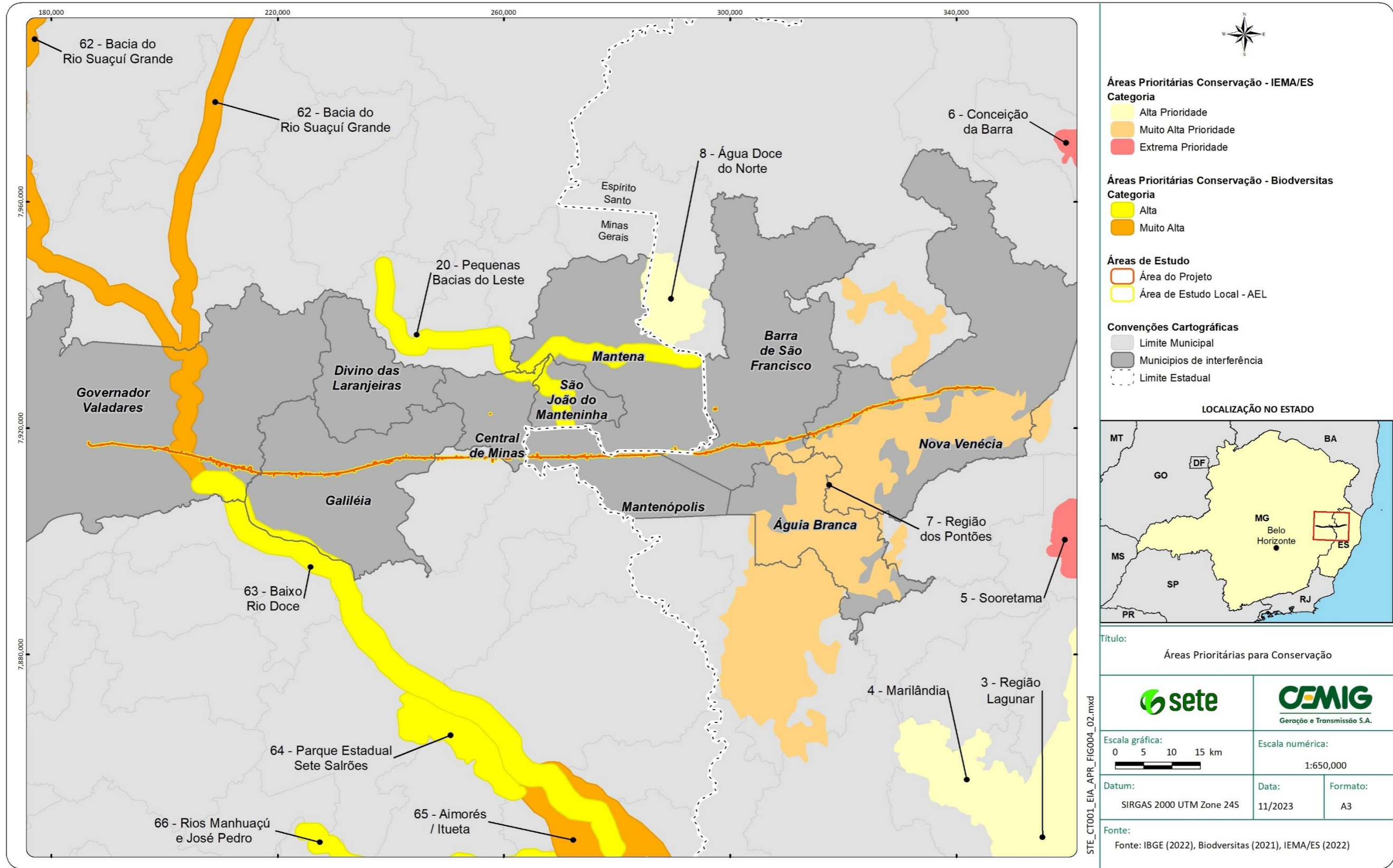
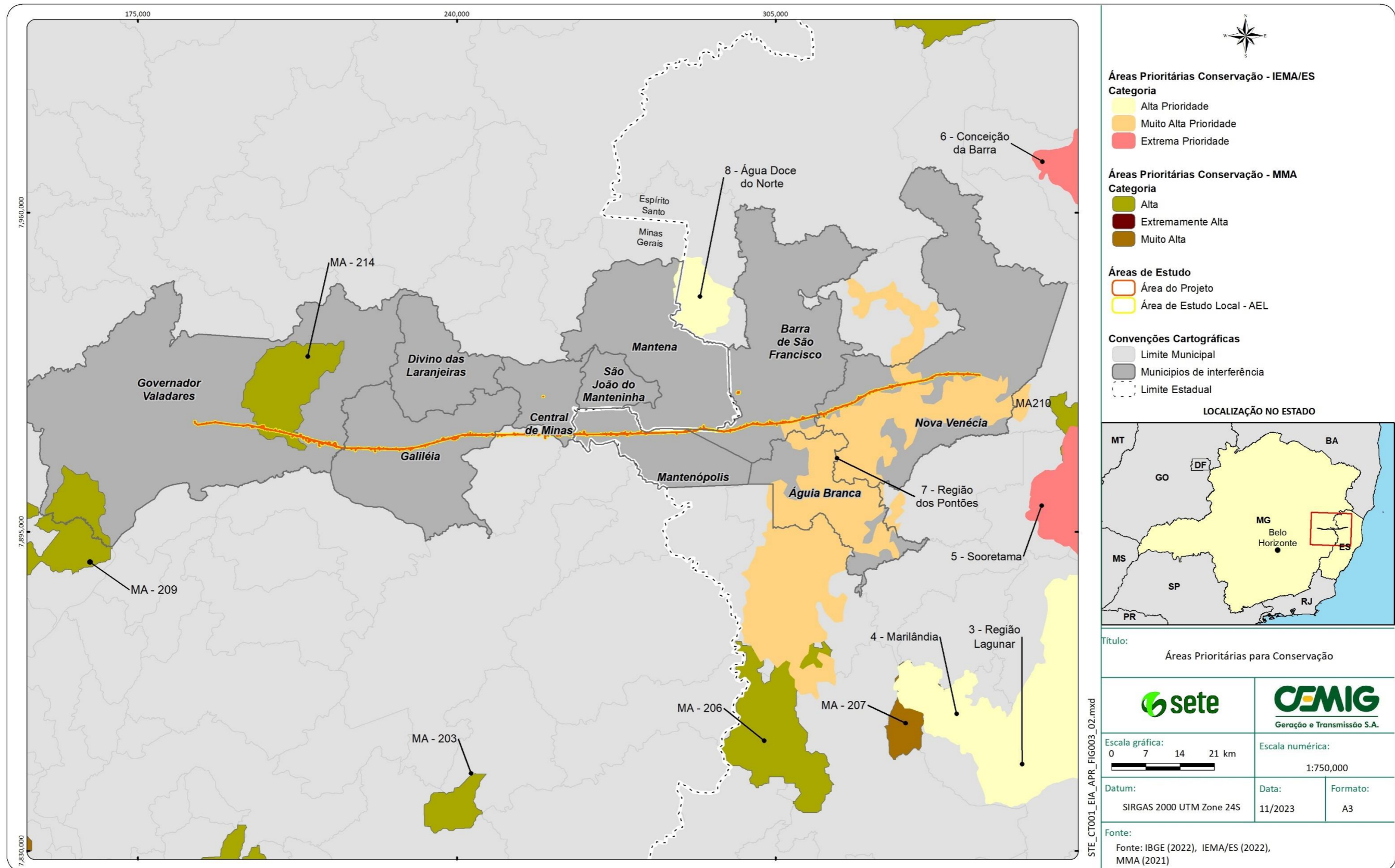




Figura 21 Inserção da área do Projeto - LT 230kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas em relação às Áreas Prioritárias para Conservação da Mata Atlântica de acordo com o Ministério do Meio Ambiente.





6.1.2 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

A Reserva da Biosfera é um modelo adotado internacionalmente de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais. Áreas definidas como Reserva da Biosfera devem ser locais destinados a trabalhos de pesquisa científica, experimentação e demonstração de enfoques para a conservação e o desenvolvimento sustentável em escala regional.

De acordo com o Artigo 41 do Decreto Federal nº 4.340/2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, uma reserva dessa natureza objetiva, dentre outros, a preservação da biodiversidade, o desenvolvimento de pesquisa científica, o monitoramento e educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.

As Reservas da Biosfera são constituídas por três zonas:

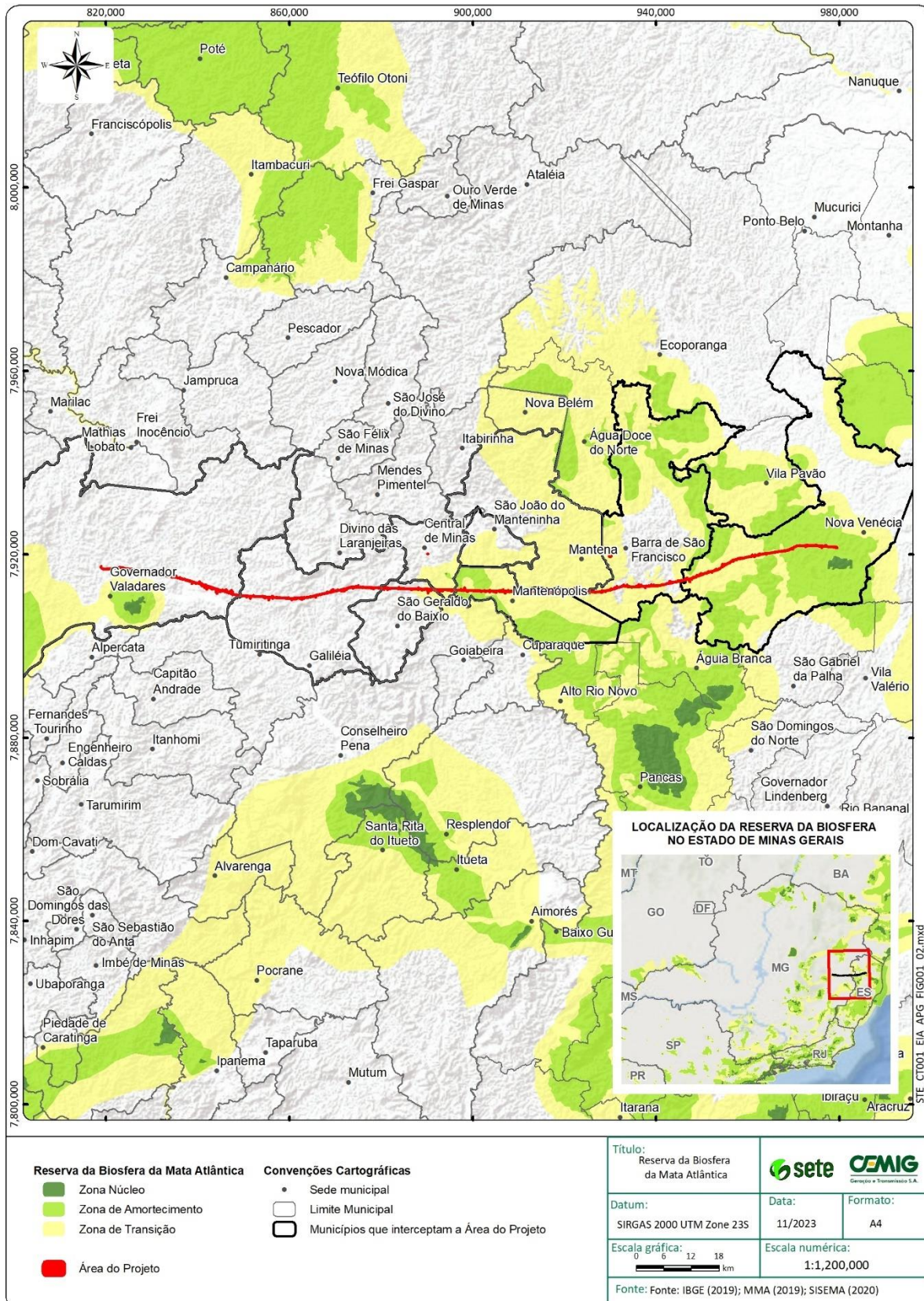
- Uma ou mais áreas-núcleo, as quais são destinadas à proteção integral da natureza, podendo ser integradas por Unidades de Conservação já criadas;
- Uma ou mais zonas de amortecimento, onde somente são admitidas atividades que não resultem em danos para as áreas-núcleo dessas reservas;
- Uma ou mais zonas de transição, sem limites rígidos, onde o processo de ocupação e o manejo dos recursos naturais são planejados e conduzidos de modo participativo e em bases sustentáveis.

A área do projeto está inserida em grande parte em zonas de transição e de amortecimento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (**Figura 22**). Cabe ressaltar que o traçado da LT não atingirá áreas-núcleo da REBIO.

É importante destacar que as Reservas da Biosfera não devem ser confundidas com áreas legalmente protegidas ou com Unidades de Conservação, uma vez que visam divulgar sobre as áreas geográficas importantes para a conservação e uso sustentável da biodiversidade e não impõem restrições em relação às atividades econômicas. Elas apenas buscam orientar propostas de criação de novas Unidades de Conservação pelo poder público, elaboração de novos projetos para a conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade.



Figura 22 Inserção da área do Projeto - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas em relação à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica





6.1.3 Unidades de Conservação

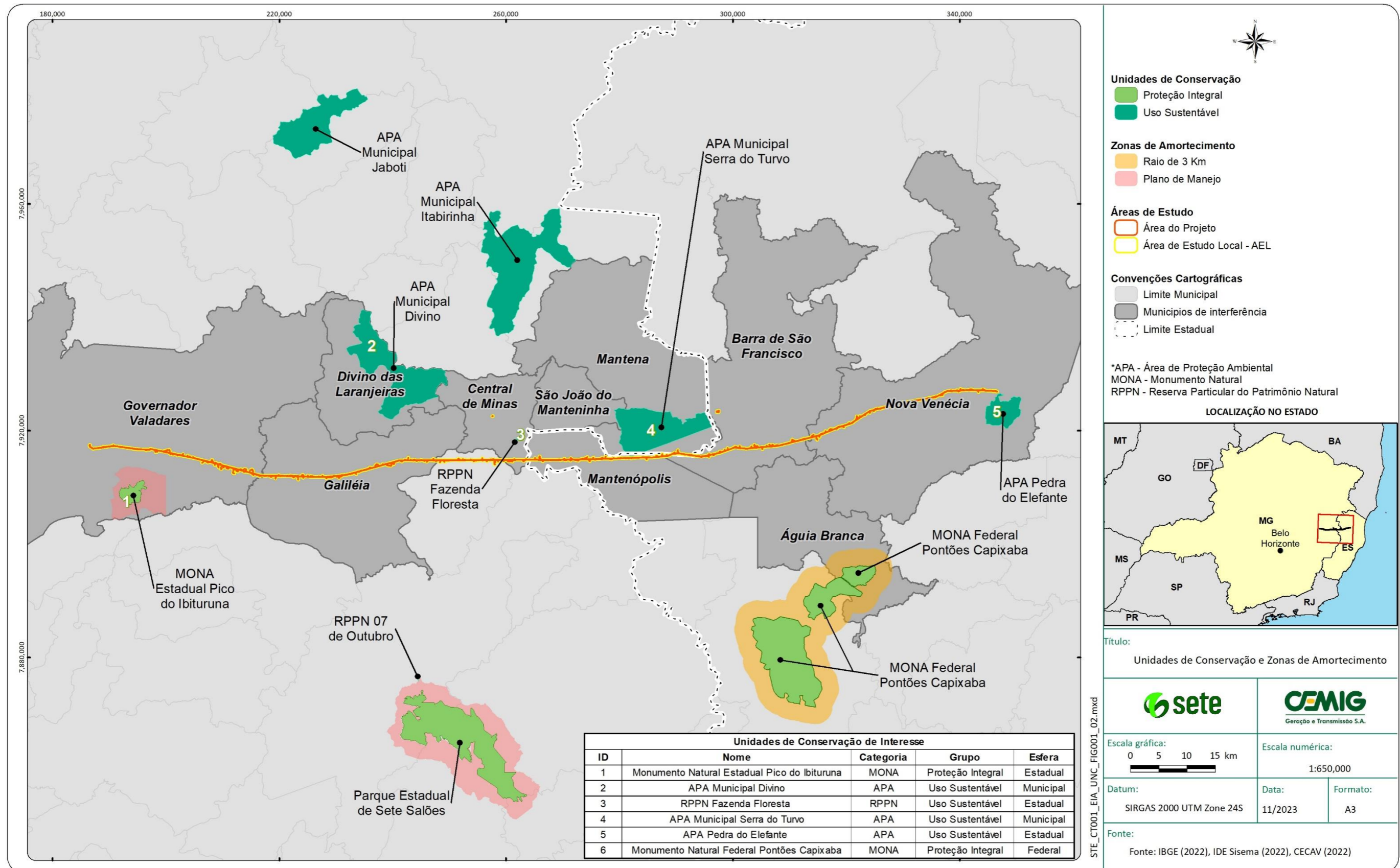
As Unidades de Conservação (UC) constituem áreas de especial relevância para a preservação e conservação ambiental e desempenham papel significativo para a manutenção da diversidade biológica. De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000 e pelo Decreto nº4.340/2002, as UCs se organizam dentro de dois grandes grupos: Proteção Integral e Uso Sustentável, que abrigam diversas categorias com objetivos e restrições distintas.

A partir da avaliação das UCs municipais, estaduais e federais foi verificado que, tanto a Área do Projeto quanto a Área de Estudo da LT 230kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas, não estão inseridos em Unidades de Conservação ou em suas zonas de amortecimento (**Figura 23**).

As UCs mais próximas do traçado da LT são a APA Municipal Serra do Turvo e a RPPN Fazenda Floresta, localizadas em Minas Gerais, e a APA Pedra do Elefante, localizada no município de Nova Venécia no Espírito Santo. Ambas são UCs enquadradas em categorias de uso sustentável.



Figura 23 Inserção da área do Projeto - LT 230kV Governador Valadares 6 -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas em relação às Unidades de Conservação e suas respectivas zonas de amortecimento





6.1.4 Áreas de Importância para as Aves e Biodiversidade (IBAs) e Áreas de Endemismo de Aves (EBAs)

As Áreas de Importância para as Aves e Biodiversidade (Important Bird and Biodiversity Areas - IBAs) são locais globalmente relevantes para garantir a conservação da maioria das espécies de aves, permitindo a manutenção de populações viáveis. Este conceito se expandiu para todos os demais aspectos que se beneficiam de cada uma destas áreas, visto os benefícios que podem ser mútuos a diversos outros grupos. Tais áreas são fundamentais no que diz respeito à prevenção da continuidade de perda de hábitat e outras ameaças (DONALD et al, 2019).

De acordo com Bencke e Maurício (2009), 163 localidades foram identificadas como IBAs no domínio da Mata Atlântica, sendo, destas, 18 presentes no estado de MG e 10 no estado do ES.

Por sua vez, as EBAs – Áreas de Endemismo de Aves (Endemic Bird Areas) são definidas como locais que abrangem os raios de reprodução de uma ou mais espécies com distribuição restrita. No caso das planícies da Mata Atlântica, onde o empreendimento se insere, foram definidas 25 EBAs, sendo que a área de interesse mais próxima engloba as Reservas de Sooretama e Linhares, no Espírito Santo, distantes cerca de 30 quilômetros do traçado da LT (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2023). Apesar da relativa proximidade, observa-se uma enorme disparidade da composição e estado de conservação entre ambas as áreas, o que influencia diretamente a composição da avifauna e presença de espécies de relevância.

Desta forma, e seguindo também as áreas de interesse apresentadas pelo CEMAVE no que diz respeito às Áreas de Concentração de Aves Migratórias e Ameaçadas, foram apontados os trechos do traçado que eventualmente interceptam alguma destas áreas, desdobrando-se, posteriormente, na análise dos resultados à luz destas premissas (**Figura 07**).

6.2 USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DO PROJETO E NA ÁREA DE ESTUDO LOCAL

6.2.1 Introdução

O estudo do uso do solo e de sua cobertura vegetal compreende análises e mapeamentos de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de tomada de decisão nos estudos ambientais. Neste item é apresentado e descrito o mapa que representa o cenário atual do uso do solo e da cobertura vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local do meio Biótico do presente EIA.

Tal cenário resulta dos processos dinâmicos que atuam sobre a paisagem no âmbito dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômico-culturais. O mapa de uso do solo e cobertura vegetal sintetiza, portanto, informações quali-quantitativas básicas que serão interpretadas e descritas ao longo dos temas abordados nos diagnósticos temáticos do Estudo de Impacto Ambiental. Na sequência dessas abordagens, o item Análise Integrada permitirá então a compreensão do porquê da configuração da paisagem aqui apresentada; a relação entre as características abióticas e as fitofisionomias; os fatores que propiciaram a apropriação humana do território, atividades econômicas ao longo da história e o estado atual dos ecossistemas como consequência da ocupação antrópica.



6.2.2 Metodologia

O estudo do uso do solo envolveu trabalhos em escritório e em campo, incluindo as operações necessárias ao mapeamento da distribuição espacial das diversas categorias da cobertura terrestre. Tanto os elementos naturais quanto aqueles implantados pela ação antrópica (para obter produtos e benefícios por meio do uso dos recursos da terra) foram identificadas por meio de padrões homogêneos. Os elementos que compõem a paisagem na área de implantação do Projeto e na Área de Estudo Local do Meio Biótico foram registrados, interpretados, analisados segundo critérios fisionômicos e estruturais, especializados e classificados nas etapas detalhadas a seguir.

6.2.3 Levantamento e análise de dados secundários

A classificação do uso do solo e das fitofisionomias foi conduzida baseando-se na classificação adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012). Também foi utilizado como referência o Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MAPBIOMAS, 2021), que consiste em um mapeamento produzido a partir da classificação pixel a pixel (30m) de imagens de satélite Landsat, em formato raster e posteriormente convertido em arquivos vetoriais para geração das informações quali-quantitativas.

6.2.3.1 Preparação de base cartográfica

O sistema de coordenadas planas utilizado nos trabalhos cartográficos foi o Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum Sirgas 2000, fuso 24S. A delimitação espacial da área destinada ao Projeto LT 230 KV – Governador Valadares 6, Verona – C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas, foi fornecida pela CEMIG. O mapeamento da Área do Projeto e da Área de Estudo Local do Meio Biótico foi elaborado sobre a imagem Basemap WorldView, disponibilizada pelo software *ArcGIS 10.8*. O método de segmentação da imagem foi realizado por vetorização manual por meio das ferramentas do mesmo software. O mapeamento foi realizado em escala de 1:10.000 para apresentação como mapa temático, composto por 14 articulações na escala de 1:23.000.

Anteriormente ao trabalho em campo, foi realizado o pré-mapeamento, delimitando de maneira preliminar as classes de uso e cobertura. O processo de interpretação visual baseou-se na fotoleitura e na fotoanálise dos elementos de interpretação registrados nas imagens de satélite por meio de padrões homogêneos (cor, forma, textura, sombra, tamanho e relação de contexto) para uma posterior conferência em campo.



6.2.3.2 Verificação do mapeamento em campo

O trabalho de campo para verificação das categorias do mapeamento de uso e cobertura foi realizado no período de 24 a 28 de abril de 2023, por equipe composta por um biólogo botânico e uma engenheira ambiental, especialista em geoprocessamento. Na área do Projeto LT 230 kV – Governador Valadares 6, Verona – C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas e em sua Área de Estudo Local foram percorridos trechos dos principais acessos existentes, como as rodovias BR-381, MG-259 e ES-164 e os acessos vicinais. A verificação em campo possibilitou o registro fotográfico, assim como a realização de sobrevoos com drone para captação de imagens aéreas, que agregou informações para a compreensão da distribuição espacial das distintas categorias de uso e cobertura e para o entendimento da diversidade de ambientes naturais e antrópicos na paisagem. Foram observadas fitofisionomias nativas e seu estado de conservação, a partir de critérios de densidade, estratificação e presença de espécies indicadoras; e outros tipos de usos antrópicos do solo.

6.2.3.3 Elaboração do produto

O processamento das informações levantadas em campo foi realizado em escritório por profissional de geoprocessamento. De posse dos registros de campo, foi efetuada a revisão final da interpretação prévia realizada e foi produzido um mapa temático (Uso do Solo e Cobertura Vegetal) para a área do Projeto e para sua Área de Estudo Local do Meio Biótico (AEL). Posteriormente, as classes temáticas foram quantificadas, destacando-se a ocorrência das áreas de preservação permanente (APP). A opção pela geração desse produto deu-se em função do caráter didático do material e pela necessidade de uma base cartográfica que facilitasse a compreensão e a distribuição espacial dos ambientes mapeados.

6.2.4 Caracterização do uso e cobertura do solo na Área do Projeto e na Área de Estudo Local

A distribuição natural de diversas fitofisionomias em uma paisagem está diretamente associada aos processos ecossistêmicos inerentes, resultando muitas vezes em uma configuração do tipo “mosaico vegetacional”. No entanto, processos antrópicos influenciam direta ou indiretamente nos processos ecológicos, produzindo novas configurações a partir da atuação sobre a dinâmica natural dos ecossistemas. Desta forma, ações antrópicas recriam não somente a paisagem, como também a dinâmica ecossistêmica de determinada região.

Nesse contexto os limites da Área de Estudo Local e da Área do Projeto da LT 230 KV – Governador Valadares 6, Verona – C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas se encontram imersos em um mosaico formado por cobertura vegetal de origem antrópica e formações nativas com evidentes alterações.



O padrão de distribuição espacial das classes de uso do solo na Área do Projeto e na Área de Estudo Local está relacionado diretamente à principal atividade econômica desenvolvida na região: a pecuária. Atualmente a matriz da paisagem na região do empreendimento é representada por pastagens plantadas, estando as formações florestais nativas, antes predominantes ao longo de toda a região, restritas à pequenas manchas de vegetação secundária (fragmentos) associadas principalmente aos cursos d'água (Áreas de Preservação Permanente), aos topos de morro e às Reservas Legais das propriedades.

A Área do Projeto e a Área de Estudo Local em conjunto totalizam **7193,953 ha**, dos quais **6170,936 ha** estão representados por classes do sistema antrópico e **987,007 ha** estão representados por classes do sistema natural (ex: formações florestais nativas, afloramentos rochosos), além de 36,020 ha representados por cursos d'água representado por sistema natural e antrópico.

Na Área do Projeto, o Sistema Antrópico é predominante, e a classe de uso mais representativa é o pasto com árvores isoladas, ocupando **565,145 ha** que representa aproximadamente 76% do total. Entre as áreas naturais destacam-se as formações florestais secundárias, em estágio médio de regeneração ocupando **66,498 ha** que representa 8,97% do total da Área do Projeto.

Os quantitativos das classes de uso e cobertura vegetal identificadas na Área do Projeto e na Área de Estudo Local são apresentados no **Quadro 31**. Nas figuras **Figura 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30** são apresentados os mapas com a representação das classes ao longo de toda extensão da LT.



Quadro 31 Distribuição do uso do solo e cobertura vegetal na Área do Projeto e Área de Estudo Local

Uso do Solo e Cobertura Vegetal	ÁREA DO PROJETO		ÁREA DE ESTUDO LOCAL		Total Geral
	ha	%	ha	%	
SISTEMA ANTRÓPICO					
Acessos	3,528	0,476	47,889	0,742	51,417
Área degradada	5,120	0,691	44,956	0,697	50,076
Campo úmido antrópico	16,426	2,216	141,315	2,190	157,740
Complexo industrial	0,754	0,102	9,880	0,153	10,634
Cultivo agrícola	44,430	5,994	398,777	6,180	443,208
Estabelecimento rural	2,196	0,296	70,408	1,091	72,603
Estrutura de geração e transmissão de energia	0,426	0,057	5,187	0,080	5,613
Pasto com árvores isoladas	565,145	76,243	4682,155	72,561	5247,300
Silvicultura	4,116	0,555	44,345	0,687	48,461
Solo exposto	7,711	1,040	76,173	1,180	83,884
TOTAL DE SISTEMA ANTRÓPICO	649,853	87,670	5521,083	85,562	6170,936
SISTEMA NATURAL					
Afloramento rochoso	6,624	0,894	100,910	1,564	107,534
Formação Florestal secundária em estágio inicial de regeneração	1,093	0,147	9,454	0,147	10,547
Formação Florestal secundária em estágio médio de regeneração	66,498	8,971	644,698	9,991	711,196
Vegetação sobre afloramento rochoso	13,047	1,760	144,684	2,242	157,730
TOTAL DE SISTEMA NATURAL	87,261	11,772	899,746	13,944	987,007
CORPO D'ÁGUA (Sistema Antrópico e Natural)					
Corpo d'água	4,133	0,558	31,887	0,494	36,020
Total Geral	741,246	100,000	6452,716	100,000	7193,962



Figura 24 Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 1/7

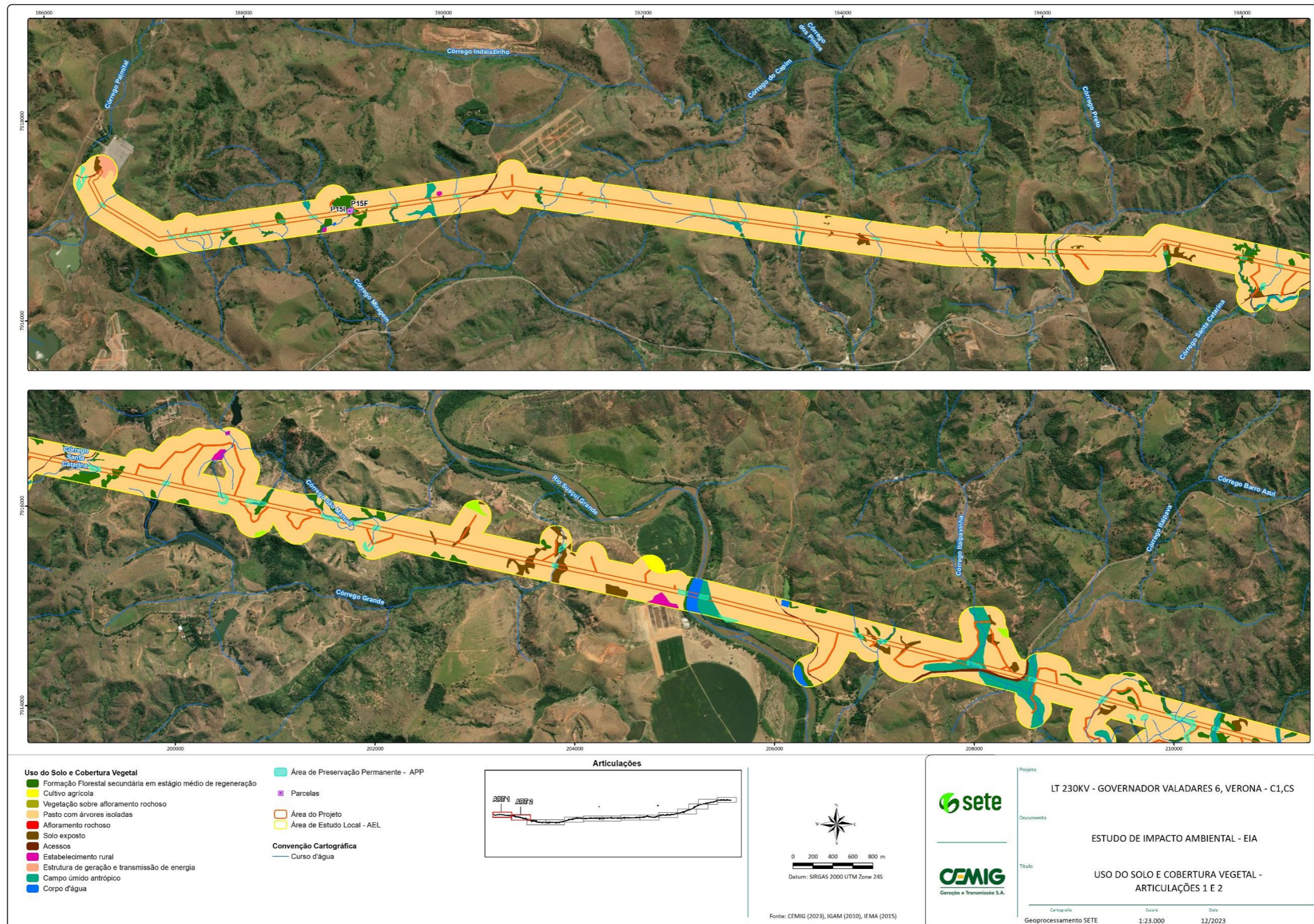




Figura 25 Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 2/7

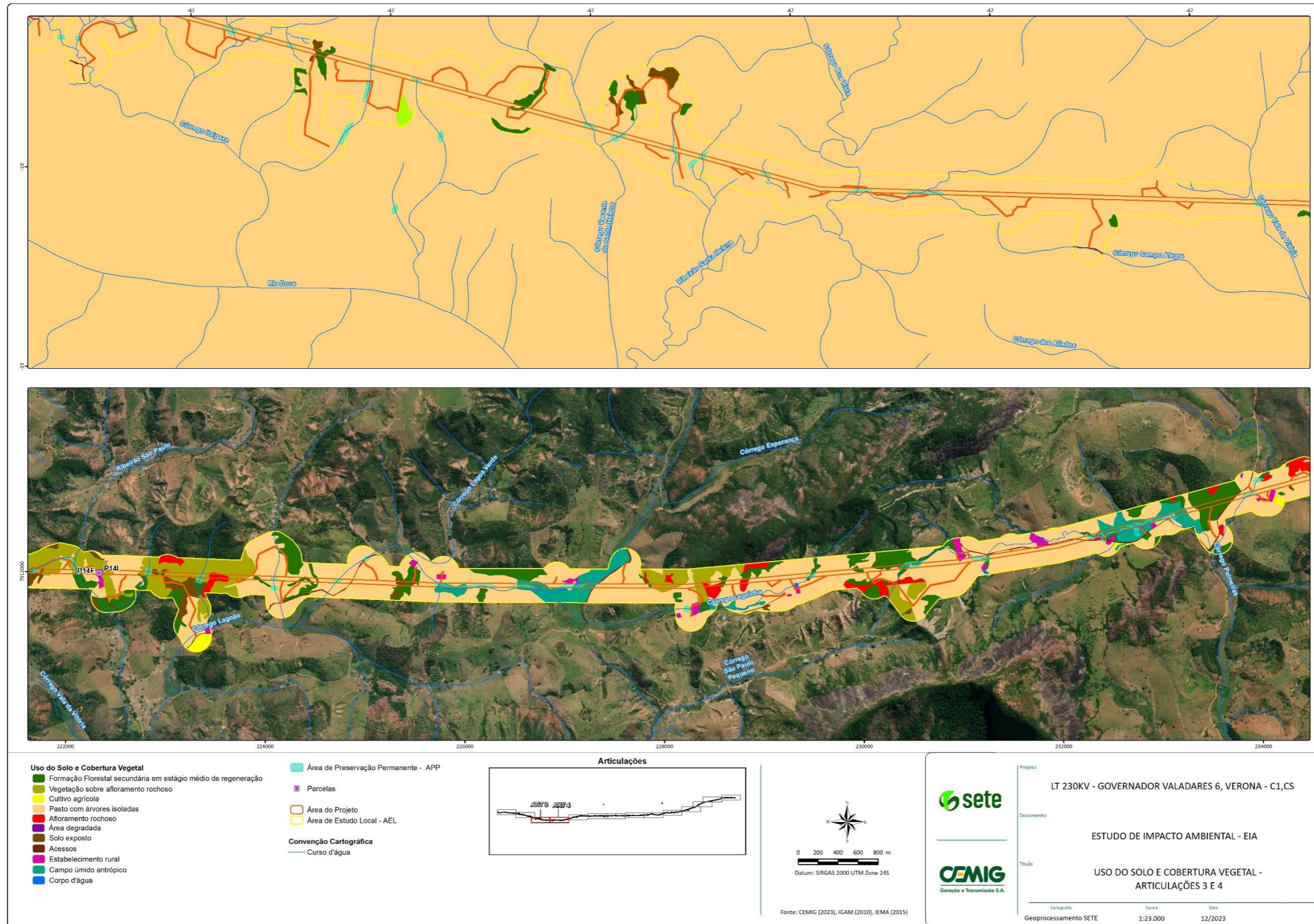




Figura 26 Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 3/7

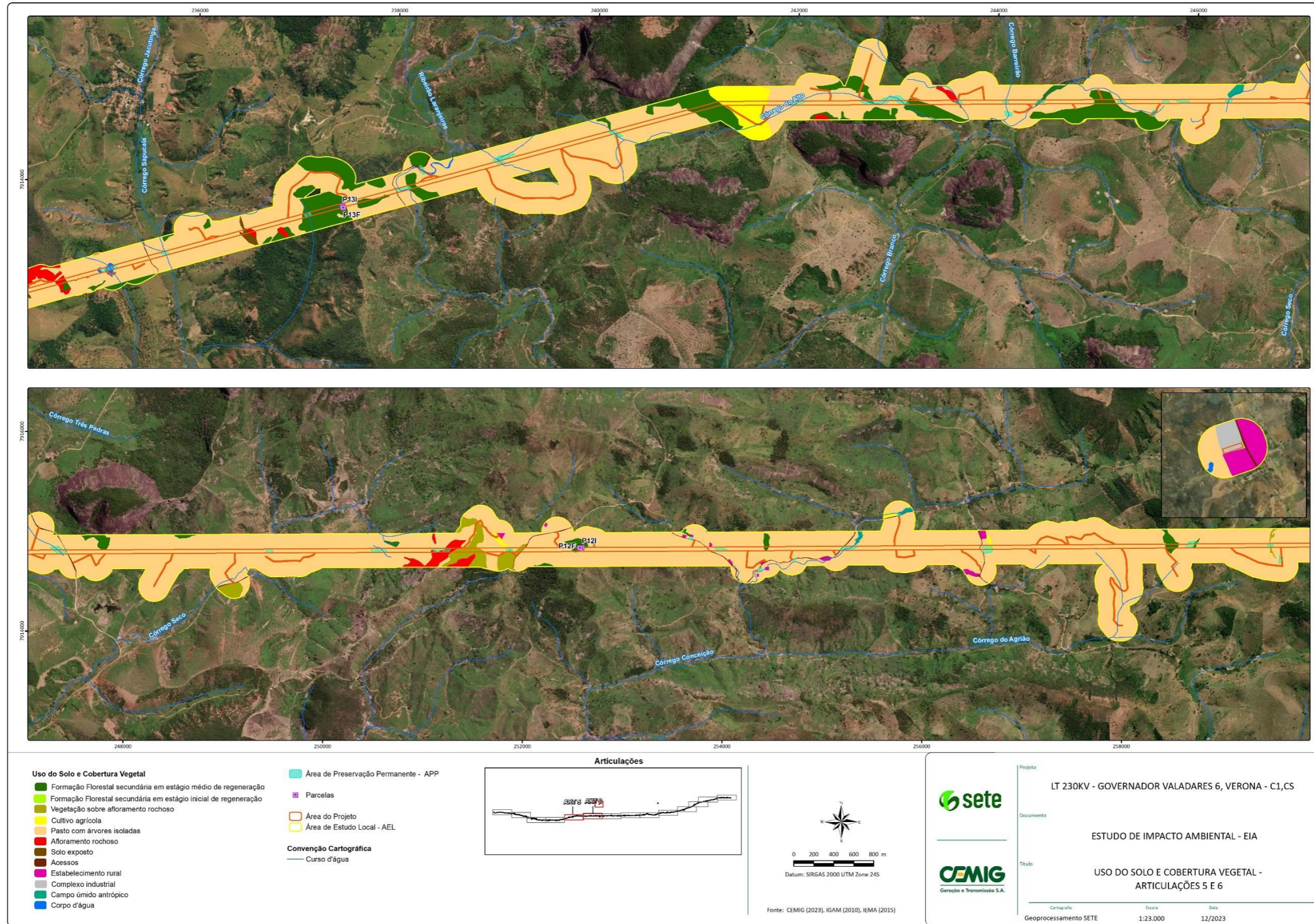




Figura 27 Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 4/7

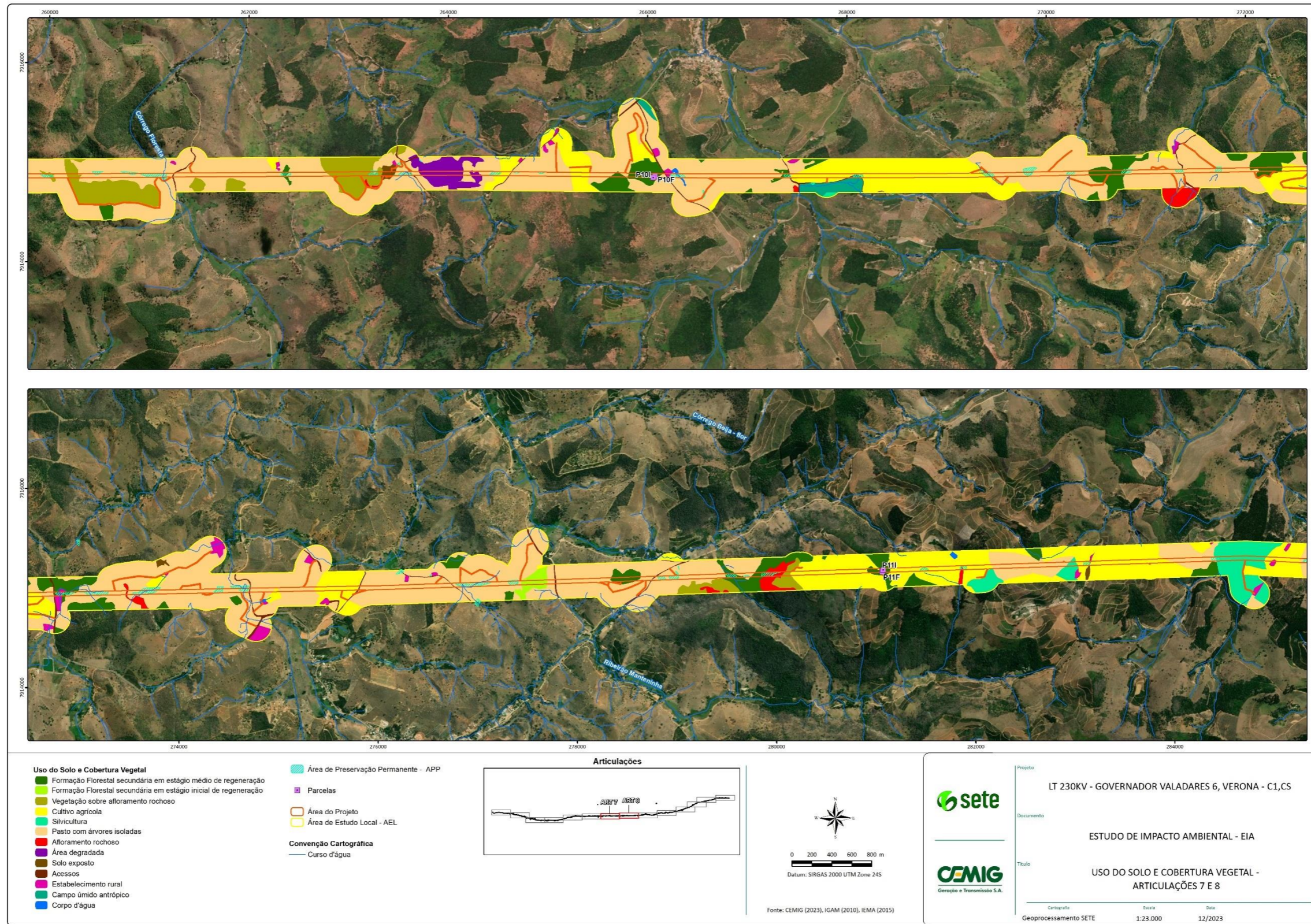




Figura 28 Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 5/7

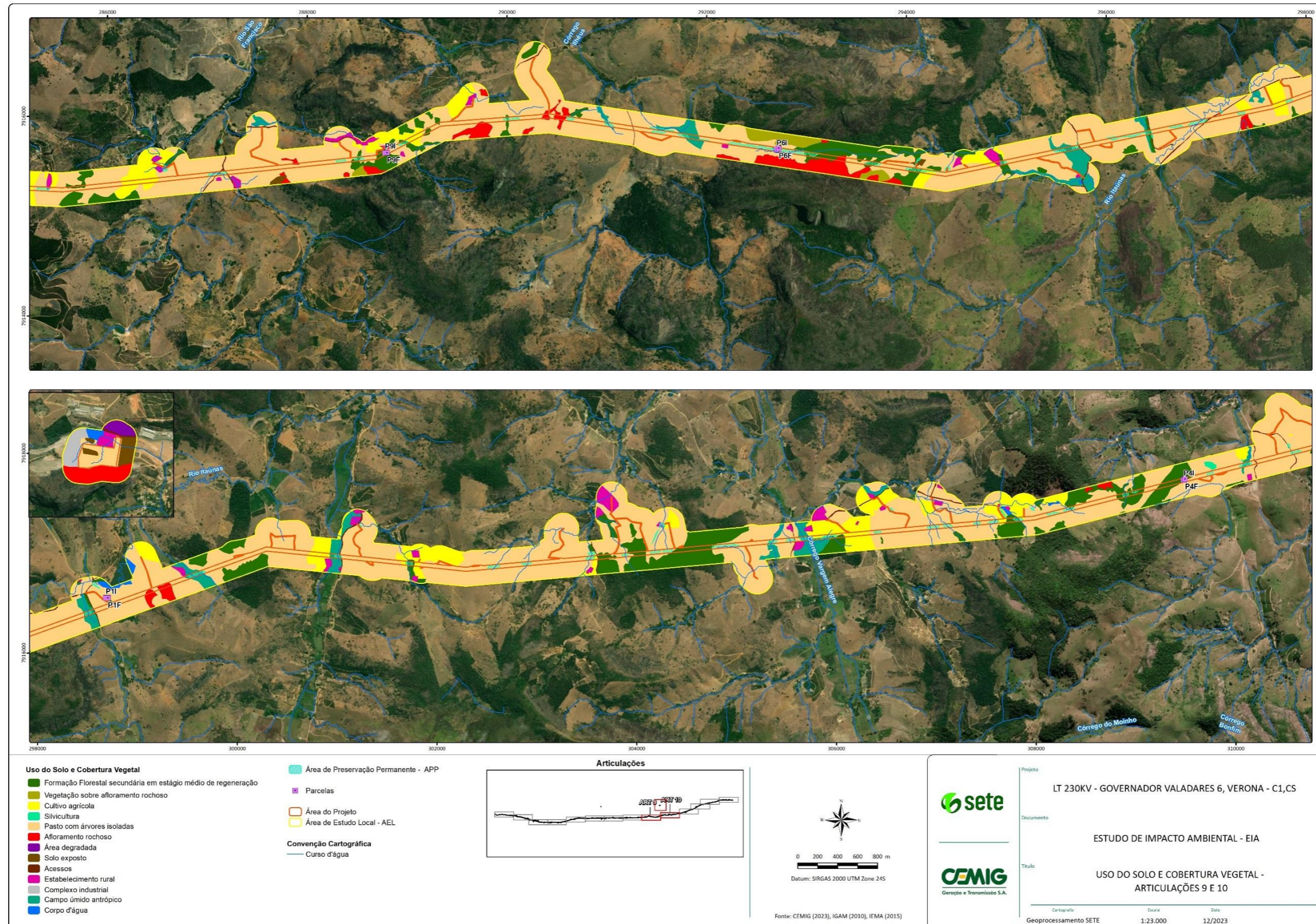




Figura 29 Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 6/7

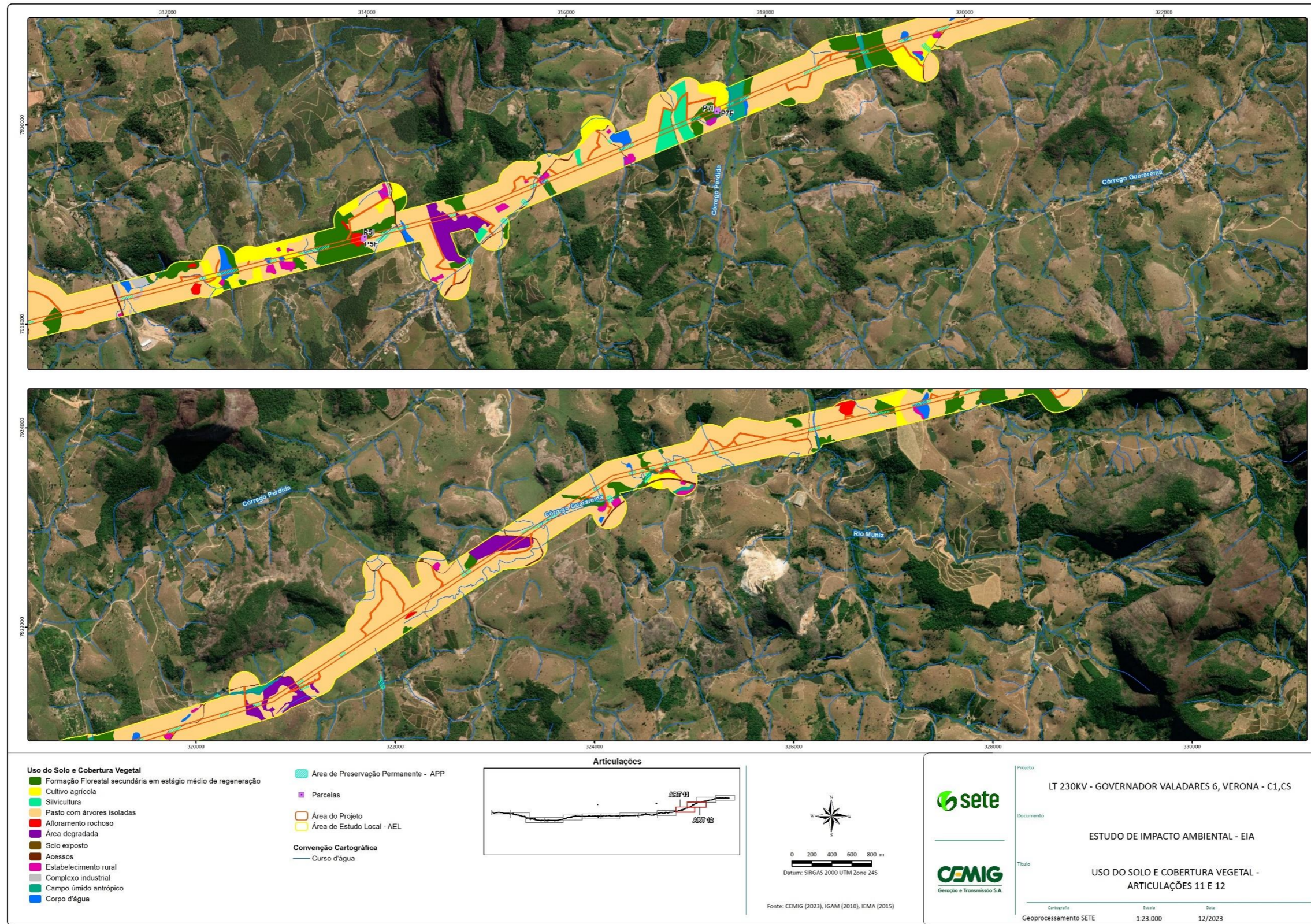
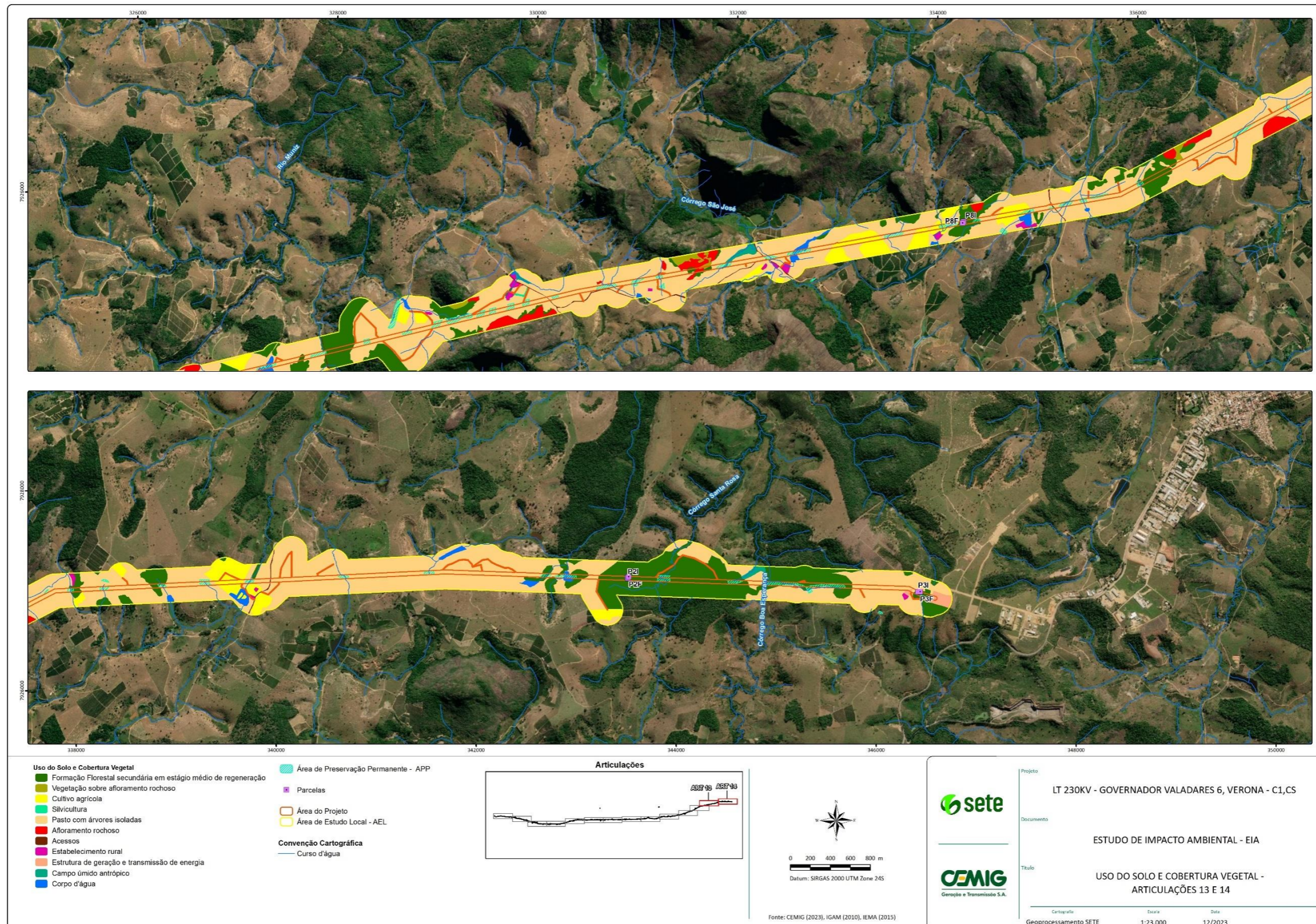




Figura 30 Mapa do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local. 7/7





6.2.4.1 Principais características das categorias de uso do solo e cobertura vegetal mapeadas na Área do Projeto (AP) e na Área de Estudo Local (AEL)

6.2.4.1.1 Sistema Natural

O Sistema Natural na região do projeto é representado pelas formações florestais secundárias nos estágios inicial e médio de regeneração natural, por afloramentos rochosos com ou sem cobertura vegetal e por corpos d'água.

Formação Florestal secundária em estágio médio de regeneração

A Formação Florestal secundária em estágio médio de regeneração é a categoria de vegetação nativa predominante na Área de Estudo Local e na Área do Projeto.

Originada a partir de processos naturais de regeneração após a supressão total ou parcial das formações florestais, representadas na região pela Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila, ocorre como pequenas manchas isoladas (fragmentos) ao longo de toda a extensão da área prevista para implantação da LT.

Essa categoria ocupa 66,498 ha na Área do Projeto e 644,698 ha na Área de Estudo Local. Apresenta variações estruturais relacionadas principalmente à localização, extensão, formato, tipo de manejo e impactos associados às atividades antrópicas desenvolvidas no entorno dos fragmentos. Em geral, apresenta estratificação incipiente com a formação de dossel e sub-bosque. O dossel é composto por um estrato arbóreo contínuo, com alturas médias entre 5 e 12 metros, constituído por espécies arbóreas típicas da Mata Atlântica (**Foto 01** e **Foto 02**).



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 01 Fragmento de floresta secundária em estágio médio de regeneração na Área do Projeto (AP).



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 02 Fragmento de floresta secundária em estágio médio de regeneração, na Área do Projeto (AP).



Formação florestal secundária em estágio inicial de regeneração

A Formação Florestal secundária em estágio inicial de regeneração apresenta-se como pequenos fragmentos ao da Área do Projeto e Área de Estudo Local.

Originada a partir de processos naturais de regeneração após a supressão total das florestas nativas, ocorre como pequenas manchas isoladas (fragmentos) ao longo da área prevista para implantação da LT.

Essa categoria ocupa 1,093 ha na Área do Projeto e 9,454 ha na Área de Estudo Local. É caracterizada pela ausência de estratificação definida, havendo predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas, arbustivas e cipós, formando um adensamento (paliteiro) com altura de até 5 (cinco) metros. Não há formação de um dossel contínuo, o que implica em maior irradiação da luz solar nos estratos inferiores, favorecendo o desenvolvimento de espécies pioneiras (**Foto 03**).



Foto: Carolina Nunes

Foto 03 Fragmento de Floresta secundária em estágio inicial de regeneração, na Área do Projeto (AP).



Afloramento rochoso

Os afloramentos de rochas graníticas ocupam 6,624 ha na Área do Projeto e 100,910 ha na Área de Estudo Local. Na região de implantação da LT são representados pelos “pães-de-açúcar”. Esses caracterizam-se como “inselbergs”, ou seja, são afloramentos rochosos isolados que emergem abruptamente acima das planícies que os cercam. Os Inselbergs graníticos e gnássicos são geologicamente e geomorfologicamente antigos e ocorrem ao longo de um amplo espectro de zonas climáticas (**Foto 04**).

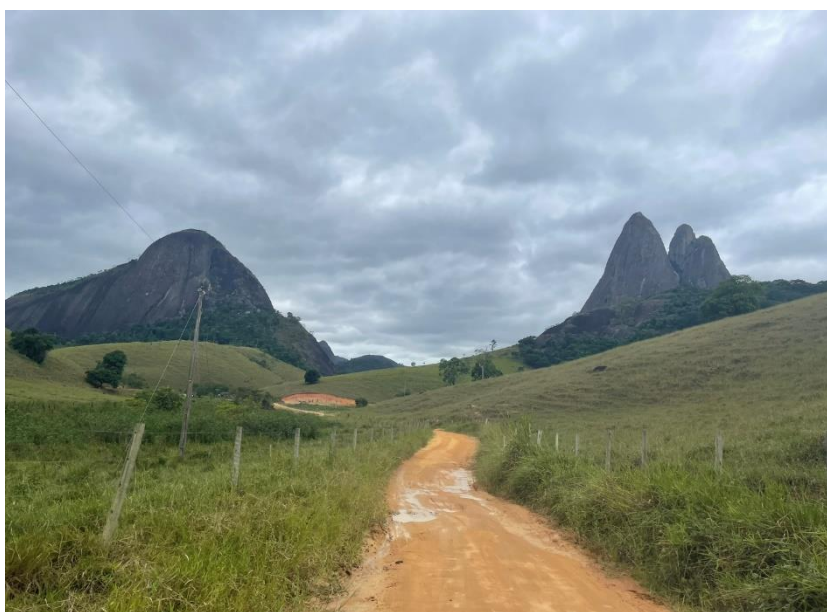


Foto: Pedro Paulo G. Barbalho:3

Foto 04 Afloramentos rochosos na Área de Estudo Local (AEL)

Vegetação sobre afloramento rochoso

Em diversos locais caracterizados como “inselbergs” foi observada a ocorrência de uma vegetação de porte herbáceo-arbustivo desenvolvendo diretamente sobre os afloramentos rochosos. Esses formam sítios de crescimento que são microclimaticamente e edaficamente secos, e sustentam uma vegetação altamente especializada.

A vegetação sobre os afloramentos rochosos ocupa 13,047 ha na Área do Projeto e 144,684 ha na Área de Estudo Local (**Foto 05**).



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 05 Vegetação sobre afloramento rochoso na Área de Estudo Local (AEL)

6.2.4.1.2 Sistema antrópico

O Sistema Antrópico na região do projeto é representado predominantemente por atividades relacionadas à agropecuária. Também foram incluídos nesse sistema os acessos, os complexos industriais, as estruturas de geração e transmissão de energia elétrica e áreas degradadas apresentando solo exposto.

Acessos

Os acessos são representados por rodovias e pelas estradas vicinais pavimentadas ou não. Ocupam 3,528 ha na Área do Projeto e 47,889 ha na Área de Estudo Local (**Foto 06**).

Áreas degradadas

São áreas que sofreram alterações/perturbações, em determinado grau, que impossibilitaram a reabilitação natural do ambiente. Ou seja, são áreas que sofreram intervenções no solo e/ou na conformação da morfologia do terreno e que necessitam de algum tipo de intervenção para sua reabilitação. Ocupam 5,120 ha na Área do Projeto e 44,956 ha na Área de Estudo Local. (**Foto 07**).

Campo úmido antrópico

São áreas alteradas ocupadas atualmente por vegetação higrófila, com predominância de espécies herbáceas, em locais originalmente ocupados por formações florestais. O campo úmido antrópico foi registrado principalmente nas proximidades dos corpos d'água, ocupando 16,426 ha na Área do Projeto e 141,315 ha na Área de Estudo Local. Na região do empreendimento essa categoria é utilizada para criação extensiva de gado (**Foto 08**).



Complexo industrial

A categoria complexo industrial reúne as áreas de mineração e beneficiamento de granito identificadas principalmente no estado do Espírito Santo. Ocupam 0,754 ha na Área do Projeto e 9,880 ha na Área de Estudo Local.

Cultivo agrícola

Essa categoria engloba todas as áreas cultivadas identificadas na região. Dentre as culturas observadas na região a principal foi a cafeicultura. Os cultivos agrícolas ocupam 44,430 ha na Área do Projeto e 398,777 ha na Área de Estudo Local (**Foto 09**).

Estabelecimento rural

Essa categoria abrange as sedes das propriedades rurais e estruturas associadas tais como outras construções, currais e galpões. Ocupam 2,916 ha na Área do Projeto e 70,408 ha na Área de Estudo Local (**Foto 10**).

Estrutura de geração e transmissão de energia elétrica

Essa categoria engloba todas as estruturas relacionadas à geração e transmissão de energia elétrica, tais como usinas, subestações e as linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica instaladas na região do projeto. Ocupam 0,426 ha na Área do Projeto e 5,187 ha na Área de Estudo Local (**Foto 11**).

Pasto com árvores isoladas

As pastagens representam a principal categoria de uso do solo identificada na região. São representadas por extensas áreas com predominância de gramíneas exóticas, principalmente braquiária, introduzidas para a criação de gado. Nessas áreas é comum a presença de árvores nativas ocorrendo de forma isolada ou em pequenos agrupamentos. Ocupam 565,145 ha na Área do Projeto e 4682,146 ha na Área de Estudo Local (**Foto 12**).

Silvicultura

O cultivo de florestas na região do empreendimento é representado por plantio de pinus e, principalmente, por eucaliptais. Esses cultivos ocupam 4,116 ha na Área do Projeto e 44,345 ha na Área de Estudo Local (**Foto 13**).



Solo exposto

Essa categoria engloba as áreas com solo desnudo, ocupando 7,711 ha na Área do Projeto e 76,173ha na Área de Estudo Local (**Foto 14**).



Foto 06 Acessos na Área do Projeto

Foto: Caroline Nunes



Foto 07 Área degradada por mineração na Área de Estudo Local.

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho



Foto 08 Campo úmido antrópico

Foto: Carolina Nunes



Foto 09 Cultivo de café

Foto: Ariane Reis



Foto 10 Estabelecimentos rurais

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho



Foto 11 Subestação na Área do Projeto, município de Nova Venécia.

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho



Foto 12 Pastagem com árvores isoladas.

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho



Foto 13 Silvicultura no interior na Área de Estudo Local

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 14 Solo exposto

6.2.4.1.3 Corpos d'água

Os corpos d'água de origem natural são representados por córregos, rios, lagos e lagoas e os de origem antrópica, representados por barramentos ou represamentos. Ocupam 4,133 ha na Área do Projeto - AP e 31,887 ha na Área de Estudo Local - AEL (**Foto 15**).

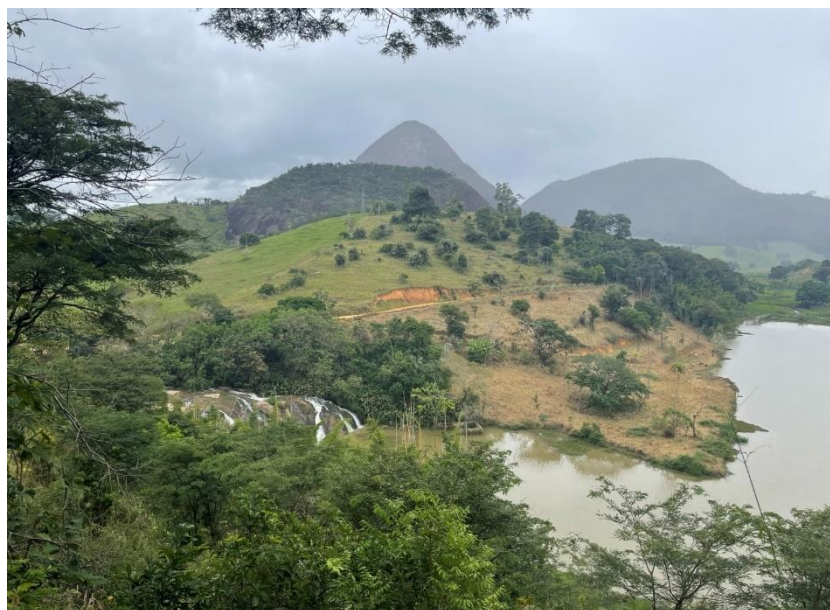


Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 15 Corpo d'água na Área do Projeto (AP) e Área de Estudo Local (AEL).



6.2.5 Áreas de Preservação Permanente

As áreas de preservação permanente foram delimitadas conforme a Lei Federal nº 12.651/2012, utilizando-se *software* de geoprocessamento (ESRI ArcGIS 10.8). Segundo o Artigo 4º da referida legislação, consideram-se Áreas de Preservação Permanente – APP as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular. Para delimitar as APPs relativas aos recursos hídricos, foi utilizado a função “buffer” ao longo dos cursos d'água, nascentes e/ou olhos d'água. A Lei Federal nº 12.651/2012, em seu Artigo 3º, faz o seguinte entendimento acerca destes termos:

- XVII – nascente: afloramento natural do lençol freático perene e que dá início a curso d'água;
- XVIII – olho d'água: afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente;
- XIX – leito regular: calha por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano.

Considerando o disposto no Art. 4º, na área do Projeto foram consideradas as faixas marginais dos cursos d'água, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura de: 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; 50 metros para os cursos d'água com 10 (cinquenta) a 50 (duzentos) metros de largura; e em 100 (cem) metros para o curso d'água com 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura, como é o caso do Rio Suaçuí Grande.

Para as acumulações artificiais decorrentes do barramento ou represamento dos cursos d'água naturais, com superfície inferior a 1 (um) hectare, foi mantida a APP do curso d'água barrado, englobando o reservatório. Para as acumulações artificiais com superfície superior a 1 (um) hectare e inferior a 20 (vinte) hectares, não utilizadas em abastecimento público ou geração de energia elétrica, em área rural, foi considerada a largura mínima exigida pelo Art. 3º da Resolução CONAMA nº 302 de 2002. Para ambos os casos, foi considerada uma faixa de 30 (trinta) metros no entorno dos reservatórios artificiais.

Para as nascentes e olhos d'água na área do Projeto, foi considerado um raio de 50 (cinquenta) metros. As APPs de nascentes foram inferidas a partir da base hidrográfica oficial utilizada.

Para as APPs de declividade, foi gerado um MDE - Modelo Digital de Elevação (é um termo genérico que envolve MDT - Modelo Digital de Terreno e MDS - Modelo Digital de Superfície, comumente utilizado nas análises espaciais para delimitação de APP), evidenciando as áreas com declividades inferiores e superiores a 45°, onde foram encontradas áreas acima de 45°, nas áreas passíveis de intervenção.



Para calcular a área de APP de topo de morro na área de entorno, selecionou-se a curva de nível próxima à hidrografia (nível de base) e a curva do ponto mais alto do relevo. Uma vez selecionadas, subtraiu-se as altitudes e considerou-se 2/3 da altitude, que representa a base legal dos morros. No Artigo 4º da Lei nº12.651/2012, considera-se APP em topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação. Seguindo-se este embasamento legal não foi encontrada qualquer APP de topo de morro na área do Projeto.

O **Quadro 32** mostra a distribuição das Áreas de Preservação Permanente (APP) em relação às categorias de uso do solo e cobertura vegetal na Área do Projeto. As delimitações das APP's podem ser visualizadas nas **Figuras 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30**, apresentadas no item "Caracterização do uso e cobertura do solo na Área do Projeto e na Área de Estudo Local".

Quadro 32 Distribuição das categorias de uso do solo e cobertura vegetal em relação a abrangência em Áreas de Preservação Permanente (APP) na área do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

CLASSES DE USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL	ÁREA EM HECTARES			TOTAL
	FORA DE APP	DENTRO DE APP	TTOTAL	(%)
Sistema Natural				
Formação Florestal secundária em estágio médio de regeneração	50,840	15,658	66,498	8,971
Formação Florestal secundária em estágio inicial de regeneração	1,093	-	1,093	0,147
Vegetação sobre afloramento rochoso	11,355	1,691	13,047	1,760
Total Sistema Natural	63,287	17,350	80,637	10,879
Sistema Antrópico				
Cultivo agrícola	41,198	3,232	44,430	5,994
Silvicultura	3,856	0,260	4,116	0,555
Pasto com árvores isoladas	484,087	81,058	565,145	76,243
Afloramento rochoso	5,659	0,965	6,624	0,894
Área degradada	5,069	0,051	5,120	0,691
Solo exposto	6,801	0,910	7,711	1,040
Acessos	2,822	0,706	3,528	0,476
Estabelecimento rural	1,306	0,890	2,196	0,296



CLASSES DE USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL	ÁREA EM HECTARES			TOTAL
	FORA DE APP	DENTRO DE APP	TTOTAL	(%)
Complexo industrial	0,754		0,754	0,102
Estrutura de geração e transmissão de energia	0,426		0,426	0,057
Campo úmido antrópico	7,610	8,816	16,426	2,216
Total Sistema Antrópico	559,588	96,888	656,476	88,564
Corpo d'água				
Corpo d'água	0,909	3,224	4,133	0,558
Total Geral	623,784	117,462	741,246	100,000

6.3 MEIO BIÓTICO

6.3.1 Flora

6.3.1.1 Caracterização da Área de Estudo

A área prevista para a implantação do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas está inserida em sua totalidade no bioma Mata Atlântica de acordo com o Mapa da Área de Aplicação da Lei Federal Nº 11.428 de 2006 (IBGE, 2008) (**Figura 31**).

O termo Mata Atlântica refere-se a um mosaico de comunidades vegetais que se desenvolve ao longo de cadeias montanhosas e das terras baixas que ladeiam o Oceano Atlântico (SIQUEIRA-FILHO; LEME 2006), se fazendo presente de norte a sul do Brasil, desde a Zona da Mata do nordeste brasileiro até a porção sudeste de Santa Catarina, estendendo-se consideravelmente no sentido longitudinal até os mares de morros da Região Sudeste.

Devido à sua grande extensão territorial, este bioma apresenta grandes variações de relevo, regimes pluviométricos e mosaicos de unidades fitogeográficas, as quais contribuem para a grande biodiversidade encontrada nesse ecossistema (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; SILVA & CASTELETTI, 2003).

Em virtude de sua riqueza biológica e nível de ameaça, a Mata Atlântica foi apontada como um dos *hotspots* mundiais, ou seja, uma das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade a nível global (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004). A devastação da Mata Atlântica, hoje reduzida a cerca de 12,4% de sua extensão original de acordo com dados apresentados no último balanço elaborado pela Fundação SOS Mata Atlântica, é reflexo da ocupação territorial e da exploração desordenada dos recursos naturais.

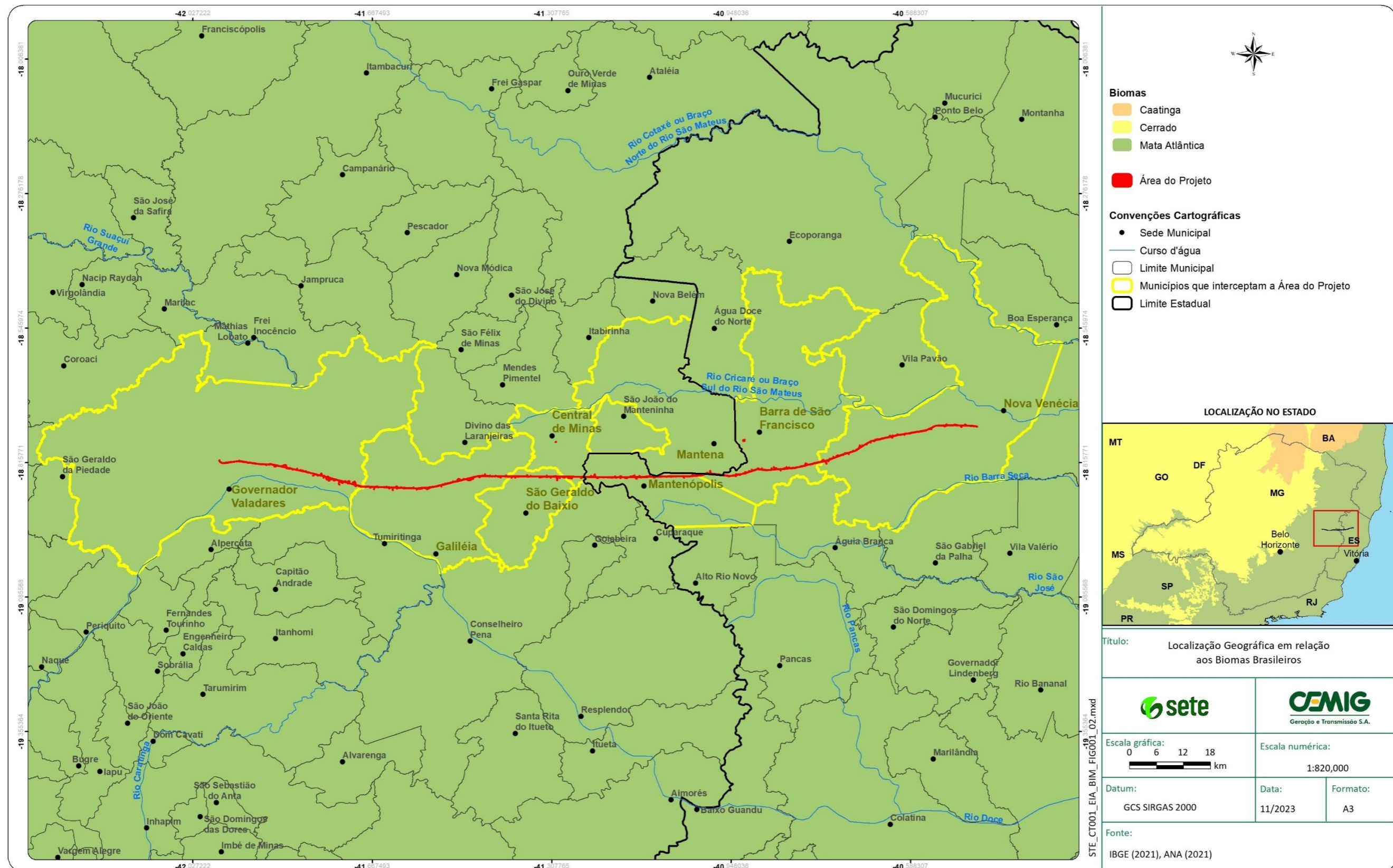


Os sucessivos impactos resultantes de diferentes ciclos de exploração, da concentração da população e dos maiores núcleos urbanos e industriais levaram a uma drástica redução na cobertura vegetal natural, que resultou em paisagens fortemente dominadas pelo homem (DEAN, 1996; CÂMARA, 2003; HIROTA, 2003; MITTERMEIER, *et al.* 2004). Apesar da perda expressiva de habitats, a Mata Atlântica ainda abriga uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, com altos níveis de endemismo.

As estimativas indicam que o bioma possui, aproximadamente, 2.300 espécies de vertebrados e 15.782 espécies de plantas. Estima-se que aproximadamente 740 espécies de vertebrados e 7.155 espécies de plantas sejam endêmicas, o que representa, respectivamente, 32% e 45% do total de espécies desses grupos no Bioma (MITTERMEIER *et al.*, 2004; FONSECA *et al.*, 2004; STEHMANN *et al.*, 2009).



Figura 31 Localização do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas em relação aos Biomas brasileiros





6.3.1.2 Contexto Fitogeográfico Regional

Originalmente a cobertura vegetal na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas era composta de florestas tropicais que recobriam os níveis de morros costeiros, escarpas e os mares de morro dos planaltos compartimentados e acidentados do sudeste do Brasil. As florestas biodiversas, dotadas de diferentes biotas, recobriam originalmente mais de 85% do espaço total (AB’SÁBER, 2003). A vegetação predominante era a de Mata Atlântica, que se estendia por todo o vale do rio Doce.

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004) na região situada entre os municípios de Governador Valadares e de Nova Venécia predominava a Floresta Ombrófila Densa, nas porções mais próximas ao litoral, e a Floresta Estacional Semidecidual, nas porções mais interioranas.

A Floresta Ombrófila Densa é caracterizada por fanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações. Porém, sua característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos (“amigo das chuvas”). Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25º C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco (IBGE, 2012).

Já o conceito ecológico de Floresta Estacional Semidecidual é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura florestal. Na zona tropical, associa-se à região marcada por acentuada seca hiberna e por intensas chuvas de verão. Ao contrário das florestas ombrófilas, este tipo é constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduas. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50% (IBGE, 2012).

Além das formações florestais se destacam na paisagem os “inselbergs” que apresentam uma cobertura vegetal bastante peculiar. Os inselbergs são afloramentos rochosos graníticos ou gnáissicos, distribuídos principalmente em regiões tropicais e subtropicais. São consideradas ilhas terrestres devido ao seu forte isolamento espacial e ecológico, abrigando assim um conjunto de comunidades vegetais distintas que diferem da matriz circundante. Na Mata Atlântica esses ambientes apresentam altos valores de riqueza e endemismo de plantas (DE PAULA et al, 2017).

Conforme apresentado no item “Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto e na Área de Estudo Local” atualmente a paisagem na região de implantação da LT encontra-se bastante alterada, sendo caracterizada por uma matriz de pastagens e pela ocorrência de fragmentos pequenos e isolados de florestas secundárias em diferentes estágios de regeneração.

Dado o caráter secundário da vegetação nativa na região da LT não foi possível distinguir a formação florestal original nas diferentes manchas mapeadas ao longo do traçado. Nesse sentido optou-se por tratá-las no presente diagnóstico como uma única classe: Formação Florestal secundária.



6.3.1.3 Levantamento de dados

Os estudos para avaliação da vegetação e flora na área do projeto se iniciaram em escritório com a avaliação de estudos realizados para a região do médio e baixo rio Doce.

Os trabalhos de campo para o mapeamento de uso do solo e cobertura vegetal foram realizados entre os dias 24 e 29 de abril de 2023. A classificação das fitofisionomias baseou-se no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), com foco em aspectos fitogeográficos, fitofisionômicos e florísticos. A avaliação da estrutura e do grau de conservação dos ambientes florestais se baseou em parâmetros como estrutura vertical e horizontal, adensamento do dossel, tipo de manejo e evidências de usos antropogênicos como queimadas, corte seletivo e cultivo.

Para a classificação dos estágios sucessionais dos remanescentes florestais foram seguidos os parâmetros da Resolução CONAMA nº 392 de 2007, que define a vegetação primária e secundária de regeneração da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais e propõe os parâmetros básicos para a classificação dos estágios de regeneração da vegetação secundária.

Embora exista legislação definindo os parâmetros para a classificação das florestas secundárias no estado do Espírito Santo (Resolução CONAMA nº 29 de 1994) optou-se por utilizar a Resolução nº 392 para ambos os estados. Essa opção se justifica tendo em vista que Resolução CONAMA nº 392 de 2007 é mais atual, apresenta os parâmetros de maneira mais detalhada e aborda a caracterização de todas as fitofisionomias florestais observadas na área de implantação da LT.

Para a caracterização florística e fitossociológica das comunidades vegetais foram utilizados dados primários coletados na Área do Projeto (AP) e na Área de Estudo Local (AEL) definida para o Meio Biótico. Os trabalhos de campo para a coleta de dados da flora na AEL e AP foram realizados no período de 8 a 19 de maio de 2023. As atividades foram desenvolvidas por uma equipe composta por um engenheiro florestal, um biólogo botânico e um auxiliar campo.

6.3.1.3.1 Amostragem florística

Na Área de Estudo Local (AEL) e na Área do Projeto (AP) foi realizada a amostragem qualitativa por meio do levantamento florístico nas diferentes classes de cobertura vegetal mapeadas.

Para além da amostragem no interior das parcelas alocadas para a amostragem fitossociológica foram realizadas caminhadas ao logo da área de implantação da LT, a fim de identificar o maior número possível de espécies. Nesse levantamento foram consideradas as espécies vegetais de todos os estratos, incluindo pteridófitas, herbáceas, arbustivas e arbóreas.

Para a determinação da taxonomia das espécies não reconhecidas em campo, foram coletadas amostras que, depois de prensadas e secas em estufa, foram identificadas com o auxílio de bibliografia especializada e consultas a plataforma Species Link do Centro de Referência de Informações Ambientais (disponível em: <http://splink.cria.org.br/tools?criaLANG=pt>).



Em escritório foi realizada a compilação dos dados e a elaboração da planilha contendo as informações referentes à família botânica, nome científico (de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil - Jardim Botânico do Rio de Janeiro, disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do>> acessado em: maio de 2023), hábitat, hábito, e demais informações pertinentes.

Avaliação das espécies

Para avaliação das espécies da flora foram considerados como táxons de maior interesse aqueles considerados ameaçados de extinção em listas oficiais e não oficiais e aqueles protegidos por leis específicas.

Para verificar o grau de ameaça das espécies foram consultadas as listas da Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022, que apresenta a atualização da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção” e do Decreto Estadual nº 5238-R, de 25 de novembro de 2022, o qual define a lista de espécies ameaçadas para o estado do Espírito Santo. Ressalta-se que atualmente não existe lista em vigor de espécies ameaçadas para o estado de Minas Gerais.

Para complementar as informações sobre o grau de ameaça das espécies registradas na área de estudo foi realizada uma consulta à “Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais” (The IUCN Red List; Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/>>).

Além das espécies ameaçadas foi verificada a ocorrência de espécies da flora protegidas por leis específicas, tais como a Lei Estadual de Minas Gerais nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que declara como de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte no Estado de Minas Gerais as espécies de ipê-amarelo e pau-d`arco (gêneros *Tabebuia* e *Handroanthus*).

6.3.1.3.2 Amostragem fitossociológica

Para a coleta de dados para a análise fitossociológica dos ambientes florestais foram adotadas unidades amostrais de área fixa (parcelas retangulares) com 200 m² (20 m x 10 m). Spurr (1952) apud Queiroz (1977) recomenda que o tamanho da unidade amostral seja suficientemente grande para conter um mínimo de 20 (vinte) a 30 (trinta) árvores e pequena para não necessitar de um tempo excessivo para a mensuração dos dados (IBGE, 2012).

No local de cada unidade amostral foram fixados canos de PVC nas extremidades do eixo central da parcela e registrada a coordenada geográfica. A distância de cada árvore em relação à linha central foi verificada com a utilização de trena a laser, sendo mensuradas apenas aquelas dentro dos limites da parcela (5 m de distância da linha central para a direita e para a esquerda).

Cada indivíduo mensurado foi marcado com uma placa de alumínio numerada. A placa foi pregada no tronco na direção do eixo central da unidade amostral, facilitando a sua visualização no caminhamento ao longo desse eixo. As árvores com mais de um tronco, dentro do critério de inclusão, foram registradas individualmente afixando somente uma placa por indivíduo.



No interior das unidades amostrais foram considerados todos os indivíduos arbóreos e arborescentes vivos e mortos (em pé) que apresentaram no tronco circunferência $\geq 15,7$ cm, mensurada a 1,3 m de altura acima do solo (CAP). A medida da circunferência equivale ao diâmetro ≥ 5 cm (DAP). Na abordagem das variáveis e parâmetros foram observados os conceitos descritos a seguir:

- Nome ou identificação da árvore: identificação taxonômica da espécie referente ao indivíduo localizado em campo a partir do prévio conhecimento do botânico. Para os espécimes não determinados em campo foi realizada a coleta do material botânico para confirmação da identificação;
- Circunferência (c): medida linear do contorno do tronco com casca realizada a uma altura de 1,3 m acima do solo. Definida como Circunferência à Altura do Peito (CAP);
- Altura total (h): distância linear ao longo do eixo principal da árvore, partindo do solo até o topo ou até ao ponto mais alto da árvore.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 16 Visão e caminho para fragmento florestal na Área do Projeto



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 17 Visão e caminho para fragmento florestal na Área do Projeto



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 18 Trena graduada esticada no centro da parcela.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 19 Plaqueta numerada instalada no indivíduo arbóreo



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 20 Cano PVC no início e fim do eixo central da parcela.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 21 Aferição do ponto geográfico com auxílio de GPS de mão.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 22 Aferição da circunferência dos indivíduos arbóreos no interior das parcelas.

As parcelas foram distribuídas de forma aleatória ao longo dos fragmentos florestais mais preservados e representativos mapeados na Área do Projeto. Para a caracterização fitossociológica dos ambientes florestais foram alocadas 15 parcelas (**Quadro 33**). Na **Figura 32** é apresentado o mapa com a distribuição das unidades amostrais ao longo do traçado da LT.

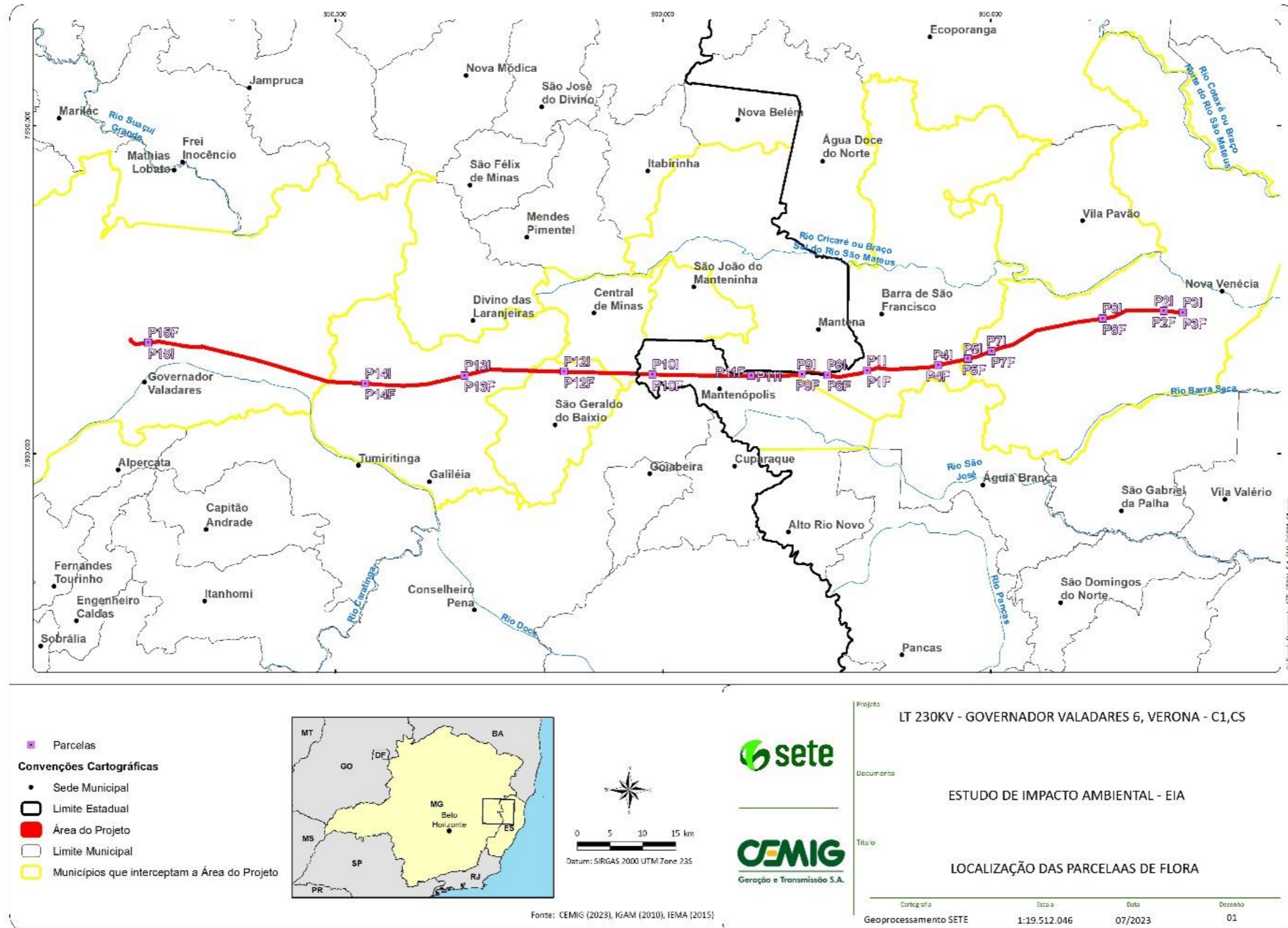


Quadro 33 Coordenadas de início e fim das parcelas alocadas ao longo da LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS

PARCELA	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000) 23 k		FITOFISIONOMIA
	Longitude (X)	Latitude (Y)	
P1	298703	7916552	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P2	343516	7927125	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P3	346440	7926989	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P4	309490	7917740	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P5	313965	7918854	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P6	292720	7915679	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P7	317523	7920151	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P8	334248	7925690	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P9	288777	7915633	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P10	266056	7914845	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P11	281061	7915162	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P12	252577	7914834	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P13	237424	7913733	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P14	222333	7911982	Formação florestal em estágio médio de regeneração
P15	189059	7917100	Formação florestal em estágio médio de regeneração



Figura 32 Mapa com a localização das parcelas alocadas na Área do Projeto da LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS.





6.3.1.3.3 Processamento de Dados

A coleta de dados foi realizada utilizando-se um dispositivo móvel (*tablet*), no qual foi gerado um arquivo base com os dados brutos obtidos em campo. Posteriormente os dados foram tratados no software Excel (Microsoft Office 365 MSO) e processados no software Mata Nativa 4, este último desenvolvido especificamente para o processamento de dados e geração de relatórios de fitossociologia.

A análise da estrutura horizontal e vertical foi elaborada para as unidades amostrais lançadas nos fragmentos florestais ao longo da Área do Projeto.

Para a descrição fitossociológica foram utilizados os parâmetros básicos desenvolvidos por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Para tal foram abordados os parâmetros absolutos e relativos de: Densidade, Dominância, Frequência, e Valor de Importância. As definições e expressões utilizadas para a análise da estrutura da vegetação são apresentadas no **Quadro 34**.

Quadro 34 Simbologia e fórmulas utilizadas para a análise da estrutura horizontal da floresta

VARIÁVEL	UNIDADE	DEFINIÇÕES	SIMBOLOGIA / EXPRESSÃO
Circunferência a altura do peito (CAP)	cm	Medida linear do contorno do tronco da árvore com casca realizada a uma altura de 1,3 m acima do nível do solo	CAP
Altura Total (HT)	m	Longitude da árvore desde o nível do solo até o ápice da árvore (m)	HT
Diâmetro (DAP)	cm	Distância entre dois pontos do tronco da árvore que passa pelo centro do tronco; determinada a 1,3 m de altura acima do nível do solo. π = Constante proporcional numérica que estabelece uma relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro	$DAP = CAP/\pi$
Área seccional (AS)	m ²	Superfície da seção transversal do tronco da árvore a 1,3 m de altura acima do nível do solo	$AS = \pi \cdot DAP^2 / 40.000$
*Área Basal (AB)	m ² /ha	Somatória das áreas seccionais de todos os troncos do povoamento ou da <i>i-ésima</i> espécie por unidade de área	$AB = \sum_{i=1}^n g_i$
Densidade Absoluta	n_i /ha	Indica o número total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área n_i = número de indivíduos da <i>i-ésima</i> espécie da amostragem; A = área total amostrada	$DA_i = n_i/A$
Densidade Relativa	%	Indica o número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas no levantamento. DT = densidade total (soma das densidades de todas as espécies amostrada)	$DR_i = (DA_i/DT) \cdot 100$



VARIÁVEL	UNIDADE	DEFINIÇÕES	SIMBOLOGIA / EXPRESSÃO
Dominância Absoluta	m ² /ha	Soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.	$DoA_i = G_i/A$
Dominância Relativa	%	Indica a proporção da área basal de cada espécie em relação à área amostrada. DoT = dominância total (soma das dominâncias de todas as espécies)	$DoR_i = (DoA_i/DoT) \cdot 100$
Frequência Absoluta		Expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorre. u_i = Número de unidades amostrais em que a <i>i</i> -ésima espécie ocorre; u_t = Número total de unidades amostrais	$FA_i = (u_i/u_t) \cdot 100$
Frequência Relativa	%	Ocorrência de determinada espécie nas parcelas amostradas em relação ao total das frequências absolutas de todas as espécies, expressado em porcentagem. p =número de espécies amostradas	$FR_i = (FA_i/\sum_{i=1}^p FA_i) \cdot 100$
Valor de Importância absoluto		É a soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência.	$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$
Valor de Importância relativo	%	Valor de Importância expresso em porcentagem	$VI_i(\%) = VI_i/3$

Legenda: * = Simbologia segundo critérios da IUFRO (Soares, 2008); cm = centímetro; m = metro; ha = hectare.

A riqueza, a qual se refere ao número de espécies presentes em uma determinada área, e a uniformidade, parâmetro que diz respeito à distribuição de indivíduos entre as espécies, também foram avaliadas através do cálculo do Índice de Shannon-Weaver (H') e da Equabilidade de Pielou (J). O Índice de diversidade de Shannon-Weaver considera igual o peso entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 1988). Quanto maior for o valor de H', maior será a diversidade florística da população em estudo. Este índice pode expressar riqueza e uniformidade. A Equabilidade de Pielou possui valor máximo de 1 quando todas as espécies são igualmente abundantes. As expressões utilizadas para as análises de diversidade constam no **Quadro 35**.



Quadro 35 Fórmulas utilizadas para Análise da Diversidade da Vegetação

ÍNDICE	DEFINIÇÃO	EXPRESSÃO
Índice de diversidade de Shannon-Weaver	Índice de quantificação da riqueza e uniformidade da diversidade. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população. N = número total de indivíduos amostrados; n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie; S = número de espécies amostradas; \ln = logaritmo de base neperiana (e)	$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i)}{N}$
Equabilidade de Pielou	O valor 1 representa a máxima diversidade (todas as espécies são igualmente abundantes). $H'_{Max} = \ln(S)$ = diversidade máxima; S = número de espécies amostradas = riqueza	$J' = H' / H'_{max}$

O esforço amostral foi avaliado por meio da elaboração da curva de suficiência amostral. Para tal foi utilizado o software EstimateS versão 9.10, sendo adotado o estimador de riqueza *Bootstrap*, que permite obter a curva de acumulação de espécies por meio da aleatorização na ordem da entrada das unidades amostrais, possibilitando criar curvas médias em intervalos de confiança de 95%. O gráfico foi elaborado em virtude do número acumulado de espécies registradas contrapondo as parcelas alocadas.

6.3.1.4 Aspectos florísticos da Área do Projeto (AP) e da Área de Estudo Local (AEL)

No levantamento realizado na AP e na AEL do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas foram registradas 764 espécies, pertencentes a 109 famílias botânicas, sendo 755 angiospermas, oito samambaias (*Anemia raddiana*, *Elaphoglossum acutum*, *Polybotrya speciosa*, *Dicranopteris flexuosa*, *Gleichenella pectinata*, *Lycopodiella geometra*, *Lycopodiella longipes*, *Adiantum subcordatum*, e uma gimnosperma (*Pinus elliottii*).

Fabaceae foi a família mais representada com 122 espécies catalogadas, na sequência apresenta-se Rubiaceae com 39 espécies; Myrtaceae com 36 espécies; Euphorbiaceae e Malvaceae com 23 espécies cada; Apocynaceae, 22 espécies; Bignoniaceae, 21 espécies; e Rutaceae com 20 espécies.

Em relação ao hábito 305 (40%) espécies são arbóreas; as de porte arbustivo-arbóreo somaram 174 espécies (23%); os arbustos, 47 espécies (6%); as ervas, 94 espécies (12%); as lianas, 30 espécies (4%), e as palmeiras com 17 espécies (2%).

Do total de espécies registradas cerca de 3% estão entre cultivadas e/ou naturalizadas. Essas são representadas principalmente por espécies frutíferas, tais como mangueira, goiabeira e jambeiro.



Dentre as 764 espécies registradas 11% foram encontradas exclusivamente da Área do Projeto, 33% exclusivamente na Área de Estudo Local e 56% das espécies foram observadas em ambas as áreas.

6.3.1.4.1 Espécies Ameaçadas, raras, endêmicas e protegidas por lei específica

Espécies Ameaçadas de acordo com Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022 - Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção

Foram registradas 14 espécies consideradas como ameaçadas de extinção em âmbito nacional. Duas foram observadas na Área do Projeto, quatro na Área de Estudo Local e oito em ambas as localidades (**Quadro 36**).

Dentre as 10 espécies ameaçadas observadas na AP, quatro foram registradas no interior das unidades amostrais, a saber: *Couratari asterotricha* (embirema - parcela 02); *Cariniana legalis* (jequitibá-rosa - parcela 11); *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia - parcelas 5, 6, 7, 9 e 13); e *Platymiscium speciosum* – (ipê-candeia - parcela 02).



Quadro 36 Espécies Ameaçadas de acordo com Portaria MMA nº 148 registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	HÁBITO	CATEGORIA DE AMEAÇA	LOCAL DO REGISTRO
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Peroba-rosa	Arbóreo	EN	AP
Areceaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito-juçara	Arbóreo	VU	AEL
Bignoniaceae	<i>Handroanthus riocercensis</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Ipê-amarelo	Arbóreo	EN	AEL
Bignoniaceae	<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlman	Peroba-amarela	Arbóreo	EN	AP/AEL
Bromeliaceae	<i>Encholirium horridum</i> L.B.Sm.	-	Erva	EN	AP/AEL
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	Arbóreo	VU	AP/AEL
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	Arbóreo	VU	AP/AEL
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Braúna	Arbóreo	VU	AP/AEL
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau-brasil	Arbóreo	EN	AEL
Fabaceae	<i>Platymiscium speciosum</i> Vogel	Ipê-candeia	Arbóreo	EN	AP
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás	Arbóreo	EN	AP/AEL
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá-rosa	Arbóreo	EN	AEL
Lecythidaceae	<i>Couratari asterotricha</i> Prance	Embirema	Arbóreo	EN	AP/AEL
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-branco	Arbóreo	VU	AP/AEL

Legenda: EN = em perigo de extinção; VU= vulnerável; AP = Área do Projeto; AEL = Área de Estudo Local



Espécies Ameaçadas de acordo com o Decreto Estadual nº 5238-R, de 25 de novembro de 2022 - lista de espécies ameaçadas para o estado do Espírito Santo.

Foram registradas 19 espécies consideradas como ameaçadas de extinção em âmbito estadual para o Espírito Santo. No entanto, três (03) dessas espécies foram registradas somente no estado de Minas Gerais, onde não se aplica tal legislação, a saber: *Syagrus romanzoffiana* (palmeira-jerivá), *Tachigali rugosa* (carvoeiro) e *Genipa infundibuliformis* (jenipapo-do-seco).

Dentre as 16 espécies registradas na porção do projeto situada no estado do Espírito Santo três (03) foram observadas na Área do Projeto, quatro (04) na Área de Estudo Local e nove (09) em ambas as localidades (**Quadro 37**).



Quadro 37 Espécies Ameaçadas de acordo com o Decreto Estadual nº 5238-R registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	HÁBITO	CATERGORIA DE AMEAÇA	ESTADO DO REGISTRO	LOCAL DO REGISTRO
Acanthaceae	<i>Aphelandra hirta (Klotzsch) Wassh.</i>	-	Arbusto	VU	ES	AP
Araceae	<i>Asterostigma lombardii E.G.Gonç.</i>	-	Erva	VU	ES	AP /AEL
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus (DC.) Decne. & Planch.</i>	Maria-mole	Arbóreo	EN	ES/MG	AP /AEL
Arecaceae	<i>Bactris ferruginea Burret</i>	-	Palmeira	EN	ES	AP
Arecaceae	<i>Euterpe edulis Mart.</i>	Palmito-juçara	Palmeira	VU	ES/MG	AEL
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman</i>	Palmeira-jerivá	Palmeira	CR	MG	AP
Bignoniaceae	<i>Handroanthus riococensis (A.H.Gentry) S.Grose</i>	Ipê-amarelo	Arbóreo	EN	ES	AEL
Bignoniaceae	<i>Paratecoma peroba (Record) Kuhlm.</i>	Peroba-amarela	Arbóreo	CR	ES/MG	AP /AEL
Bixaceae	<i>Bixa arborea Huber</i>	Urucum-da-mata	Arbóreo	VU	ES	AP /AEL
Bromeliaceae	<i>Encholirium horridum L.B.Sm.</i>	-	Erva	VU	ES	AP /AEL
Fabaceae	<i>Dalbergia elegans A.M.Carvalho</i>	-	Arbóreo	EN	ES	AP /AEL
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna Schott</i>	Braúna	Arbóreo	CR	ES/MG	AP /AEL
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis</i>	Pau-brasil	Arbóreo	CR	ES/MG	AEL
Fabaceae	<i>Tachigali rugosa (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly</i>	Carvoeiro	Arbóreo	EN	MG	AP /AEL
Lauraceae	<i>Mezilaurus crassiramea (Meisn.) Taub. ex Mez</i>	Tapinhoã	Arbóreo	CR	ES	AEL
Lecythidaceae	<i>Couratari asterotricha Prance</i>	Embirema	Arbóreo	EN	ES	AP /AEL
Nyctaginaceae	<i>Andradea floribunda Allemão</i>	Casca-doce	Arbóreo	EN	ES/MG	AP /AEL
Rubiaceae	<i>Genipa infundibuliformis Zappi & Semir.</i>	Jenipapo-do-seco	Arbóreo	VU	MG	AP /AEL
Siparunaceae	<i>Siparuna reginae (Tul.) A.DC.</i>	Negramina	Arbóreo	VU	ES/MG	AP

Legenda: CR = criticamente ameaçada; EN = em perigo de extinção; VU= vulnerável; ES = Espírito Santo; MG = Minas Gerais; AP = Área do Projeto; AEL = Área de Estudo Local



Espécies ameaçadas de acordo com a IUCN.

De acordo com a lista da IUCN foram registradas três (03) espécies consideradas como ameaçadas de extinção em nível global, sendo duas categorizadas como “Em perigo” e uma como “Vulnerável” (**Quadro 38**).

Destaca-se a espécie *Amburana cearenses* (imburana), encontrada na Área do Projeto (parcela 02), por não estar presente em listas oficiais de espécies ameaçadas.

Quadro 38 Espécies Ameaçadas de acordo com IUCN registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	HÁBITO	CATEGORIA DE AMEAÇA	LOCAL DO REGISTRO
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose</i>	Ipê-amarelo	Arbóreo	EN	AP /AEL
Fabaceae	<i>Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.</i>	Imburana	Arbóreo	EN	AP /AEL
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis Vell.</i>	Cedro-branco	Arbóreo	VU	AP /AEL

Legenda: EN = em perigo de extinção; VU= vulnerável; AP = Área do Projeto; AEL = Área de Estudo Local

6.3.1.4.1.1 Espécies protegidas por lei

Em relação às espécies protegidas por lei foram registradas quatro (04) consideradas imunes de corte no estado de Minas Gerais de acordo com a Lei Estadual 20.308 de 2012 (**Quadro 39**). Essa lei declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, as espécies de ipê-amarelo.

Quadro 39 Espécies protegidas por lei registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	HÁBITO	ESTADO DO REGISTRO	LOCAL DO REGISTRO
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	Ipê-amarelo-paulista	Arbóreo	MG	AP /AEL
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos.</i>	Ipê-amarelo-cascudo	Arbóreo	MG	AP /AEL
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose</i>	Ipê-amarelo	Arbóreo	ES/MG	AP /AEL
Bignoniaceae	<i>Handroanthus vellosi (Toledo) Mattos</i>	Ipê-amarelo	Arbóreo	MG	AP /AEL

Legenda: ES = Espírito Santo; MG = Minas Gerais; AP = Área do Projeto; AEL = Área de Estudo Local



6.3.1.4.1.2 Espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica

De acordo com as informações disponíveis no site do REFLORA (<<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do>>) 105 espécies são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, o que corresponde a 14% do total de táxons registrados na Área do Projeto e Área de Estudo Local (**Quadro 40**).

Dentre as espécies endêmicas da Mata Atlântica nove (09) são consideradas ameaçadas pelo Ministério do Meio Ambiente: *Aspidosperma parvifolium* (peroba-rosa), *Handroanthus riodicensis* (ipê-amarelo), *Paratecoma peroba* (peroba-amarela - **Foto 26**), *Encholirium horridum*, *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia - **Foto 25**), *Paubrasilia echinata* (pau-brasil), *Platymiscium speciosum*, *Cariniana legalis* (jequitibá-rosa) e *Couratari asterotricha* (embirema - **Foto 24**).



Quadro 40 Espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	HÁBITO	ESTADO DO REGISTRO	LOCAL DO REGISTRO
Acanthaceae	<i>Aphelandra hirta</i> (Klotzsch) Wassh.	Planta-zebra	Subarbusto	ES	AP
Anacardiaceae	<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Cajazeiro	Árvore	ES	AEL
Anacardiaceae	<i>Spondias venulosa</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	Cajá grande	Árvore	ES	AEL
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Pinha da Mata	Árvore	ES/MG	AP
Annonaceae	<i>Annona salzmanii</i> A.DC.	Araticum	Arbusto; Árvore	ES	AEL
Annonaceae	<i>Bocagea longepedunculata</i> Mart.	-	Arbusto	ES	AEL
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	Lobão	Árvore	MG	AEL
Annonaceae	<i>Hornschurchia bryotrophe</i> Nees	Araticum-barato-do-campo	Árvore	ES	AP
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	Peroba-vermelha	Arbusto	ES/MG	AP
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Peroba-rosa	Árvore	ES/MG	AP
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba-açu	Árvore	ES/MG	AEL
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	Janaúba	Árvore	MG	AEL
Apocynaceae	<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll.Arg	Casca-d'anta	Árvore	MG	AEL
Araceae	<i>Asterostigma lombardii</i> E.G.Gonç.	-	Erva	ES	AP/AEL
Arecaceae	<i>Allagoptera caudescens</i> (Mart.) Kuntze	Buri	Palmeira	ES	AEL
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Ariri	Palmeira	ES	AP
Arecaceae	<i>Attalea burretiana</i> Bondar	-	Palmeira	MG	AP/AEL
Arecaceae	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	Palmeira-indaiá	Palmeira	ES	AEL
Arecaceae	<i>Attalea humilis</i> Mart.	Tucum	Palmeira	MG	AP/AEL
Arecaceae	<i>Bactris bahiensis</i> Noblick ex A.J.Hend.	Palmeira-piririma	Palmeira	ES	AP
Arecaceae	<i>Bactris caryotifolia</i> Mart.	-	Palmeira	ES	AP
Arecaceae	<i>Bactris ferruginea</i> Burret	Mané-velho	Palmeira	ES	AP
Arecaceae	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman	Coqueiro-jerivá	Palmeira	ES	AEL



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	HÁBITO	ESTADO DO REGISTRO	LOCAL DO REGISTRO
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Dente-de-leão	Erva	ES/MG	AEL
Begoniaceae	<i>Begonia riedelii</i> A.DC.	Begônia	Subarbusto	ES/MG	AEL
Bignoniaceae	<i>Handroanthus riodocensis</i> (A.H.Gentry) S.Grose	Ipê-amarelo	Árvore	ES	AEL
Bignoniaceae	<i>Handroanthus vellosi</i> (Toledo) Mattos	Ipê-cascudo	Árvore	MG	AP/AEL
Bignoniaceae	<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	Peroba-amarelo	Árvore	ES/MG	AP/AEL
Bromeliaceae	<i>Aechmea lamarchei</i> Mez	-	Erva	ES/MG	AP/AEL
Bromeliaceae	<i>Encholirium horridum</i> L.B.Sm.	-	Erva	ES	AP/AEL
Bromeliaceae	<i>Karawata saxicola</i> (L.B.Sm.) J.R.Maciél & G.Sousa	-	Erva	ES	AP/AEL
Burseraceae	<i>Protium atlanticum</i> (Daly) Byng & Christenh.	Aroeira-da-mata	Árvore	ES	AEL
Cannabaceae	<i>Celtis fluminensis</i> Carauta	-	Arbusto; Árvore; Subarbusto	ES/MG	AP/AEL
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea salzmännii</i> Hook.f.	Oiti-boi	Árvore	MG	AEL
Clusiaceae	<i>Tovomita leucantha</i> (Schltdl.) Planch. & Triana	-	Árvore	ES	AEL
Clusiaceae	<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	Tovomita	Arbusto; Árvore	ES	AEL
Cordiaceae	<i>Cordia acutifolia</i> Fresen.	-	Árvore	ES	AP/AEL
Cordiaceae	<i>Cordia trichoclada</i> DC.	Baba-de-boi	Árvore	ES	AP/AEL
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum acutum</i> Brade	-	Erva	MG	AEL
Dryopteridaceae	<i>Polybotrya speciosa</i> Schott	-	Erva; Liana/volúvel/trepadeira	MG	AEL
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea retusa</i> Uittien	Sapopema	Árvore	ES	AP
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	-	Arbusto; Árvore	ES	AP
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Caixeta	Árvore	ES/MG	AP/AEL
Euphorbiaceae	<i>Senefeldera multiflora</i> Mart.	-	Árvore	ES	AP/AEL
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes	Timbuva	Árvore	MG	AP/AEL
Fabaceae	<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	Murta	Árvore	ES	AEL
Fabaceae	<i>Andira ormosioides</i> Benth.	Angelim-pedra	Árvore	ES	AEL
Fabaceae	<i>Dalbergia elegans</i> A.M.Carvalho	Mussutaíba	Árvore	ES	AP/AEL
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	Árvore	ES/MG	AP/AEL



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	HÁBITO	ESTADO DO REGISTRO	LOCAL DO REGISTRO
Fabaceae	<i>Deguelia costata</i> (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo	Pau-carrapato	Árvore	ES/MG	AP/AEL
Fabaceae	<i>Diplotropis incexis</i> Rizzini & A.Mattos	Sucupira	Árvore	ES	AEL
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Maracatinga	Árvore	MG	AP/AEL
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau-brasil	Árvore	ES/MG	AEL
Fabaceae	<i>Platymiscium speciosum</i> Vogel	-	Árvore	ES	AP
Fabaceae	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	Coração-de-negro	Árvore	ES/MG	AEL
Fabaceae	<i>Schnella angulosa</i> (Vogel) Wunderlin	-	Arbusto; Liana/volúvel/trepadeira	ES/MG	AP/AEL
Fabaceae	<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	Pacová-de-macaco	Árvore	MG	AEL
Fabaceae	<i>Swartzia oblata</i> R.S.Cowan	Grão-de-bode	Árvore	ES/MG	AP/AEL
Fabaceae	<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	Angá-ferro	Árvore	MG	AP/AEL
Fabaceae	<i>Vataireopsis araroba</i> (Aguiar) Ducke	Faveira-amargosa	Árvore	ES	AP/AEL
Hypericaceae	<i>Vismia magnoliifolia</i> Cham. & Schltdl.	-	Árvore	MG	AP/AEL
Hypericaceae	<i>Vismia pentagyna</i> (Spreng.) Ewan	-	Arbusto; Árvore	ES	AP/AEL
Lauraceae	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Canela-fogo	Árvore	MG	AEL
Lauraceae	<i>Licaria bahiana</i> Kurz	Louro-sabão	Árvore	ES	AP
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá-rosa	Árvore	ES	AEL
Lecythidaceae	<i>Couratari asterotricha</i> Prance	Embirema	Árvore	ES	AP/AEL
Malvaceae	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	Louro-branco	Arbusto; Árvore	ES	AEL
Malvaceae	<i>Hydrogaster trinervis</i> Kuhlm.	Barriga-d'água	Árvore	ES/MG	AEL
Malvaceae	<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	Pau-rei	Árvore	ES/MG	AEL
Melastomataceae	<i>Miconia brunnea</i> DC.	Jacatirão	Árvore	ES/MG	AP/AEL
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Jacatirão-açu	Arbusto; Árvore	ES/MG	AP/AEL
Melastomataceae	<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	Naudin	Arbusto; Árvore	ES/MG	AP/AEL



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	HÁBITO	ESTADO DO REGISTRO	LOCAL DO REGISTRO
Melastomataceae	<i>Pleroma estrellense</i> (Raddi) P.J.F.Guim. & Michelang.	Cambará-preto	Árvore	ES/MG	AP/AEL
Melastomataceae	<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	Quaresmeira	Arbusto	ES/MG	AP/AEL
Meliaceae	<i>Guarea pendula</i> R.S.Ramalho, A.L. Pinheiro & T.D.Penn.	Cajarana	Árvore	ES	AEL
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Espinheira-santa	Arbusto; Árvore	MG	AEL
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Grumichameira	Árvore	ES/MG	AP/AEL
Myrtaceae	<i>Eugenia longipedunculata</i> Nied.	Grumixama-mirim	Árvore	ES	AEL
Myrtaceae	<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	Guamirim-miúdo	Árvore	MG	AEL
Myrtaceae	<i>Myrcia neoobscura</i> E.Lucas & C.E.Wilson	-	Árvore	ES	AP/AEL
Myrtaceae	<i>Myrcia pseudosplendens</i> Sobral & Mazine	Pitanga-do-mato	Árvore	MG	AEL
Nyctaginaceae	<i>Andradea floribunda</i> Allemão	Erva-tostão	Árvore	ES/MG	AP/AEL
Nyctaginaceae	<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliv.	Ticica	Árvore	ES/MG	AP/AEL
Orchidaceae	<i>Aspasia lunata</i> Lindl.	Orquídea	Erva	ES	AEL
Orchidaceae	<i>Epidendrum armeniacum</i> Lindl.	Orquídea-estrela-de-fogo	Erva	ES	AP
Orchidaceae	<i>Epidendrum fulgens</i> Brongn.	Orquídea-da-praia	Erva	ES/MG	AP/AEL
Poaceae	<i>Merostachys speciosa</i> Spreng.	Taquara-poca	Bambu	ES/MG	AP/AEL
Pteridaceae	<i>Adiantum subcordatum</i> Sw.	Avencão	Erva	ES/MG	AP/AEL
Rubiaceae	<i>Amaioua pilosa</i> K.Schum.	-	Arbusto; Árvore	ES	AP
Rubiaceae	<i>Bathysa nicholsonii</i> K.Schum.	-	Árvore	ES	AP
Rubiaceae	<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.	Café-de-bugre	Arbusto; Árvore	ES/MG	AP/AEL
Rubiaceae	<i>Galianthe palustris</i> (Cham. & Schltdl.) Cabaña Fader & E. L. Cabral	Erva-de-lagarto	Erva	ES/MG	AP/AEL
Rubiaceae	<i>Genipa infundibuliformis</i> Zappi & Semir.	Jenipapo-do-seco	Árvore	MG	AP/AEL
Rubiaceae	<i>Molopanthera paniculata</i> Turcz.	Jenipapinho	Árvore	ES	AP
Rubiaceae	<i>Palicourea pleiocephala</i> (Müll. Arg.) C.M. Taylor	-	Arbusto	MG	AEL
Rubiaceae	<i>Palicourea sessilis</i> (Vell.) C.M.Taylor	Quina-mole	Arbusto	ES/MG	AP/AEL



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	HÁBITO	ESTADO DO REGISTRO	LOCAL DO REGISTRO
Rubiaceae	<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	Limão-do-mato	Árvore	ES/MG	AP/AEL
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Café-do-mato	Arbusto; Árvore	ES/MG	AEL
Rubiaceae	<i>Simira robusta</i> Margalho, G.S.Siqueira & Groppo	-	Árvore	ES	AP
Rubiaceae	<i>Tocoyena atlantica</i> R.Borges & Gaem	Jenipapo-do-mato	Árvore	ES	AP
Salicaceae	<i>Casearia bahiensis</i> Sleumer	-	Árvore	ES	AP
Sapindaceae	<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	-	Árvore	MG	AP/AEL
Sapindaceae	<i>Tripterodendron filicifolium</i> Radlk.	-	Árvore	ES	AEL
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	Banha-de-onça	Árvore	ES	AEL
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	Embaúba-vermelha	Árvore	ES/MG	AP/AEL



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 23 *Melanoxylon braúna* (braúna), na Área de Estudo Local.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 24 *Couratari asterotricha* (Embirema) na Área de Estudo Local.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 25 *Dalbergia nigra* (Jacandá-da-bahia) na Área do Projeto.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 26 *Paratecoma peroba* (peroba-rosa) na Área de Estudo Local.



Foto 27 *Mezilaurus crassiramea* na Área de Estudo Local.

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho



Foto 28 *Cedrela fissilis* (cedro-branco) na Área de Estudo Local.

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

6.3.1.4.2 Espécies Importantes

Valor Medicinal

De acordo com Lorenzi (1998), a espécie *Bixa arbórea*, conhecida como urucum, apresenta valor medicinal.

Valor Alimentício

Algumas espécies registradas no presente estudo, podem ser utilizadas na alimentação, como:

- *Bactris ferrugínea* - Potencial para a produção de palmito, melado e óleo (DE OLIVEIRA, Tâmiris Lima dos Santos et al. Palms as source of non-timber forest products in the Southern Bahia Coast, Brazil. 2017);
- *Euterpe edulis* - É apreciada na indústria alimentícia, que extrai o meristema apical do indivíduo adulto, preferencialmente de maior porte, para a obtenção do palmito, ocasionando sua morte. (CNCFlora. *Euterpe edulis* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora;
- *Syagrus romanzoffiana* - Estuda-se seu potencial para produção de palmito em conserva (RAUPP, et al. 2007.). Extração de bebida do fruto, mapuitã (GOUDEL, et al. 2012.). Extração de óleo com potencial alimentício (COIMBRA, Michelle et al, 2011.);
- *Genipa infundibuliformis* - Frutos comestíveis, utilizados para a confecção de doces e licores. Consumidos por aves e outros animais (Lorenzi, 1949);
- *Siparuna reginae* - As espécies de *Siparuna* são empregadas na Medicina Popular com o intuito de tratar e prevenir resfriados, febres, dores de cabeça, distúrbios gastrointestinais e desconfortos reumáticos. (LEAL, et al, 2021) e CNCFlora (2023).



Valor Ornamental

Algumas espécies registradas no presente estudo, apresentam valor ornamental, utilizadas no paisagismo, arborização, como: *Dendropanax cuneatus*, *Euterpe edulis*, *Syagrus romanzoffiana*, *Handroanthus riodocensis*, *Paratecoma peroba*, *Bixa arbórea*, *Encholirium horridum*, *Melanoxylon braúna*, *Paubrasilia echinata*, *Tachigali rugosa*, *Mezilaurus crassiramea*, *Mezilaurus crassiramea*

6.3.1.5 Análise fitossociológica das formações florestais na Área do Projeto

Para análise fitossociológica das comunidades arbóreas foram distribuídas unidades amostrais ao longo dos fragmentos florestais mais representativos mapeados ao longo dos 163,8 Km do traçado da LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.

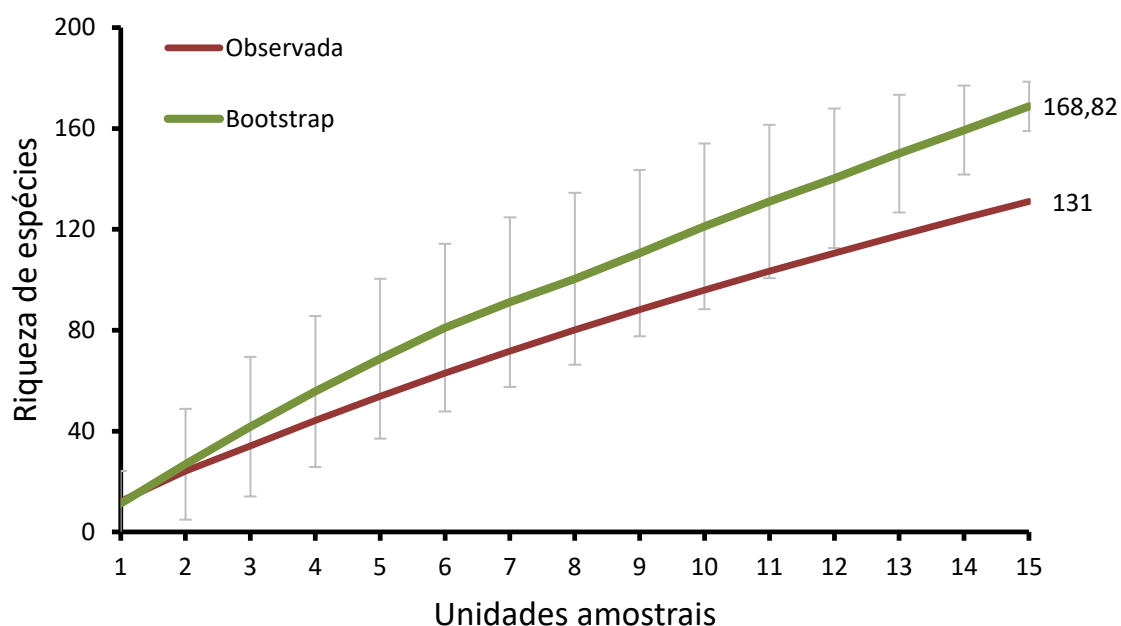
No total foram alocadas 15 unidades amostrais, onde foram mensurados 441 indivíduos distribuídos em 131 espécies. O esforço amostral pode ser visualizado no gráfico de suficiência apresentando a curva de rarefação construída em função do número de unidades amostrais (**Figura 33**). Nesse gráfico também é apresentada a curva estimada para a riqueza de espécies na área de estudo.

O estimador *Bootstrap* aferiu uma riqueza de 168 espécies arbóreas para a área estudada. Nota-se que o valor estimado é superior ao número de espécies registradas no estudo fitossociológico ($n = 131$). A dificuldade em alcançar uma estabilização na curva, assim como a obtenção de um valor de riqueza observado inferior ao valor estimado, ocorreu devido à alta diversidade alfa da comunidade arbórea, típica das florestas tropicais. Essa diversidade se deve principalmente às variações ambientais como substrato, umidade, declividade e sombreamento nos diferentes trechos de floresta amostrados ao longo dos 170 km da Área do Projeto da LT.

Apesar da curva de acumulação de espécies não ter atingido um ponto de estabilização, destaca-se que o levantamento florístico realizado em paralelo ao levantamento fitossociológico agregou mais 110 novas espécies arbóreas não contempladas no interior das unidades amostrais.



Figura 33 Curva acumulativa de espécies obtida para a amostragem



No estudo fitossociológico Fabaceae foi a família mais representativa, com 43,3% do Valor de Importância (VI%). Além de Fabaceae, destacam-se pelo alto VI: Salicaceae (5,3%), Anacardiaceae (4,75%), Rubiaceae (4,64%), Phytolaccaceae (4,23%) e Meliaceae (3,79%). O alto valor para Fabaceae se justifica pela elevada riqueza de espécies e alta densidade de indivíduos dessa família na área, sendo essa uma característica típica das formações florestais da Mata Atlântica.

Em nível específico destacaram-se as Fabaceae *Dalbergia nigra* (jarandá-da-bahia), *Platypodium elegans* (jacarandá-canizil), *Anadenanthera colubrina* (angico), e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), além da espécie *Gallesia integrifolia* (pau-d'álho). Destaca-se ainda a alta densidade de *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia) por ser este um táxon considerado ameaçado de extinção de acordo a lista nacional. No **Quadro 41** estão apresentados os principais parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas.

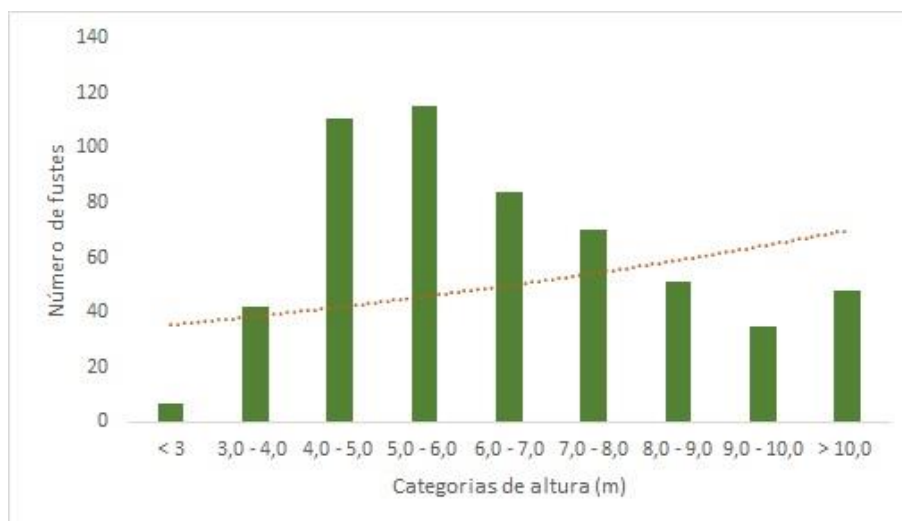
O valor do Índice de Diversidade de Shannon (H') calculado para as espécies foi de 4,12 nats/indivíduo e pode ser considerado alto se comparado aos encontrados pelos diversos levantamento realizados por França (2013) no médio rio Doce, que se apresentaram entre 3,66 e 4,10 nats/indivíduo. O valor de equabilidade (J) encontrado foi 0,84, indicando baixa dominância de espécies.

A altura média do dossel é de 6,34 m, com indivíduos emergentes que ultrapassam os 12 m (**Figura 34**). Dentre as emergentes destaca -se a espécie *Anadenanthera colubrina* (angico).

Dentre as espécies que compõem o estrato mediano destacam-se pela alta densidade de indivíduos *Anadenanthera colubrina*, *Dalbergia nigra*, *Platypodium elegans*, *Deguelia costata*, *Gallesia integrifolia* e *Astronium* spp.

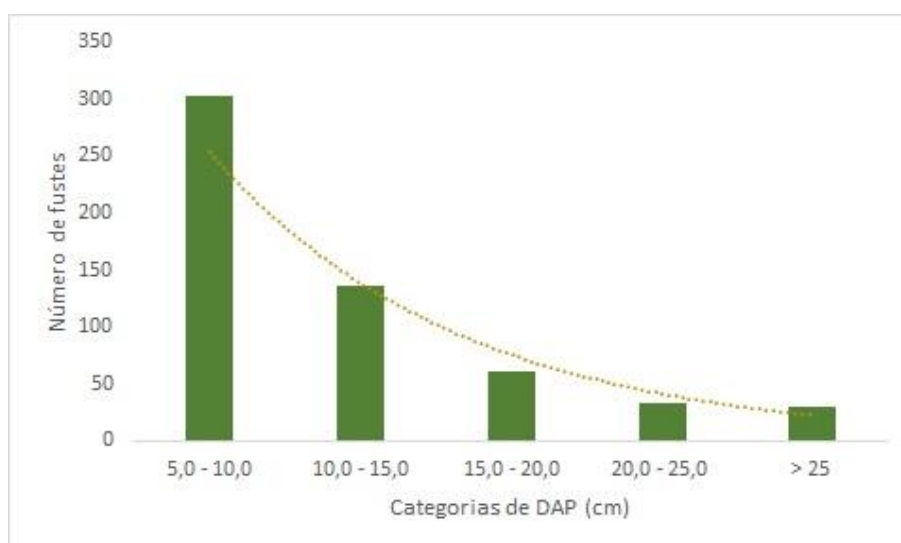


Figura 34 Estrutura vertical dos fragmentos florestais encontrados na Área do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas



O DAP médio foi de 12,49 cm (**Figura 35**), com espécimes que ultrapassam os 25 cm. Aproximadamente 54% dos fustes estão na classe de DAP entre 5 e 10 cm perfazendo, a partir daí, a curva normal (“J invertido”) de decréscimo progressivo na concentração de indivíduos conforme o aumento do diâmetro. Essa distribuição diamétrica mostra que, em geral, os fragmentos florestais estão em sua dinâmica normal, com os indivíduos velhos abastecendo a floresta com indivíduos em estágios de crescimento diferenciado. A forma de “J invertido” está relacionada com a regeneração contínua da floresta (ALMEIDA, 2000) e uma população que está em equilíbrio tende a apresentar uma série completa de classes de diâmetro que decresce geometricamente, apresentando um número maior de indivíduos jovens, bem como, um número menor de indivíduos nas classes de diâmetros maiores.

Figura 35 Distribuição diamétrica da comunidade arbórea no interior dos fragmentos florestais amostrados na Área do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas





Quadro 41 Parâmetros fitossociológicos obtidos nos fragmentos florestais amostrados na Área do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	VI (%)	MÉDIA HT
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	54	6	180	12,24	40	3,16	3,817	14,1	26,349	29,507	9,84	7,1
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>	21	2	70	4,76	13,33	1,05	2,978	11,01	15,767	16,82	5,61	6,47
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	27	4	90	6,12	26,67	2,11	2,28	8,43	14,548	16,653	5,55	7,4
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	26	2	86,67	5,9	13,33	1,05	1,315	4,86	10,755	11,807	3,94	6,04
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	20	3	66,67	4,54	20	1,58	1,352	5	9,533	11,112	3,7	6,3
Fabaceae	<i>Deguelia costata</i>	17	3	56,67	3,85	20	1,58	0,604	2,23	6,086	7,664	2,55	5,74
	<i>morta</i>	9	6	30	2,04	40	3,16	0,398	1,47	3,511	6,669	2,22	5,42
Fabaceae	<i>Albizia pedicellaris</i>	12	2	40	2,72	13,33	1,05	0,766	2,83	5,553	6,605	2,2	6,92
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	11	3	36,67	2,49	20	1,58	0,434	1,61	4,1	5,679	1,89	4,68
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	9	2	30	2,04	13,33	1,05	0,638	2,36	4,4	5,452	1,82	4,73
Achariaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i>	9	4	30	2,04	26,67	2,11	0,279	1,03	3,072	5,177	1,73	5,39
Nyctaginaceae	<i>Ramisia brasiliensis</i>	5	3	16,67	1,13	20	1,58	0,565	2,09	3,223	4,802	1,6	5,28
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	8	3	26,67	1,81	20	1,58	0,335	1,24	3,052	4,631	1,54	5,38
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i>	6	1	20	1,36	6,67	0,53	0,614	2,27	3,629	4,156	1,39	7
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	5	3	16,67	1,13	20	1,58	0,258	0,95	2,086	3,665	1,22	7,65
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i>	4	4	13,33	0,91	26,67	2,11	0,173	0,64	1,545	3,65	1,22	5,63
Indeterminada	NI	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,776	2,87	3,093	3,619	1,21	26
Fabaceae	<i>Dalbergia villosa</i>	8	2	26,67	1,81	13,33	1,05	0,19	0,7	2,518	3,57	1,19	6
Anacardiaceae	<i>Astronium nelson-rosae</i>	4	2	13,33	0,91	13,33	1,05	0,393	1,45	2,36	3,413	1,14	10,25
Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i>	4	2	13,33	0,91	13,33	1,05	0,344	1,27	2,178	3,231	1,08	6,44
Salicaceae	<i>Casearia grandiflora</i>	5	2	16,67	1,13	13,33	1,05	0,277	1,02	2,156	3,209	1,07	4,13
Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i>	5	1	16,67	1,13	6,67	0,53	0,414	1,53	2,664	3,191	1,06	7,6
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana laeta</i>	4	3	13,33	0,91	20	1,58	0,181	0,67	1,577	3,156	1,05	5,44
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	4	3	13,33	0,91	20	1,58	0,094	0,35	1,254	2,833	0,94	6,38



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	VI (%)	MÉDIA HT
Fabaceae	<i>Dalbergia brasiliensis</i>	3	3	10	0,68	20	1,58	0,078	0,29	0,97	2,549	0,85	5,42
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i>	2	2	6,67	0,45	13,33	1,05	0,28	1,03	1,488	2,541	0,85	7,25
Salicaceae	<i>Casearia mariquitensis</i>	4	2	13,33	0,91	13,33	1,05	0,131	0,48	1,39	2,442	0,81	5,06
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i>	3	2	10	0,68	13,33	1,05	0,177	0,65	1,334	2,386	0,8	7,33
Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,379	1,4	1,856	2,382	0,79	8,3
Myrtaceae	<i>Myrcia eriocalyx</i>	4	2	13,33	0,91	13,33	1,05	0,108	0,4	1,305	2,357	0,79	5,38
Bignoniaceae	<i>Paratecoma peroba</i>	3	2	10	0,68	13,33	1,05	0,157	0,58	1,261	2,313	0,77	7,67
Meliaceae	<i>Trichilia pallens</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,39	1,44	1,67	2,196	0,73	9,33
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i>	4	2	13,33	0,91	13,33	1,05	0,053	0,19	1,102	2,154	0,72	4,63
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	4	2	13,33	0,91	13,33	1,05	0,043	0,16	1,066	2,119	0,71	4,5
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,302	1,12	1,57	2,096	0,7	8,5
Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i>	2	2	6,67	0,45	13,33	1,05	0,15	0,56	1,009	2,061	0,69	8,75
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,255	0,94	1,396	1,923	0,64	4,75
Lacistemaceae	<i>Lacistema pubescens</i>	3	2	10	0,68	13,33	1,05	0,039	0,14	0,824	1,876	0,63	5,83
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	5	1	16,67	1,13	6,67	0,53	0,054	0,2	1,332	1,858	0,62	4,2
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,227	0,84	1,294	1,82	0,61	14
Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>	3	1	10	0,68	6,67	0,53	0,165	0,61	1,292	1,818	0,61	7,33
Fabaceae	<i>Platymiscium speciosum</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,203	0,75	1,205	1,731	0,58	8,5
Rubiaceae	<i>Simira robusta</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,183	0,68	1,129	1,656	0,55	8
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i>	4	1	13,33	0,91	6,67	0,53	0,055	0,2	1,11	1,636	0,55	4,88
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea retusa</i>	2	2	6,67	0,45	13,33	1,05	0,027	0,1	0,554	1,607	0,54	5,75
Phytolaccaceae	<i>SeQUIERIA langsdorffii</i>	2	2	6,67	0,45	13,33	1,05	0,025	0,09	0,548	1,6	0,53	3,75
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,224	0,83	1,053	1,579	0,53	13
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,218	0,81	1,033	1,559	0,52	6
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,209	0,77	0,998	1,524	0,51	11
Malvaceae	<i>Eriotheca candolleana</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,198	0,73	0,96	1,486	0,5	10



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	VI (%)	MÉDIA HT
Rutaceae	<i>Neoraputia alba</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,112	0,41	0,866	1,392	0,46	4,75
Lamiaceae	<i>Vitex sellowiana</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,167	0,62	0,843	1,369	0,46	10
Rubiaceae	<i>Chomelia pedunculosa</i>	3	1	10	0,68	6,67	0,53	0,038	0,14	0,82	1,346	0,45	4,33
Fabaceae	<i>Goniorrhachis marginata</i>	3	1	10	0,68	6,67	0,53	0,034	0,12	0,805	1,331	0,44	4,5
Cordiaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,157	0,58	0,805	1,331	0,44	7
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,154	0,57	0,796	1,322	0,44	8,75
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,141	0,52	0,747	1,274	0,42	11
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,071	0,26	0,717	1,244	0,41	4,88
Cordiaceae	<i>Cordia glabrata</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,062	0,23	0,682	1,208	0,4	6,5
Fabaceae	<i>Erythrina verna</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,12	0,44	0,671	1,197	0,4	8
Moraceae	<i>Clarisia ilicifolia</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,051	0,19	0,642	1,169	0,39	4,75
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,045	0,17	0,62	1,146	0,38	7
Sapindaceae	<i>Cupania platycarpa</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,042	0,15	0,607	1,133	0,38	7,5
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,036	0,13	0,588	1,115	0,37	4
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,096	0,35	0,58	1,106	0,37	10
Rubiaceae	<i>Amaioua pilosa</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,032	0,12	0,573	1,1	0,37	4,5
Fabaceae	<i>Platycyamus regnellii</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,088	0,33	0,552	1,078	0,36	14
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,025	0,09	0,547	1,073	0,36	4,5
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	2	1	6,67	0,45	6,67	0,53	0,016	0,06	0,512	1,038	0,35	4,25
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma oblonga</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,075	0,28	0,504	1,03	0,34	6,5
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,073	0,27	0,496	1,022	0,34	12
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,072	0,26	0,491	1,017	0,34	6
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,068	0,25	0,48	1,006	0,34	5,8
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,068	0,25	0,477	1,003	0,33	10
Annonaceae	<i>Unonopsis guatterrioides</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,065	0,24	0,467	0,993	0,33	8
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,06	0,22	0,448	0,974	0,32	9



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	VI (%)	MÉDIA HT
Clusiaceae	<i>Tovomita leucantha</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,06	0,22	0,447	0,973	0,32	9
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus pubescens</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,06	0,22	0,447	0,973	0,32	7
Indeterminada	NI	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,056	0,21	0,434	0,96	0,32	6
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,052	0,19	0,42	0,946	0,32	9
Rubiaceae	<i>Genipa infundibuliformis</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,052	0,19	0,417	0,943	0,31	5
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosealba</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,05	0,19	0,412	0,939	0,31	7
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,043	0,16	0,384	0,911	0,3	6
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,042	0,16	0,382	0,908	0,3	6
Myrtaceae	<i>Siphoneugena densiflora</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,042	0,15	0,381	0,908	0,3	7,5
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,041	0,15	0,38	0,906	0,3	6
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,036	0,13	0,359	0,886	0,3	6
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,034	0,13	0,353	0,879	0,29	3,75
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,034	0,13	0,352	0,878	0,29	5,75
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,033	0,12	0,35	0,877	0,29	6
Fabaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,032	0,12	0,346	0,872	0,29	5,5
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,03	0,11	0,339	0,865	0,29	3,67
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,03	0,11	0,339	0,865	0,29	6,67
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,03	0,11	0,336	0,862	0,29	7
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,029	0,11	0,335	0,862	0,29	6
Nyctaginaceae	<i>Guapira hirsuta</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,029	0,11	0,334	0,86	0,29	4,75
Sapotaceae	<i>Pouteria gardneriana</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,025	0,09	0,321	0,847	0,28	4
Arecaceae	<i>Bactris ferruginea</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,024	0,09	0,314	0,84	0,28	4,5
Fabaceae	<i>Inga nobilis</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,022	0,08	0,308	0,834	0,28	5
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,02	0,07	0,3	0,827	0,28	7
Euphorbiaceae	<i>Manihot caerulescens</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,018	0,07	0,294	0,82	0,27	5
Myrtaceae	<i>Eugenia francavilleana</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,017	0,06	0,291	0,817	0,27	4,25



FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	VI (%)	MÉDIA HT
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,017	0,06	0,291	0,817	0,27	5,5
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,017	0,06	0,291	0,817	0,27	5
Meliaceae	<i>Trichilia emarginata</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,017	0,06	0,289	0,816	0,27	5,5
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,016	0,06	0,287	0,813	0,27	4
Cordiaceae	<i>Cordia trichoclada</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,015	0,06	0,282	0,809	0,27	4
Celastraceae	<i>Monteverdia floribunda</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,015	0,06	0,282	0,809	0,27	5,5
Siparunaceae	<i>Siparuna reginae</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,015	0,05	0,281	0,807	0,27	4,5
Cannabaceae	<i>Trema micranthum</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,014	0,05	0,279	0,806	0,27	6
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,013	0,05	0,273	0,799	0,27	4
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,012	0,04	0,27	0,797	0,27	4
Rubiaceae	<i>Faramea hyacinthina</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,011	0,04	0,269	0,795	0,27	4
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,011	0,04	0,268	0,794	0,26	5,5
Anacardiaceae	<i>Astronium concinnum</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,011	0,04	0,267	0,793	0,26	4
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,011	0,04	0,266	0,793	0,26	6,5
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,011	0,04	0,267	0,793	0,26	5
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,01	0,04	0,265	0,791	0,26	9
Fabaceae	<i>Conchocarpus sp</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,01	0,04	0,263	0,79	0,26	4,5
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,01	0,04	0,263	0,789	0,26	4
Lecythidaceae	<i>Couratari asterotricha</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,009	0,03	0,26	0,787	0,26	3,5
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,009	0,03	0,26	0,787	0,26	4,5
Salicaceae	<i>Casearia bahiensis</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,009	0,03	0,26	0,786	0,26	6
Salicaceae	<i>Casearia lasiophylla</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,009	0,03	0,259	0,786	0,26	9
Salicaceae	<i>Xylosma prockia</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,009	0,03	0,259	0,785	0,26	5
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,008	0,03	0,255	0,782	0,26	4
Chrysobalanaceae	<i>Licania kunthiana Hook.f.</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,008	0,03	0,256	0,782	0,26	2,5
Indeterminada	NI	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,008	0,03	0,255	0,781	0,26	3



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	VI (%)	MÉDIA HT
Rubiaceae	<i>Cordia concolor</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,007	0,03	0,254	0,781	0,26	3,5
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,007	0,03	0,254	0,78	0,26	3,5
Myrtaceae	<i>Myrcia fenziiana</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,007	0,03	0,253	0,779	0,26	3
Euphorbiaceae	<i>Senefeldera multiflora</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,007	0,03	0,252	0,778	0,26	3,5
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,007	0,03	0,252	0,778	0,26	3,5
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,007	0,02	0,252	0,778	0,26	5,5
		441	15	1470	100	1266,67	100	27,06	100	200	300	100	6,34

Legenda: N= Número de indivíduos amostrados; U= Número de unidades amostrais em que a espécie ocorreu; DA e DR= Densidade Absoluta, Densidade Relativa; FA e FR= Frequência Absoluta, Frequência relativa; DoA e DoR= Dominância Absoluta, Dominância Relativa; VC = Valor de Cobertura; VI = Índice de Valor de Importância; HT= Altura média da espécie,



Dentre as espécies ameaçadas de extinção constantes na Portaria MMA nº 148/2022, quatro (04) foram registradas no interior das parcelas amostradas. No **Quadro 42** são apresentados os parâmetros fitossociológicos das espécies ameaçadas.

Dalbergia nigra (jacarandá-da-bahia) é a espécie ameaçada de extinção que mais se destaca nos fragmentos florestais estudados e na amostragem teve 56 indivíduos contemplados em 06 das 15 parcelas alocadas, ocupando a primeira posição em Valor de Importância (**Quadro 42**). *Paratecoma peroba* (peroba-amarela) obteve 02 indivíduos em 02 parcelas alocadas, ocorrendo em ambos os estados federativos. As outras 02 espécies foram encontradas um indivíduo de cada nas parcelas alocadas.

Quadro 42 Parâmetros Fitossociológicos obtidos pelas espécies ameaçadas de extinção

Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	VI (%)
<i>Dalbergia nigra</i>	54	6	180	12,24	40	3,16	3,817	14,1	26,349	29,507	9,84
<i>Paratecoma peroba</i>	3	2	10	0,68	13,33	1,05	0,157	0,58	1,261	2,313	0,77
<i>Cariniana legalis</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,096	0,35	0,58	1,106	0,37
<i>Couratari asterotricha</i>	1	1	3,33	0,23	6,67	0,53	0,009	0,03	0,26	0,787	0,26

Legenda: N= Número de indivíduos amostrados, U= Número de unidades amostrais em que a espécie ocorreu, AB – Área Basal; DA – DR= Densidade Absoluta, Densidade Relativa, FA – FR= Frequência Absoluta, Frequência relativa, DoA – DoR= Dominância Absoluta, Dominância Relativa. VI – Índice de Valor de Importância, HT= Altura média da espécie, DAP= Diâmetro médio da espécie.

Dalbergia nigra (jacarandá-da-bahia) é uma espécie arbórea pertencente à família Fabaceae que se desenvolve no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica em regiões de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila. É endêmica do Brasil, com ocorrências confirmadas para o nordeste, sudeste e sul do país (REFLORA, 2022). De acordo com o banco de dados do INCT existem registros de ocorrência da espécie para diversas Unidades de Conservação, com destaque para o Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, a Reserva Biológica de Caratinga, o Parque Nacional da Serra do Cipó, a Reserva Biológica do Tiguá, o Parque Estadual do Itacolomi, a Reserva Biológica da Represa de Grama e o Parque Estadual do Rio Doce.

Paratecoma peroba (peroba-amarela) é uma espécie arbórea pertencente à família Bignoniaceae que se desenvolve no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, em regiões de Floresta Ombrófila. No banco de dados do INCT existem registros de ocorrência da espécie para diversas Unidades de Conservação, com destaque para a Reserva Natural da Vale em Sooretama, o Parque Estadual do Rio Doce, o Parque Nacional do Itatiaia, a Floresta Nacional Pacotuba e a Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba.

Cariniana legalis (Jequitibá-rosa) é uma espécie de Lecythidaceae que se desenvolve no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, em regiões de Florestas Estacionais Semidecíduas e Ombrófilas. De acordo com o banco de dados do INCT é encontrada nas seguintes Unidades de Conservação: Parque Estadual de Porto Ferreira, Parque Estadual de Vassununga, Estação Ecológica de Tapacurá, Parque Estadual Caverna do Diabo, Floresta Nacional Rio Preto, Reserva Florestal da Vale em Sooretama e Parque Estadual do Rio Doce, dentre outras.



Couratari asterotricha (embirema) é uma espécie de Lecythidaceae endêmica do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, ocorrendo exclusivamente no Espírito Santo e Bahia. De acordo com o banco de dados do INCT a espécie ocorre nas seguintes Unidades de Conservação: Floresta Nacional de Pacotuba, Reserva Florestal da Vale em Sooretama, Reserva Biológica Córrego do Veado, Reserva Biológica de Sooretama, dentre outras.

6.3.1.5.1 Avaliação do estágio de regeneração das formações florestais secundárias mostradas na Área do Projeto

De acordo com a Resolução Conama nº 392 de 2007, que define a vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, os seguintes parâmetros devem ser utilizados para a classificação do estágio de regeneração da vegetação florestal secundária: presença de estratificação; distribuição diamétrica do componente arbóreo; altura do dossel; características do sub-bosque; densidade de cipós e arbustos; presença de serapilheira; riqueza e abundância de epífitas; e espécies indicadoras.

A partir dos dados obtidos nos levantamentos realizados nos fragmentos florestais mais representativos localizados na Área do Projeto foi verificado que estes apresentam características típicas das florestas secundárias em estágio médio de regeneração, a saber:

- Estratificação incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque;
- Predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 5 (cinco) e 12 (doze) metros de altura, com redução gradativa da densidade de arbustos e arvoretas;
- Presença marcante de cipós;
- Maior riqueza e abundância de epífitas em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes nas Florestas Ombrófilas;
- Trepadeiras, quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas;
- Serapilheira presente variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização;
- Espécies lenhosas com distribuição diamétrica de moderada amplitude com DAP médio entre 10 (dez) centímetros a 20 (vinte) centímetros; e
- Espécies indicadoras referidas na alínea "a" deste inciso, com redução de arbustos."

No **Quadro 43** é apresentado a síntese das características que embasaram a classificação das formações florestais secundárias na Área do Projeto. A seguir são apresentadas as fotografias exemplificando as características da vegetação amostrada.



Quadro 43 Parâmetros para definição do estágio de sucessão nos fragmentos de floresta secundária amostrados no Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.

PARÂMETROS UTILIZADOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DO ESTÁGIO SUCESSIONAL DA VEGETAÇÃO FLORESTAL DE MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DE MINAS GERAIS DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CONAMA nº 392 de 2007 (Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila)								
Estratificação			Ausente	()	Dossel e sub-bosque	(X)	Dossel, subdossel e sub-bosque	()
Altura			Até 5 m	()	Entre 5 e 12 metros	(X)	Maior que 12 metros	()
Média de DAP			Até 10 cm	()	Entre 10 e 20 cm	(X)	Maior que 20 cm	()
Espécies pioneiras			Alta frequência	()	Média frequência	()	Baixa frequência	(X)
Indivíduos arbóreos			Predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas (paliteiro)	()	Predominância de espécies arbóreas	(X)	Predominância de espécies arbóreas com ocorrência frequente de árvores emergentes	()
Cipós e arbustos	Ausente	()	Alta frequência	()	Média frequência e presença marcante de cipós	(X)	Baixa frequência	()
Epífitas	Ausente	()	Baixa diversidade e frequência	()	Média diversidade e frequência	(X)	Alta diversidade e frequência	()
Serapilheira	Ausente	()	Fina e pouco decomposta	(X)	Presente com espessura variando ao longo do ano	()	Grossa - variando em função da localização	()
Trepadeiras	Ausente	()	Herbáceas	()	Herbáceas ou lenhosas	(X)	Lenhosas e frequentes	()



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 29 Presença de lianas lenhosas.
Schnella angulosa na parcela 15.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 30 Formação de dossel na parcela 07.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 31 Presença de dossel e sub-bosque
na parcela 02.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 32 Presença de serapilheira na parcela
12.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 33 Presença de epífitas na parcela 11.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 34 Dossel formado na parcela 01



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 35 Dossel na parcela 13.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 36 Fragmento que abriga a parcela 12.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 37 Epífita na parcela 15 (*Aechmea lamarchei*)



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 38 Visão interna da parcela 14.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 39 Visão dos estratos herbáceo arbustivo e estrutura horizontal da parcela 11.



Foto: Pedro Paulo G. Barbalho

Foto 40 Dossel da parcela 11.



Foto 41 Espessura da serapilheira na parcela 11

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho



Foto 42 Parte da parcela 11 com incidência de luz solar promovendo o desenvolvimento de heliófitas

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho



Foto 43 Visão dos estratos herbáceo arbustivo e estrutura horizontal da parcela 10.

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho



Foto 44 Presença de cipós lenhosos na parcela 10.

Foto: Pedro Paulo G. Barbalho



6.3.1.6 Considerações Finais

O projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas abrange dois estados federativos, Minas Gerais e Espírito Santo, ambos inseridos no Bioma Mata Atlântica. As matrizes fitofisionômicas de origem, são, a Florestal Estacional Semidecidual (FESD), Floresta Ombrófila Aberta (FOA) e Floresta Ombrófila Densa (FOD), ocorrendo o seu ecótono na divisa dos estados, especificamente nos municípios de Mantena MG e Mantenópolis ES. Os fragmentos florestais visitados para levantamento de indicadores para composição dos estudos fitossociológicos estão em estágio médio de regeneração.

As áreas que compõe o projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS, e Ampliação das Subestações Associadas, AP e AEL foram percorridas para o levantamento da flora local. Foram registradas 764 espécies da flora, sendo 134 espécies nos fragmentos florestais, coletados nas parcelas alocadas. O total de parcelas alocadas foram 15, sendo 07 da FESD em estágio médio, 06 na FOD em estágio médio e 02 na FOA em estágio médio.

Na análise fitossociológica, a média de DAP foi 12,79 cm e a média de altura total foi de 6,4 m. As espécies com maior VI foram *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia - 29,507), *Platypodium elegans* (jacarandá-canizil - 16,82), *Anadenanthera colubrina* (angico - 16,65), *Gallesia integrifolia* (pau-d'álho - 11,11) e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré - 11,80). As espécies ameaçadas constantes na lista de ameaçadas do MMA, Portaria 148/2022, e que estão inseridas nas parcelas alocadas na AP, são, *Cariniana legalis* (jequitibá-rosa - 1,10), *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia - 29,507), *Paratecoma peroba* (peroba-amarela - 2,31), *Platymiscium speciosum* (1,73). Além destas espécies ameaçadas encontradas nas parcelas instaladas, foram diagnosticadas mais 10 espécies ameaçadas no AEL. Ainda foram analisadas as espécies ameaçadas para a lei estadual do Espírito Santo e nesta são apontadas 15 espécies. Na lei mineira de imunização de corte, foram encontradas 04 espécies de ipê-amarelo. Sobre as espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica, foram diagnosticadas 105 espécies que serão apresentadas na planilha de espécies encontrada no diagnóstico de flora.

6.3.2 Fauna

6.3.2.1 Introdução

Os itens a seguir apresentam o diagnóstico ambiental sobre a fauna terrestre, a partir das atividades realizadas no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental da LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.

Tais estudos abrangeram os grupos da herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna, e a mastofauna terrestre, tendo como respaldo a Autorização de captura, coleta e transporte de material biológico (ABIO) Nº 1490/2023, expedida pelo IBAMA, com validade até 05 de abril de 2025.

Até o momento, foram realizadas atividades de campo referentes à estação seca, sumarizadas no **Quadro 44** a seguir.



Quadro 44 Datas de atividades por grupo faunístico

TÉCNICO	GRUPO FAUNÍSTICO	DATA DE CAMPO
Luciano de Faria Silva	Avifauna	02 a 13/05/2023
Luísa de Paula Reis	Herpetofauna	02 a 13/05/2023
Henri Barbosa Pecora	Mastofauna terrestre	02 a 13/05/2023

O objetivo principal do presente estudo é realizar um levantamento abrangente da fauna terrestre presente nas áreas de influência do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS, e Ampliação das Subestações Associadas, de propriedade da Companhia de Transmissão Centroeste de Minas. A LT está inserida no bioma Mata Atlântica e na região da bacia do rio Doce, abrangendo os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Os dados obtidos serão utilizados para compor o diagnóstico ambiental da fauna no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Através deste, será possível avaliar os possíveis impactos do projeto sobre as comunidades faunísticas locais, contribuindo para o desenvolvimento de medidas adequadas de mitigação e conservação.

Para a definição do *status* de conservação das espécies compiladas por meio de dados secundários e registradas em campo, foram consultadas as listas constantes no **Quadro 45** a seguir.

Quadro 45 Listas de classificação do status de conservação das espécies

ÂMBITO		REFERÊNCIA
Estadual – Minas Gerais	Minas Gerais, 2010	Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 147, 30 de abril de 2010. Dispõe sobre a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Diário Oficial do Executivo do Estado de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, 04 Mai. 2010.
Estadual – Espírito Santo	Espírito Santo, 2022	Decreto nº 5237-R, de 25 de NOVEMBRO de 2022. 28 de novembro de 2022. Declara as espécies de fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo e dá outras providências. Diário Oficial, Vitória, ES. Ed. 25870, Pág.: 1.
Nacional	Brasil, 2022	Portaria nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, Brasília, DF. Ed.: 108; Seção: 1; Pág: 74. 08 de junho de 2022.
Internacional	IUCN, 2023	IUCN - International Union for Conservation of Nature, 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Disponível em: < http://www.iucnredlist.org/ >.
Internacional – Checklist de espécies - CITES	UNEP-WCMC, 2023	UNEP-WCMC (Comps.) [Year]. The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: http://checklist.cites.org .



6.3.2.2 Área de Estudo para Diagnóstico Faunístico

A região por onde passa o traçado da LT de 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, CS, C1 e Ampliação das Subestações Associadas está inserida em sua totalidade no bioma Mata Atlântica e apresenta considerável redução da sua cobertura vegetal original, associado a um elevado grau de degradação devido à atividade de pecuária extensiva, anteriormente a fonte de subsistência regional. Ao longo da Faixa de Servidão ocorrem porções de mata em estágio médio de regeneração com a presença de fragmentos florestais em vales e nas regiões de encostas com menor acessibilidade, mas todos os fragmentos em estágios de sucessão secundários.

A fim de operacionalizar as amostragens para a obtenção de dados primários da fauna silvestre, foram propostos módulos amostrais ao longo do traçado previsto. A localização dos módulos e pontos amostrais também se orientou pela grade de ocorrência de aves ameaçadas, de forma a dar preferência a locais inseridos dentro das quadrículas.

Cada módulo abarca sítios amostrais que contemplam a Área do Projeto, que receberá as estruturas, e a Área de Estudo Local (AEL), a qual é representada pela faixa de servidão da LT, a ser considerada como sendo de 5 km para cada lado do traçado proposto.

Os módulos e sítios amostrais foram selecionados de forma a contemplar os trechos com a presença de áreas florestais mais significativas, tendo-se em vista a fragmentação dos contínuos de mata e a ocorrência de outras categorias de uso e ocupação do solo na região.

Esta seleção se deu também em função dos grupos faunísticos escolhidos como alvo do levantamento e pretende abarcar a maior diversidade de ambientes, no caso, formações florestais, áreas úmidas e outros locais relevantes, mais ou menos vulneráveis aos impactos de implantação e com proximidade ao traçado da LT. Foi dada atenção especial às áreas que possam servir como locais de alimentação, descanso, pernoite e nidificação de aves, locais estes com maior probabilidade de interações e eventuais colisões com a LT.

Como premissa, dos três sítios amostrais por módulo, um destes se encontra na Área do Projeto. Para cada módulo será aplicado o mesmo esforço de amostragem por método e táxon amostral, contemplando os três sítios amostrais presentes em cada.

Seguindo-se o mencionado anteriormente, em orientação ao Relatório de Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (CEMAVE, 2022), 12 dos 18 pontos amostrais estão inseridos dentro da grade de ocorrência de aves ameaçadas. Isso permitirá uma amostragem eficiente e favorece o direcionamento dos esforços para a detecção das espécies-alvo, otimizando o inventariamento e a avaliação de impactos e proposição de medidas, contribuindo para o conhecimento acerca das comunidades de aves locais e buscando a interação positiva entre a implantação do empreendimento e a manutenção das populações silvestres.



Cabe ressaltar que os pontos de amostragem foram avaliados em campo e, eventualmente, foram relocados, visando sempre a otimização das amostragens dos grupos de fauna em função do tempo previsto para as amostragens em si, as distâncias a serem percorridas entre os pontos amostrais e sua relação com os horários ideais de amostragem em cada grupo abordado, a diminuição do tempo permanência de espécimes capturados em armadilhas, visando evitar o óbito, bem como respeitando os limites do número de horas trabalhadas e os períodos de descanso das equipes.

6.3.2.3 Herpetofauna

6.3.2.3.1 Introdução

A herpetofauna, grupo que engloba anfíbios e répteis, é composta por 2.044 espécies no Brasil, de acordo com a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SEGALLA et al., 2021; GUEDES et al., 2023). Os anfíbios, pertencentes à Classe Amphibia, incluem cobras-cegas (*Gymnophiona* ou *Apoda*), salamandras (*Caudata* ou *Urodela*), sapos, rãs e pererecas (*Anura*). Mundialmente, existem 8.643 espécies de anfíbios reconhecidas até o momento (FROST, 2023), com 1.188 espécies ocorrendo no Brasil, o que representa cerca de 10% da diversidade global (SEGALLA et al., 2021). Em relação aos répteis, há um total de 11.940 espécies conhecidas mundialmente (UETZ et al., 2023), com 856 delas ocorrendo no Brasil (GUEDES et al., 2023). Os répteis brasileiros incluem quelônios, jacarés, lagartos, anfisbênia e serpentes.

Minas Gerais é reconhecido como um estado brasileiro com uma notável diversidade de herpetofauna. Estudos realizados por Drummond et al. (2005) registraram a presença de 208 espécies de anfíbios e 196 espécies de répteis, representando aproximadamente 17% e 23% do total de espécies conhecidas no país, respectivamente (SEGALLA et al., 2021; GUEDES et al., 2023). No entanto, a verdadeira riqueza do estado ainda é desconhecida devido ao contínuo surgimento de novas espécies a cada ano. Essa riqueza herpetofaunística pode ser atribuída à influência de três importantes biomas presentes em Minas Gerais: Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga. Além disso, o relevo acidentado do estado, com a presença de complexos montanhosos que determinam a divisão das principais bacias hidrográficas, como os rios São Francisco, Doce e Jequitinhonha (AB'SÁBER, 2003), também contribuem para a diversidade.

Por sua vez, o estado do Espírito Santo também abriga uma herpetofauna diversificada. A presença de diferentes ecossistemas, como florestas tropicais, restingas, manguezais e áreas de cerrado, contribuem para a existência de uma ampla variedade de espécies nessa região. De acordo com o levantamento da herpetofauna realizada pelos pesquisadores Silva-Soares & Santiago (2023), o estado possui atualmente 166 espécies de anfíbios e 134 espécies de répteis, o que corresponde a 14% e 17% do total de espécies para o país, respectivamente.



Dessa maneira, a diversidade da herpetofauna nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo está diretamente relacionada aos biomas presentes nessas regiões. Entretanto, trabalhos envolvendo a herpetofauna são, de maneira geral, escassos em todos os biomas brasileiros. A respeito dos répteis, há estudos sobre comunidades de serpentes da Mata Atlântica, como em Marques & Sazima (2004), Monteiro-Leonel (2004) e Pontes et al. (2008). Já estudos sobre comunidades de lagartos são mais comuns em áreas de Cerrado, como exemplificado por Mesquita et al. (2006). Além disso, predominam estudos sobre comunidades de anuros dentre os anfíbios, focados na distribuição espacial e temporal e nas estações reprodutivas das espécies. Alguns exemplos desses estudos incluem Dixo & Verdade (2006), Heyer et al. (1990), Rossa-Feres & Jim (1994), Bertoluci (1998), Feio et al. (1998), Bertoluci & Rodrigues (2002a; b), Vasconcelos & Rossa-Feres (2005), Conte & Rossa-Feres (2006), e Canelas & Bertoluci (2007).

Devido às características específicas dos anfíbios e répteis, como baixa mobilidade, requerimentos fisiológicos particulares, alta especificidade de hábitat e facilidade de amostragem, esses animais são considerados modelos ideais para avaliar os efeitos da fragmentação ambiental. Além disso, estas espécies desempenham um papel importante como indicadores de qualidade ambiental (DUNSON et al., 1992).

6.3.2.3.2 Materiais e Métodos

6.3.2.3.2.1 Caracterização da Área de Estudo Regional (Dados secundários)

A caracterização da fauna regional foi elaborada pelo procedimento de *Systematic Sampling Survey* - SSS, que consiste em um levantamento bibliográfico de estudos realizados na região de inserção do Projeto, contemplando periódicos científicos publicados e relatórios técnicos (EIAs, RCAs, dentre outros) (HEYER, et al., 1994). Esse método prioriza a elaboração de uma lista de espécies para determinada localidade, demonstrando espécies que, potencialmente, podem ocorrer na área estudada.

Contudo, a lista regional de espécies da fauna não necessariamente reflete a situação local e, portanto, deve ser considerada de forma parcimoniosa. Para elaboração do estudo regional da herpetofauna, foram priorizados estudos publicados recentemente e que estão próximos à área do empreendimento, em um raio de cerca de 100km. Além disso, foram considerados trabalhos que contemplam a comunidade herpetofaunística da região do Rio Doce e do bioma Mata Atlântica, conforme descritos no **Quadro 46** abaixo.



Quadro 46 Referências utilizadas na caracterização da herpetofauna de potencial ocorrência regional

FONTE	ESTUDO	AUTORIA	ANO	LOCALIDADE
1	Anfíbios do Parque Estadual do rio Doce	Guimarães et al.	2019	Parque Estadual do rio Doce - MG
2	Herpetofauna da Reserva do Vale	Pereira-Ribeiro et al.	2022	Reserva da Vale - ES

Vale ressaltar que, de acordo com o Atlas de Áreas Prioritárias para Conservação no Estado de Minas Gerais, elaborado pela Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005), a região de implantação da LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS (como exemplo, Governador Valadares/MG e Mantena/MG) está inserida em Áreas de Importância Biológica. Essas áreas são reconhecidas como locais de relevância significativa para a conservação da biodiversidade, abrigando espécies ameaçadas ou endêmicas, bem como ecossistemas importantes e frágeis.

6.3.2.3.2 Caracterização da Área de Estudo Local do Projeto (Dados primários)

A área de estudo é composta por sítios amostrais determinados previamente à execução das campanhas de amostragem. Dentro de cada sítio amostral foram selecionados ambientes adequados para realização e cada método amostral, de acordo com as características ecológicas que permitem o encontro das espécies do grupo.

Assim, para a herpetofauna foram selecionados ambientes que representam as diferentes fisionomias vegetais encontradas ao longo da área de implantação do projeto, concentrando esforços nos locais que permitem a ocorrência de agregações reprodutivas de anfíbios, como brejos, riachos, lagoas, dentre outros, ou refúgios (sob troncos caídos, pedras, serrapilheira, dentre outros).

Dessa maneira, foram selecionados 18 pontos amostrais (representados pela sigla HER) nas áreas amostrais do Projeto da LT 230kV Governador Valadares - Verona, C1, CS, composto por seis estações amostrais, os quais estão detalhados no **Quadro 47** e podem ser visualizados na **Figura 36 (Foto 45 a Foto 62)**. Dentre estes pontos, seis (06) estão inseridos na Área do Projeto e 12 fazem parte da Área de Estudo Local (AEL). Além disso, encontram-se descritos no **Quadro 47** os pontos em que foram encontrados animais de maneira ocasional, ou seja, por meio de encontro ocasional (EO).

É importante destacar que, dentre os pontos amostrais inicialmente selecionados, houve a necessidade de realocação dos pontos HER03 e HER18. O ponto originalmente considerado como HER03 foi realocado devido às dificuldades de acesso. Já o ponto HER18 estava alocado dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental Pedra do Elefante - IEMA, para a qual não houve sucesso no contato com os gestores para a permissão de acesso e realização das atividades. No entanto, os novos pontos escolhidos apresentam a mesma fitofisionomia dos pontos anteriores e já estão devidamente representados no mapa (**Figura 36**) e descritos no **Quadro 47** abaixo.



Quadro 47 Localização dos pontos amostrais da herpetofauna nas áreas de estudo

PONTO AMOSTRAL	COORDENADAS UTM (DATUM SIRGAS 2000 - Zona 24K)		AMBIENTE / FITOFISIONOMIA	ÁREA DE ESTUDO
	Longitude	Latitude		
HER01	195452	7916634	Charco com presença de vegetação herbácea. Ponto inserido em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	Área do Projeto
HER02	193851	7918444	Área de charco inserida em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	AEL
HER03	191005	7920900	Drenagem perene com presença de vegetação herbáceo-arbustiva com trechos de Floresta Estacional Semidecidual	AEL
HER04	213393	7912263	Charco com presença de vegetação herbácea, próximo a Mata Ciliar que margeia o Rio Doce, inserido em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	AEL
HER05	212388	7913229	Lagoa com presença de vegetação herbáceo-arbustiva e vegetação aquática. Ponto inserido em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	Área do Projeto
HER06	210250	7916227	Drenagem perene com presença de vegetação herbáceo-arbustiva inserida em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	AEL
HER07	263759	7918364	Drenagem perene e área de charco com presença de vegetação herbáceo-arbustiva inserida em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	AEL
HER08	263136	7914873	Drenagem perene encachoeirada inserida em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	Área do Projeto
HER09	266561	7910918	Drenagem perene encachoeirada inserida em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	AEL
HER10	294572	7912697	Lagoa com presença de vegetação herbáceo-arbustiva margeada por trecho de Floresta Estacional Semidecidual	AEL
HER11	293163	7915597	Drenagem perene e área de charco com presença de vegetação herbáceo-arbustiva inserida em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	Área do Projeto
HER12	291909	7918850	Trilha inserida em região rochosa com vegetação herbáceo-arbustiva em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	AEL
HER13	328013	7927294	Drenagem perene encachoeirada com presença de vegetação herbáceo-arbustiva inserida em trecho de Floresta Estacional Semidecidual	AEL
HER14	327991	7924412	Drenagem perene encachoeirada com presença de vegetação herbáceo-arbustiva inserida em trecho de Floresta Estacional Semidecidual.	Área do Projeto.
HER15	331414	7922431	Drenagem perene encachoeirada com presença de vegetação herbáceo-arbustiva inserida em trecho de Floresta Estacional Semidecidual.	AEL
HER16	339997	7930885	Lagoa com presença de vegetação herbáceo-arbustiva e vegetação aquática. Ponto inserido em trecho de Floresta Estacional Semidecidual.	AEL
HER17	343450	7927121	Drenagem perene e área de charco com presença de vegetação herbáceo-arbustiva inserida em trecho de Floresta Estacional Semidecidual.	Área do Projeto
HER18	343410	7923179	Lagoa com presença de vegetação herbáceo-arbustiva e vegetação aquática. Ponto inserido em trecho de Floresta Estacional Semidecidual.	AEL



PONTO AMOSTRAL	COORDENADAS UTM (DATUM SIRGAS 2000 - Zona 24K)		AMBIENTE / FITOFISIONOMIA	ÁREA DE ESTUDO
	Longitude	Latitude		
EO1	215649	7916812	Rodovia em trecho de Floresta Estacional Semidecidual.	AEL
EO2	328172	7924222	Trecho de Floresta Estacional Semidecidual.	AEL
EO3	298733	7916875	Estrada não-pavimentada próximo a trecho de Floresta Estacional Semidecidual.	AEL

Legenda: HER: ponto amostral da herpetofauna; EO: encontro ocasional; AEL: Área de estudo local.



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 45 Ponto amostral HER01



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 46 Ponto amostral HER02



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 47 Ponto amostral HER03

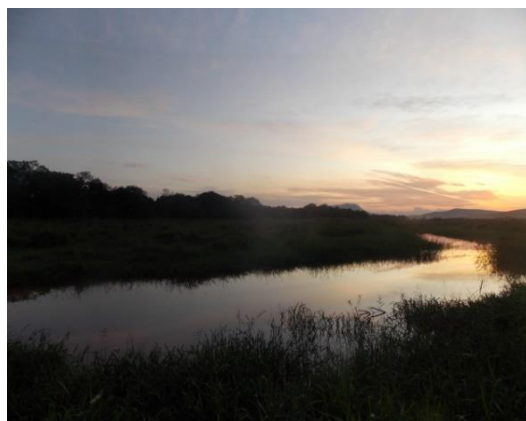


Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 48 Ponto amostral HER04



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 49 Ponto amostral HER05



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 50 Ponto amostral HER06



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 51 Ponto amostral HER07



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 52 Ponto amostral HER08



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 53 Ponto amostral HER09



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 54 Ponto amostral HER10



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 55 Ponto amostral HER11



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 56 Ponto amostral HER12



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 57 Ponto amostral HER13



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 58 Ponto amostral HER14



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 59 Ponto amostral HER15



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 60 Ponto amostral HER16



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 61 Ponto amostral HER17

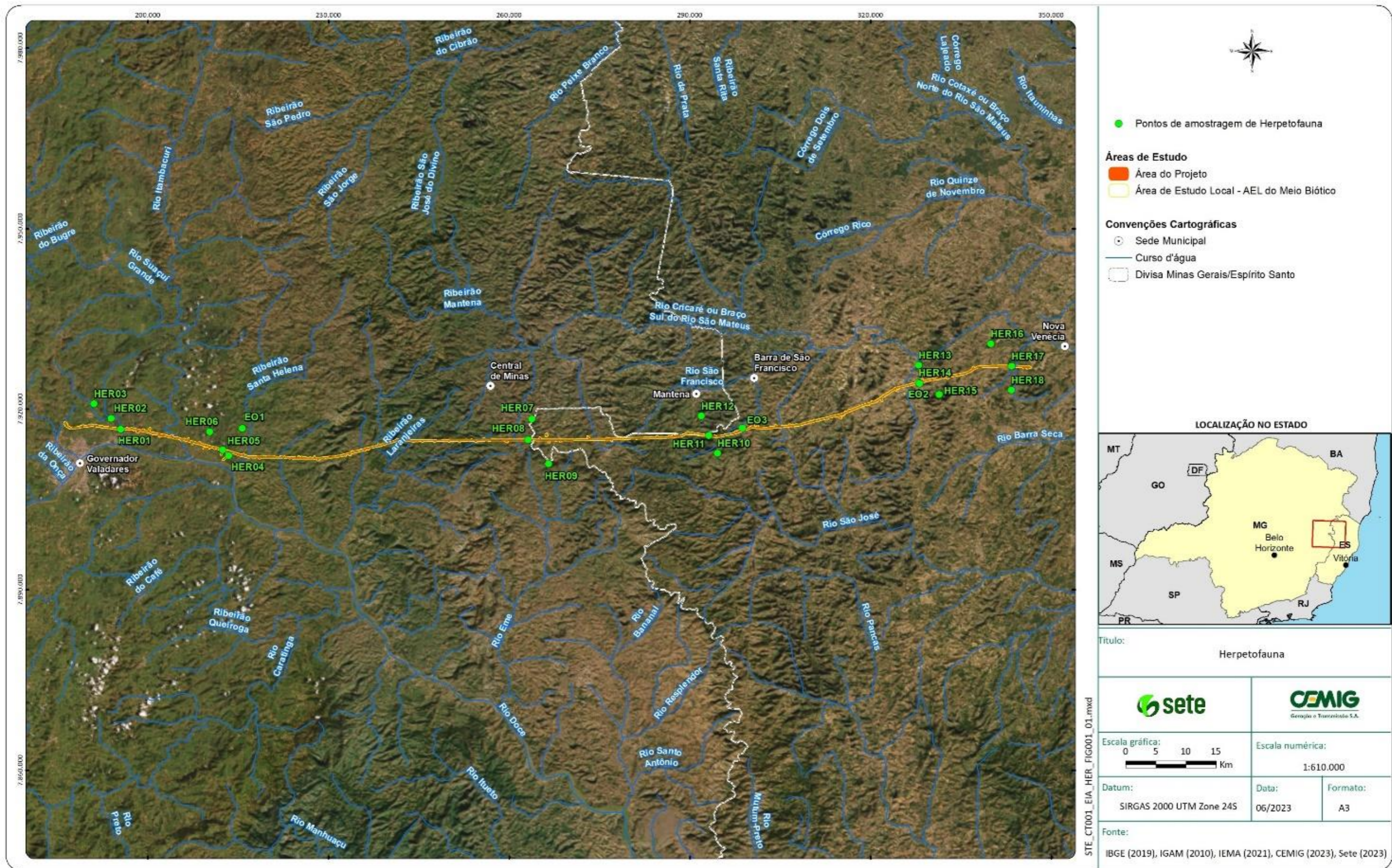


Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 62 Ponto amostral HER18



Figura 36 Localização dos pontos amostrais da Herpetofauna na Área de Estudo Local e do Projeto





6.3.2.3.3 Procura Ativa Limitada por Tempo Diurna (PALT D)

A técnica de Procura Ativa Limitada por Tempo Diurna (CRUMP & SCOTT, 1994; **Foto 63**) consiste em realizar incursões durante o dia para explorar o interior de florestas e áreas campestres, com foco especial em ambientes de serrapilheira, sob pedras, troncos caídos e tocas, que são habitats propícios para a ocorrência de répteis.

Durante essa técnica de amostragem, foram analisados também os vestígios deixados por anfíbios e répteis, através da observação direta. Esses vestígios incluem principalmente características reprodutivas, como ovos, girinos, rastros e mudas de pele, além de animais mortos por predação ou atropelamento. Para o registro da fase larval dos anuros, foram realizadas também buscas em poças, charcos ou outros corpos d'água, utilizando uma peneira como auxílio.

Durante estas ocasiões foi realizado o reconhecimento e a caracterização dos pontos amostrais, tomando-se os aspectos ambientais, bem como a comunicação das atividades e formalização do acesso às propriedades.

Para cada ponto amostral, foi realizada uma busca ativa com duração de uma hora, executada durante os períodos vespertinos entre as 14h00min e 17h00min.

6.3.2.3.4 Procura Ativa Limitada por Tempo Noturna (PALT N)

Neste estudo, foi utilizada a técnica de Procura Ativa Limitada por Tempo Noturna, conforme descrito por Crump & Scott (1994) e ilustrado na **Foto 64**. Essa abordagem envolve a realização de expedições noturnas em áreas que contêm corpos d'água, que são locais de vocalização para anfíbios.

Durante as buscas, foram utilizadas lanternas de mão e de cabeça, além do gancho de serpente, para facilitar a localização e o manejo dos indivíduos eventualmente encontrados. Foram registradas informações sobre o microhabitat, o número de machos visualizados/vocalizando, indícios de reprodução e outros dados relevantes para cada indivíduo encontrado.

Para cada ponto amostral, foi realizada uma busca ativa com duração de uma hora, executada durante o período noturno entre as 18h00min e 22h00min.

6.3.2.3.5 Encontros Ocasiais (EO)

Os registros de espécies obtidos por meios diferentes dos métodos previamente mencionados foram incluídos nesta análise. Esses registros consistem em espécimes observados ocasionalmente durante o deslocamento nas vias de acesso aos locais de estudo, bem como encontros oportunos confirmados por outros membros da equipe ou terceiros (**Foto 66**). Essas informações adicionais foram utilizadas para complementar a lista de espécies e realizar análises qualitativas durante o estudo da Herpetofauna. Uma das formas de encontro ocasional é encontrar animais atropelados ao longo de estradas.



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 63 Realização da PALT D. Registro realizado no ponto HER10.



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 64 Realização PALT N. Registro realizado no ponto HER13.



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 65 Deslocamento entre pontos amostrais, próximo ao ponto HER12.



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 66 A espécie *Palusophis bifossatus* (jararacuçu-do-brejo), encontrada atropelada no E01.

6.3.2.3.6 Coleta e Identificação de espécies

Foram coletados exemplares das espécies que representam novos registros para a região, assim como aquelas de difícil identificação ou com incertezas taxonômicas para as quais a coleta de espécimes é valiosa. Os animais coletados foram colocados em recipientes apropriados e transportados para uma base de apoio. Cada indivíduo capturado foi fotografado para auxiliar no processo de identificação. Além disso, quando possível, as vocalizações dos anuros foram registradas em gravações de campo e posteriormente analisadas com o auxílio do acervo da Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Para a identificação dos espécimes menos comuns de serpentes e lagartos foram utilizadas as chaves de identificação de Peters & Orejas-Miranda (1970) e Peters & Danoso-Barros (1970), respectivamente. Para os anfíbios foram consultadas listas eletrônicas (AMPHIBIAWEB, 2023; FROST, 2023). A taxonomia das espécies segue de acordo com a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SEGALLA *et al.*, 2021; GUEDES *et al.*, 2023).



Para cada espécie encontrada, foram analisadas informações sobre sua história natural, estágio de desenvolvimento, ambiente que foi encontrado (arborícola, subterrânea, aquática, dentre outros), sua relação com o meio (estenóica, sinantrópica ou aloantrópica), grupo funcional de alimentação (generalistas, especialistas ou oportunistas), estratégias reprodutivas (HADDAD *et al.*, 2013), endemismo (ROSSA-FERES *et al.*, 2017; TOZETTI *et al.*, 2017), aspectos ecológicos e status de conservação (MINAS GERAIS, 2010; ESPÍRITO SANTO, 2022; BRASIL, 2022; IUCN, 2023).

Após a identificação, foi realizada a eutanásia dos espécimes seguindo as recomendações da Resolução Nº. 37/2018 do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal- CONCEA. Todos os espécimes coletados foram depositados na Coleção de Herpetologia da Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal (UFVJ). No Anexo 4 encontra-se a Declaração de Aceite do Material Biológico.

6.3.2.3.7 Análise dos dados

Para o grupo da herpetofauna, as análises realizadas no presente estudo são apresentadas abaixo, no **Quadro 48**.

Quadro 48 Análises utilizadas para o diagnóstico da herpetofauna

ANÁLISES	TIPO DE ANÁLISE
Qualitativas	Riqueza e Abundância de Espécies
	Distribuição das Espécies nas Áreas Amostrais
	Status de Ameaça de Extinção
	Grau de Endemismo
	Parâmetros Ecológicos das Principais Espécies
	Índices de Diversidade
Quantitativas	Curva de Acumulação de Espécies
	Riqueza e Abundância de Espécies
	Distribuição das Espécies nas Áreas Amostrais

As populações da herpetofauna tiveram seus valores de abundância relativa calculada por meio da contagem do número de machos vocalizando, assim como pela observação de indivíduos (HEYER *et al.*, 1994). Para isso, foram estabelecidas diferentes classes de abundância, adequadas ao ambiente em que as observações foram realizadas. Isso se deve ao fato de que a capacidade de detectar mudanças ao longo do tempo no número relativo de indivíduos de uma espécie depende da escala utilizada. Com base na abundância de indivíduos observados em campo durante a campanha amostral, foi adotada a seguinte escala:



- **Classe A:** até 5 indivíduos;
- **Classe B:** 6 a 10 indivíduos;
- **Classe C:** 11 a 20 indivíduos;
- **Classe D:** 21 a 30 indivíduos;
- **Classe E:** >30 indivíduos.

Foram utilizados dois índices de diversidade, o índice de Shannon-Weaver (H'); SHANNON & WEAVER, 1949) e o índice de Equitabilidade (E'). Esses índices são amplamente empregados em estudos de ecologia de comunidades (MAGURRAN, 1988) e levam em consideração tanto a riqueza de espécies quanto o número de indivíduos de cada espécie.

O índice de Shannon-Weaver quantifica o grau de incerteza na previsão da espécie a que pertence um indivíduo escolhido aleatoriamente de uma amostra com "s" espécies e "n" indivíduos (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Portanto, quanto maior a incerteza, maior será o valor do índice e maior será a diversidade da amostra. Na prática, os valores do índice geralmente variam entre 1,5 e 3,5, raramente ultrapassando 4,5 (MAGURRAN, 1988). Ele é calculado pela seguinte fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Onde:

S = número de espécies;

pi = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i.

O índice de Equitabilidade é um componente do índice de diversidade de Shannon-Wiener, que demonstra a forma em que os indivíduos se encontram distribuídos entre as diferentes espécies na amostra. Varia entre 0 (equitabilidade mínima) e 1 (equitabilidade máxima) e é calculado pela fórmula:

$$E' = \frac{H'}{\ln S}$$

Onde:

E' = índice de equitabilidade;

H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener;

ln = logaritmo neperiano;

S = número total de espécies presentes na amostra.



Para verificar como varia a riqueza de espécies em função do esforço requerido para amostrá-las foi plotada a curva de acumulação de espécies em função dos dias de coleta, conhecida como curva do coletor. A curva foi construída por meio do programa EstimateS v. 7.5.2 (COLWELL, 2013), que aleatoriza a ordem de entrada das amostras, para evitar tendências na construção da curva.

A riqueza esperada de espécies na área estudada foi determinada pelo método Jackknife de primeira ordem (COLWELL & CODDINGTON, 1994), disponível no programa EstimateS v. 7.5.2 (COLWELL, 2013). Este estimador de riqueza baseia-se no número de espécies que ocorre somente em uma amostra e é muito utilizado em estudos faunísticos (ANJOS & ZUANON, 2007), sendo fundamentado pela fórmula:

$$S_{jack1} = S_{obs} + L \left(\frac{m-1}{m} \right)$$

Onde:

Sobs = riqueza observada;

L = número de espécies que ocorrem somente em uma amostra;

m = número de amostras.

Para entender a relação entre a composição das espécies e os fatores ambientais, foram observados os índices de similaridade. Há diversos índices, mas escolheu-se utilizar o índice de Jaccard, devido a sua escala de valores entre 0 e 1, o que facilita a interpretação e comparação das fitofisionomias analisadas.

O cálculo do índice Jaccard (J) pode ser visualizado abaixo:

$$J = \frac{c}{a + b - c}$$

Sendo que,

a = número de espécies ocorrentes no ponto amostral 1;

b = número de espécies ocorrentes no ponto amostral 2;

c = número de espécies comuns nos pontos amostrais.

Os cálculos dos índices de diversidade e similaridade foram realizados com auxílio do programa Palaeontological Community and Diversity Analysis - PAST (KOTILA, 1986).



6.3.2.3.8 Resultados e discussão

6.3.2.3.8.1 Caracterização da Área de Estudo Regional (Dados secundários)

6.3.2.3.8.1.1 Anfíbios

De acordo com levantamento de dados secundários consultados (GUIMARÃES et al., 2019; PEREIRA-RIBEIRO et al., 2022), foram registradas 57 espécies da Classe Amphibia na região do rio Doce em Minas Gerais e na Reserva do Vale no Espírito Santo. As espécies são apresentadas no **Quadro 49**, seguindo a nomenclatura conforme os padrões adotados pelo código internacional de nomenclatura zoológica, sendo os nomes científicos de acordo com a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SEGALLA et al., 2021). As espécies registradas pertencem a ordem Anura, e estão distribuídas em nove famílias: Brachycephalidae, Bufonidae, Craugastoridae, Eleutherodactylidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae.



Quadro 49 Espécies de anfíbios com potencial ocorrência ao longo da área de estudo

FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	DISTRIBUIÇÃO	FONTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES
					MG	ES	BR	IUCN	
Brachycephalidae	<i>Ischnocnema</i> aff. parva	N/A	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	<i>Ischnocnema surda</i> Canedo, Pimenta, Leite & Caramaschi, 2010	rã-do-folhicho	Endêmica da M.A. Minas Gerais.	1	-	-	-	-	-
Bufonidae	<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	sapo-amarelo	Endêmica da M.A. Estados do litoral sul-sudeste brasileiro.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	sapo-cururu	Paraguai e Brasil.	1,2	-	-	-	DD	-
	<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	cururuzinho	Algumas regiões da América do Sul, incluindo Brasil.	2	-	-	-	-	-
Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	rã-do-folhicho	Endêmica da M.A. Sudeste e Sul do Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
Eleutherodactylidae	<i>Adelophryne glandulata</i> Lourenço-de-Moraes, Ferreira, Fouquet & Bastos, 2014	rãzinha	Endêmica da M.A. Sudeste e Sul do Brasil.	1	-	-	-	-	-
Hylidae	<i>Nyctimantis brunoi</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	perereca-de-capacete	Endêmica da M.A. Sudeste e sul do Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Boana albomarginata</i> (Spix, 1824)	perereca-verde	Endêmica da M.A. América do Sul, incluindo Brasil.	1	-	-	-	-	-
	<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	rã-cabritinha	Endêmica da M.A. Certas regiões da América do Sul, incluindo o Brasil.	1	-	-	-	-	-
	<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro	Argentina, Paraguai e sul-sudeste do Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Boana pombali</i> (Caramaschi, Pimenta & Feio, 2004)	perereca	Endêmica da M.A. Brasil.	2	-	-	-	-	-
	<i>Boana semilineata</i> (Spix, 1824)	perereca-dormideira	Endêmica da M.A. Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Dendropsophus anceps</i> (A. Lutz, 1929)	perereca-zebra	Endêmica da M.A. Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Dendropsophus bipunctatus</i> (Spix, 1824)	pererequinha	Endêmica da M.A. Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	perereca-amarela	Endêmica da M.A. Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Dendropsophus decipiens</i> (A. Lutz, 1925)	pererequinha	Endêmica da M.A. Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	perereca-de-moldura	Endêmica da M.A. Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	perereca-de-ampulheta	Grande porção da América do Sul.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Dendropsophus seniculus</i> (Cope, 1868)	pererequinha	Endêmica da M.A. Sudeste brasileiro e Bahia.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Itapotihyla langsdorffi</i> (Duméril & Bibron, 1841)	perereca-castanhola	Endêmica da M.A. Sul-sudeste brasileiro. Argentina e Paraguai.	1	-	-	-	-	-
	<i>Phyllodytes luteolus</i> Wied-Neuwied, 1824	perereca-verde	Endêmica da M.A. Brasil.	2	-	-	-	-	-
	<i>Pseudis fusca</i> Garman, 1883	rã-pé-de-pato	Endêmica da M.A. Brasil.	1	-	-	-	-	-
	<i>Scinax carnevallii</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	perereca	Brasil.	1	-	-	-	-	-
	<i>Scinax argyreornatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	perereca	Endêmica da M.A. Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)	perereca-do-litoral	Endêmica da M.A. do sul ao nordeste do litoral brasileiro.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Scinax agilis</i> (Cruz & Peixoto, 1983)	perereca	Endêmica da M.A. Algumas regiões da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
	<i>Scinax cuspidatus</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-verde	Endêmica da M.A. Brasil.	2	-	-	-	-	-
	<i>Scinax eurydice</i> (Bokermann, 1968)	perereca-de-alcatrazes	Endêmica da M.A. Nordeste brasileiro, Minas Gerais e Espírito Santo.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-grilo	Grande porção da América do Sul, incluindo Brasil.	1	-	-	-	-	-
	<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro	Brasil e outros países da América do Sul.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	perereca	Grande porção da América do Sul, incluindo Brasil.	1	-	-	-	-	-
	<i>Scinax</i> sp.	N/A	N/A	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	<i>Sphaenorhynchus prasinus</i> Bokermann, 1973	pererequinha-limão	Endêmica da M.A. Grande porção da América do Sul, incluindo Brasil.	1	-	-	-	-	-
	<i>Sphaenorhynchus planicola</i> (A. Lutz & B. Lutz, 1938)	perereca	Endêmica da M.A. Brasil.	2	-	-	-	-	-
	<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	perereca-leiteira	Endêmica da M.A. do sudeste brasileiro.	1,2	-	-	-	-	-
	Leptodactylidae	<i>Adenomera thomei</i> (Almeida & Angulo, 2006)	rãzinha-da-mata	Endêmica da M.A. Sudeste e nordeste brasileiro.	1,2	-	-	-	-
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)		rã-assobiadora	Grande porção da América do Sul, incluindo Brasil.	1,2	-	-	-	-	-
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)		rã-pimenta	Grande porção da América do Sul, incluindo Brasil.	1	-	-	-	-	-
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)		rã-manteiga	Endêmica da M.A. Litoral brasileiro.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	rã	Grande porção da América do Sul, incluindo Brasil.	2	-	-	-	-	-



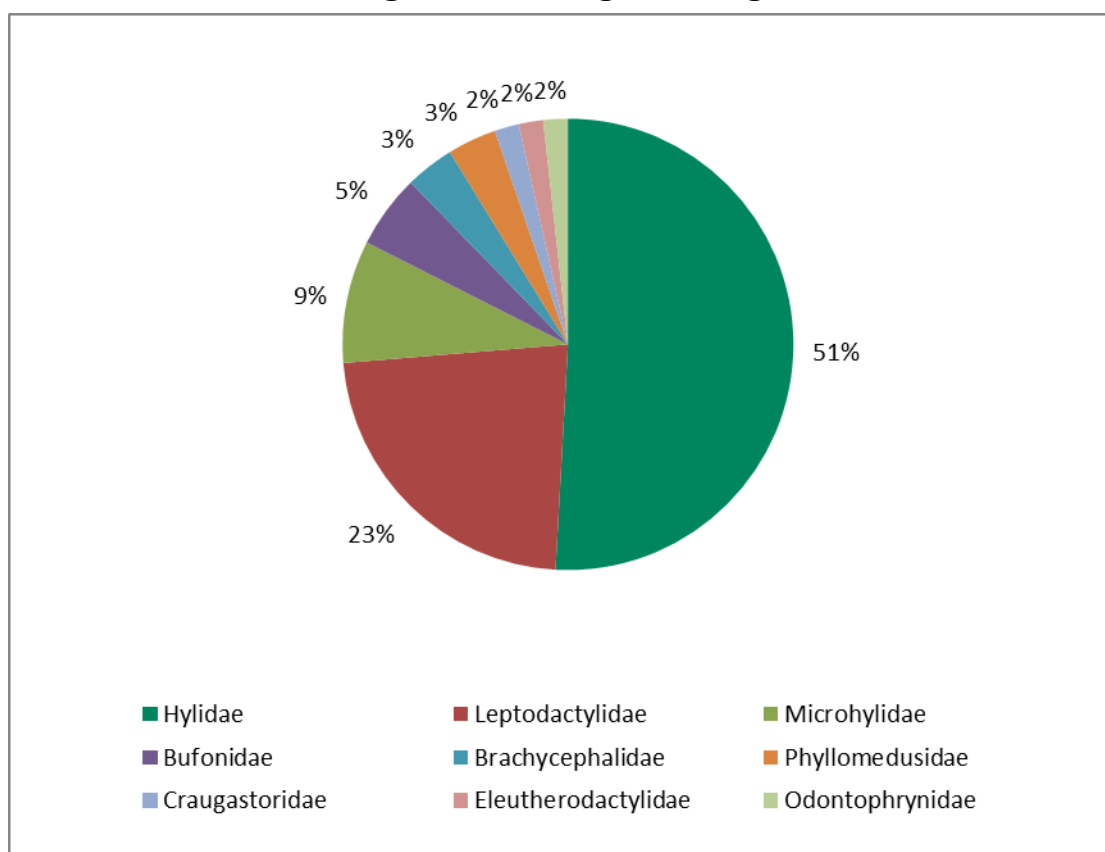
FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	DISTRIBUIÇÃO	FONTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES
					MG	ES	BR	IUCN	
	<i>Leptodactylus natalensis</i> A. Lutz, 1930	rã-pingo-de-chuva	Litoral brasileiro.	2	-	-	-	-	-
	<i>Leptodactylus</i> aff. <i>spixi</i>	N/A	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	<i>Physalaemus aguirrei</i> Bokermann, 1966	rãzinha	Endêmica da M.A. Bahia a Minas Gerais, Brasil.	2	-	-	-	-	-
	<i>Physalaemus</i> aff. <i>crombiei</i>	N/A	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro	América do Sul.	1	-	-	-	-	-
	<i>Physalaemus gr. signifer</i>	rã	N/A	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	<i>Physalaemus obtectus</i> Bokermann, 1966	rã	Endêmica da M.A. Linhares, Espírito Santo.	2	-	-	-	DD	-
	<i>Pseudopaludicola</i> sp.	N/A	N/A	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Microhylidae	<i>Chiasmocleis capixaba</i> Cruz, Caramaschi & Izecksohn, 1997	rã	Endêmica da M.A. Espírito Santo e Nova Viçosa, Bahia.	2	-	-	-	-	-
	<i>Chiasmocleis schubarti</i> Bokermann, 1952	rã-coxinha	Endêmica da M.A. do Espírito Santo e Minas Gerais e Guaratinga, Bahia.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Dasylops schirchi</i> Miranda-Ribeiro, 1924	rã	Endêmica da M.A. Litoral da Bahia e Espírito Santo.	2	-	-	-	VU	-
	<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda Ribeiro, 1920)	rã-grilo	Brasil.	1	-	-	-	-	-
	<i>Stereocyclops incrassatus</i> Cope, 1870	rã-da-mata	Endêmica da M.A. Litoral brasileiro.	1,2	-	-	-	-	-
Odontophrynidae	<i>Proceratophrys laticeps</i> Izecksohn & Peixoto, 1981	sapo-de-chifre	Endêmica da M.A. Litoral da Bahia, Espírito Santo e fronteira do Rio de Janeiro.	2	-	-	-	-	-
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	perereca-de-esmalte	Endêmica da M.A. Sudeste brasileiro.	1,2	-	-	-	-	-
	<i>Pithecopus rohdei</i> (Mertens, 1926)	perereca-macaca	Endêmica da M.A. Sudeste brasileiro e Bahia.	1	-	-	-	-	-

Legenda: N/A = Não se aplica; DD = dados deficientes; PP = pouco preocupante. Status de conservação: MINAS GERAIS, 2010; ESPÍRITO SANTO, 2022; BRASIL, 2022; IUCN, 2022; UNEP-WCMC, 2023; Fonte: 1 = Guimarães et al. (2019); 2 = Pereira-Ribeiro et al. (2022); Distribuição conforme Rossa-Feres et al. e Monteiro-Filho & Conte (2017) e IUCN (2022); M.A.= Mata Atlântica.



A família Hylidae apresentou a maior representatividade em termos de riqueza, com um total de 29 espécies registradas, correspondendo a 51% do total. Em seguida, a família Leptodactylidae apresentou 13 espécies (23%). As famílias Microhylidae e Bufonidae foram representadas por cinco (9%) e três (5%) espécies, respectivamente. Já Brachycephalidae e Phyllomedusidae foram representadas por duas espécies cada (3% cada). Por fim, Craugastoridae, Eleutherodactylidae e Odontophrynidae foram representadas por uma espécie cada (2% cada).

Figura 37 Representatividade em porcentagem dos anfíbios em relação às famílias registradas no diagnóstico regional



É importante mencionar que, de acordo com dados secundários, duas espécies de anfíbios anuros foram identificadas apenas ao nível de gênero (*Scinax* sp. e *Pseudopaludicola* sp.), enquanto outras três espécies de rã foram registradas com necessidade de confirmação na identificação (*Ischnocnema* aff. parva, *Leptodactylus* aff. *spixi*, *Physalaemus* aff. *crombiei* e *Physalaemus* gr. *signifer*).

Ainda de acordo com os dados secundários, 37 espécies de anfíbios são endêmicas da região estudada, o que corresponde a mais da metade (65%) das espécies de anfíbios registradas na região da bacia do rio Doce (n=57). No que diz respeito ao status de conservação, é importante destacar que a espécie *Rhinella diptycha* (sapo-cururu) e a *Physalaemus obtectus* (rã) estão listadas como Dados Deficientes (DD) pela lista mundial da IUCN (2022). Já o *microhilídeo* *Dasylops schirchi* é classificado como Vulnerável (VU) pela mesma lista (IUCN, 2022). Além disso, nenhuma espécie está listada na Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Selvagens (CITES) (UNEP-WCMC, 2023).



Espécies de importância econômica e cinegética

Dentre os anfíbios, apenas a rã de grande porte da Família Leptodactylidae, no caso, *Leptodactylus labyrinthicus* (rã-pimenta), pode ser considerada cinegética, visto seu eventual consumo por populações rurais. Diversos outros anfíbios eventualmente ocorrem em áreas urbanas, peri-urbanas e rurais.

Espécies de relevância epidemiológica

Não houve registro de anfíbios que apresentem aspectos de relevância epidemiológica.

Espécies potencialmente invasoras ou migratórias

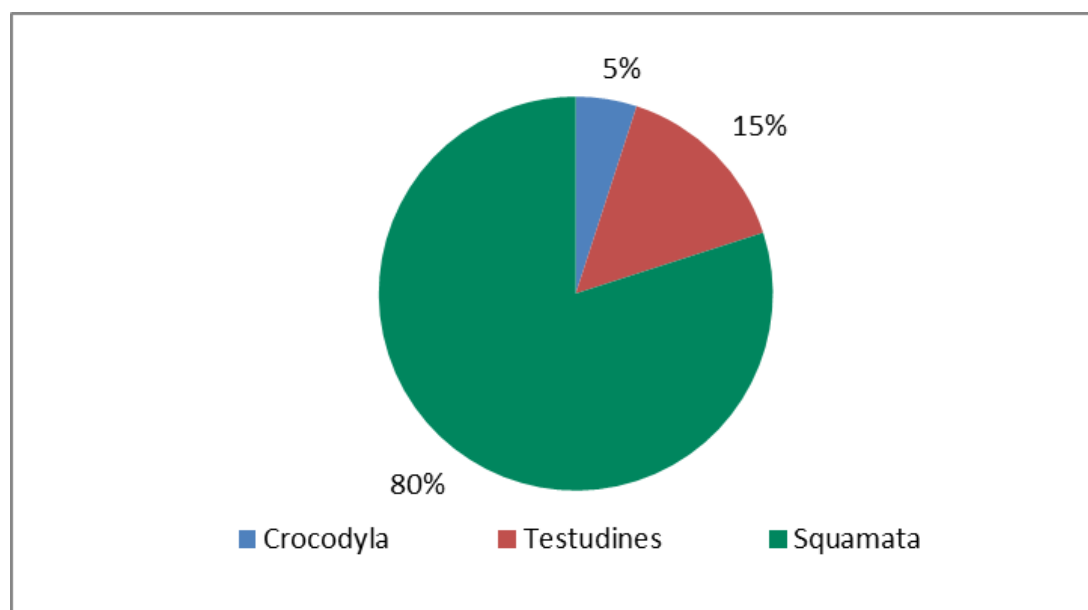
Não houve registro de espécies consideradas como potencialmente invasoras e que apresentem comportamento migratório.

6.3.2.3.8.1.2 Répteis

De acordo com levantamentos de dados secundários (PEREIRA-RIBEIRO et al., 2022), foram registradas 40 espécies da Classe Reptilia na região do rio Doce. As espécies são apresentadas na **Figura 39**, seguindo a nomenclatura conforme os padrões adotados pelo código internacional de nomenclatura zoológica, sendo os nomes científicos de acordo com a Sociedade Brasileira de Herpetologia (GUEDES et al., 2023 e foram distribuídas entre três ordens e vinte famílias distintas.

Os répteis registrados em âmbito regional estão distribuídos em três ordens: ordem Squamata, representando 80% das espécies encontradas; ordem Testudines, com 15% de registro de espécies, e a ordem Crocodylia, com uma espécie observada (5% do total) (**Figura 38**).

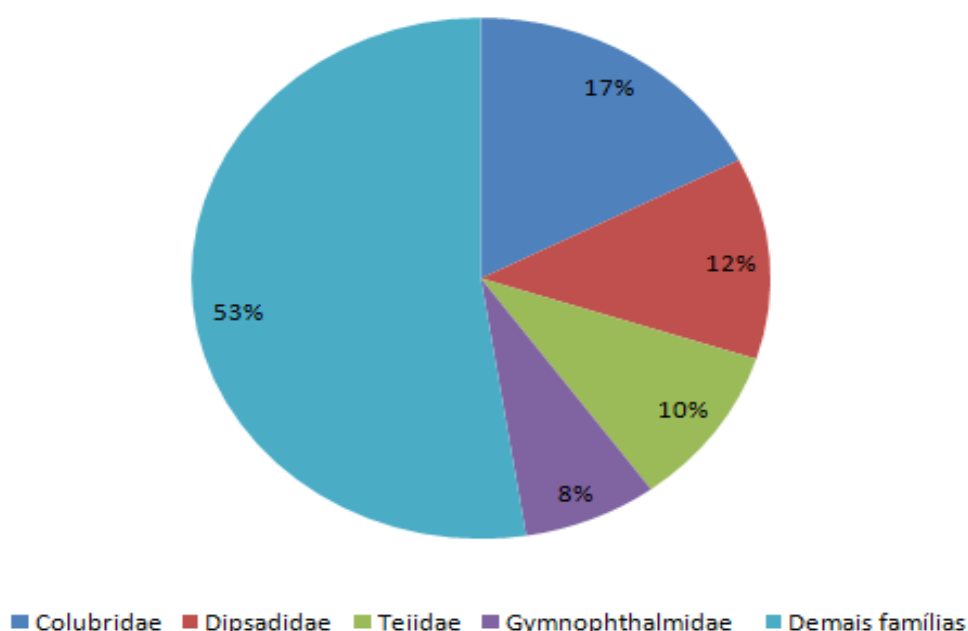
Figura 38 Representatividade em porcentagem das ordens de répteis registradas em âmbito regional.





Entre as famílias de serpentes registradas, destaca-se que Colubridae e Dipsadidae foram as que apresentaram o maior número de espécies. Colubridae registrou um total de sete espécies, o que corresponde a 18% do total (n=40), enquanto Dipsadidae registrou cinco espécies, representando 13% do total (n=40). Dentre os lagartos, Teiidae e Gymnophthalmidae são representados por quatro (10%) e três (7,5%) espécies, respectivamente. Todas as famílias supracitadas pertencem à ordem Squamata. As outras famílias registradas foram representadas por uma ou duas espécies, o que representa 5% ou menos do total (n=40) de espécies observadas no levantamento de dados secundários (**Figura 39**).

Figura 39 Representatividade em porcentagem das famílias de répteis registradas em âmbito regional.





Quadro 50 Espécies de répteis com potencial ocorrência ao longo da área de estudo

ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	DISTRIBUIÇÃO	FONTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES 2023
						MG 2010	ES 2022	MMA 2022	IUCN 2023	
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1801 "1802")	jacaré-do-papo-amarelo	Grande porção da América do Sul.	2	-	EN	-	-	Apêndice II
Testudines	Chelidae	<i>Acanthochelys radiolata</i> (Mikan, 1820)	cágado-amarelo	Endêmica M.A. Brasil.	2	-	-	-	QA	-
	Testudinidae	<i>Chelonoidis carbonarius</i> (Spix, 1824)	jabuti-piranga	Grande porção da América do Sul.	2	-	-	-	-	Apêndice II
		<i>Chelonoidis denticulatus</i> (Linnaeus, 1766)	jabuti-tinga	Grande porção da América do Sul e Central.	2	-	-	-	VU	Apêndice II
	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys punctularia</i> (Daudin, 1801)	perema	Brasil.	2	-	-	-	-	Apêndice II
Squamata-lagartos	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	lagarto-mouro	América do Sul.	2	-	-	-	-	-
	Phyllodactylidae	<i>Gymnodactylus darwini</i> (Gray, 1845)	lagartixa	Endêmica M.A. Alguns estados do litoral brasileiro.	2	-	-	-	-	-
	Scincidae	<i>Brasiliscincus agilis</i> (Raddi, 1823)	lagartixa-verde	Endêmica da M.A. do litoral do Brasil.	2	-	-	-	-	-
	Scincidae	<i>Psychosaura macrorhyncha</i> (Hoge, 1947)	lagartixa	Endêmica da M.A. do litoral brasileiro.	2	-	-	-	-	-
	Anolidae	<i>Dactyloa punctata</i> (Daudin, 1802)	lagarto	Norte e alguns estados do litoral brasileiro.	2	-	-	-	-	-
		<i>Norops ortonii</i> (Cope, 1868)	lagarto	Norte e alguns estados do litoral brasileiro.	2	-	-	-	-	-
	Polychrotidae	<i>Polychrus marmoratus</i> (Linnaeus, 1758)	camaleão-de-crista	Alguns estados do litoral brasileiro.	2	-	-	-	-	-
	Tropiduridae	<i>Strobilurus torquatus</i> Wiegmann, 1834	lagarto	Endêmica da M.A. do litoral brasileiro.	2	-	-	-	-	-
		<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	calango	Maioria dos estados brasileiros.	2	-	-	-	-	-
	Diploglossidae	<i>Diploglossus fasciatus</i> (Gray, 1831)	lagarto	Alguns estados do litoral brasileiro e regiões da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
	Gymnophthalmidae	<i>Micrablepharus maximiliani</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)	lagarto	Brasil (exceto Sul) e regiões da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
		<i>Eupleopus gaudichaudii</i> Duméril & Bibron, 1839	lagarto	Endêmica da M.A. Estados do litoral sul-sudeste brasileiro e porção de Minas Gerais.	2	-	-	-	-	-
	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma scincoides</i> Spix, 1825	lagarto	Endêmica da M.A. do litoral sul-sudeste brasileiro e porção de Minas Gerais e Bahia.	2	-	-	-	-	-
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	lagarto	Brasil (exceto Sul) do Sul. Regiões da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
<i>Ameivula nativo</i> (Rocha, Bergallo & Peccinini-Seale, 1997)		lagartinho-nativo	Endêmica da M.A. Litoral brasileiro, de Vitória ao norte da Bahia.	2	-	EP	EP	EP	-	
<i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825		lagarto	Norte e algumas porções do sudeste e nordeste brasileiro.	2	-	-	-	-	-	
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839		teiú	Norte a Sul do Brasil, e alguns outros países da América do Sul.	2	-	-	-	-	Apêndice II	
Squamata-serpentes	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	cobra-de-duas-cabeças	Grande porção da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
	Typhlopidae	<i>Amerotyphlops brongersmianus</i> (Vanzolini, 1976)	cobra-cega-marrom	Grande porção da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
	Boidae	<i>Corallus hortulana</i> (Linnaeus, 1758)	jibóia-verde	Grande porção da América do Sul.	2	-	-	-	-	Apêndice II
		<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	jibóia-arco-íris	Grande porção da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
	Colubridae	<i>Chironius foveatus</i> Bailey, 1955	cobra-cipó	Endêmica da M.A. Litoral brasileiro – Bahia a Santa Catarina, incluindo Minas Gerais.	2	-	-	-	-	-
		<i>Chironius fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-marrom	Grande porção da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
		<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)	cobra-verde	Grande porção da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
		<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-verde	América do Sul e Central.	2	-	-	-	-	-
		<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler in Spix, 1824)	cobra-marrom	América do Sul e Central.	2	-	-	-	-	-
<i>Spilotes sulphureus</i> (Wagler in Spix, 1824)		cobra-papagaio	Grande porção da América do Sul.	2	-	-	-	-	-	
	<i>Tantilla</i> sp.	N/A	N/A	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	



ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	DISTRIBUIÇÃO	FONTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES 2023
						MG 2010	ES 2022	MMA 2022	IUCN 2023	
	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	falsa-coral	Grande porção da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
		<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	serpente-olho-de-gato-anelada	América do Sul e Central.	2	-	-	-	-	-
	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	falsa-coral	Argentina, Paraguai, Uruguai e vários estados do Brasil.	2	-	-	-	-	-
		<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)	falsa-coral	Grande porção da América do Sul.	2	-	-	-	-	-
		<i>Dryophylaxhyoconia</i> (Cope, 1860)	corredeira-carexada	Argentina, Paraguai, Uruguai e vários estados do Brasil.	2	-	-	-	-	-
	Elapidae	<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)	coral-verdadeira	Endêmica da M.A. Argentina, Paraguai e sul-sudeste do Brasil.	2	-	-	-	-	-
	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	jararaca	Argentina e Paraguai; vários estados do Brasil.	2	-	-	-	-	-

Legenda: N/A = não se aplica; VU= vulnerável; EP= em perigo; DD= dados deficientes; QA= quase ameaçado; e PP= pouco preocupante. Status de conservação: MINAS GERAIS, 2010; ESPÍRITO SANTO, 2022; BRASIL, 2022; IUCN, 2023, UNEP-WCMC, 2023; Fonte = Pereira-Ribeiro et al. (2022). Distribuição: Tozetti et al. (2017) e IUCN (2022); M.A. = Mata Atlântica.



É relevante destacar que na lista de espécies de dados secundários, foi incluída uma espécie de serpente identificada como *Tantilla* sp., cuja identificação foi realizada apenas em nível de gênero.

Ainda de acordo com os dados secundários, 10 espécies de répteis são endêmicas da Mata Atlântica, o que corresponde a 22% das espécies de répteis com provável ocorrência na região. No que diz respeito às espécies cinegéticas, ou seja, sujeitas à caça e ao comércio regulamentado, algumas delas estão listadas na Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Selvagens (UNEP-WCMC, 2022). Essas espécies incluem o *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo), o *Salvator merianae* (teiú) e a *Corallus hortulana* (jibóia-verde), além das espécies de jabuti da ordem Testudine, como *Chelonoidis carbonarius*, *Chelonoidis denticulatus* e *Rhinoclemmys punctularia*.

É importante mencionar que o lagarto *Ameivula nativo* está listado como Em Perigo (EP) na lista estadual (ESPÍRITO SANTO, 2022), na lista brasileira de espécies ameaçadas (BRASIL, 2022) e na lista mundial da IUCN (2022). Além disso, o *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo) está listado como Em Perigo (EP) na lista estadual do Espírito Santo (2022). Por fim, as espécies da ordem Testudine, *Acanthochelys radiolata* e *Chelonoidis denticulatus*, estão listadas como Quase Ameaçado (QA) e Vulnerável (VU) pela lista mundial da IUCN (2023), respectivamente.

Espécies de importância econômica, cinegética e xerimbabos

Dentre as espécies registradas, nenhum dos répteis é considerado como de importância econômica, porém, algumas são alvo de caça por sua carne, como *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo), bem como diversas serpentes, geralmente abatidas por medo e desinformação. Os quelônios *Chelonoidis carbonarius* (jabuti-piranga) e *Chelonoidis denticulatus* (jabuti-tinga) geralmente são mantidos como animais de estimação.

Espécies de relevância epidemiológica

Dentre os répteis, é importante destacar as serpentes peçonhentas, das Famílias Elapidae e Viperidae. Estes animais são responsáveis por grandes números de acidentes ofídicos, em especial *Bothrops jararaca* (jararaca), responsável por cerca de 86% dos acidentes ofídicos (SILVA et al., 2015).

Espécies potencialmente invasoras ou migratórias

Não houve registro de espécies com potencial invasor e/ou que apresentem comportamentos migratórios.



6.3.2.3.8.2 Caracterização da Área de Estudo Local (Dados primários)

Durante a execução da primeira campanha, foram registradas 18 espécies da herpetofauna, representadas por 14 espécies de anfíbios e quatro espécies de répteis. O número de espécies registradas corresponde aproximadamente a 19% do total de espécies registradas no âmbito regional (n=93) e cerca de 0,91% do total de espécies confirmadas para a riqueza brasileira (N=2.044 e 1.876). Em relação ao âmbito estadual, o presente estudo corresponde a 4,5% do total de espécies registradas para Minas Gerais (n=404) e 6% do total de espécies registradas para o estado do Espírito Santo (n=300).

O **Quadro 51** mostra a lista de espécies da herpetofauna registradas durante a primeira campanha, que ocorreu no período da estação da seca, em maio de 2023. A lista está de acordo com a classificação taxonômica da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SEGALLA et al., 2021; GUEDES et al., 2023). O registro fotográfico (**Foto 67** a **Foto 84**) demonstra as espécies inventariadas nas áreas de estudo local da Linha de Transmissão LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS.



Quadro 51 Espécies da herpetofauna registradas na área de estudo local durante a primeira campanha

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	DISTRIBUIÇÃO	MÉTODO AMOSTRAL	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES
						MG	ES	MMA	IUCN	
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	sapo-cururu	Paraguai e Brasil.	PALT (N).	-	-	-	DD	-
		<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	cururuzinho	Regiões da América do Sul.	E.O.	-	-	-	-	-
	Cycloramphidae	<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	rã-das-pedras	Endêmica da M.A. Sudeste do Brasil, Paraná e Bahia.	PALT (N).	-	-	-	-	-
	Hylidae	<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	perereca-cabrita	Endêmica da M.A.	PALT (N).	-	-	-	-	-
		<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-martelo	Argentina, Paraguai e sul-sudeste do Brasil	PALT (N).	-	-	-	-	-
		<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	pererequinha	Endêmica da M.A. Brasil	PALT (N).	-	-	-	-	-
		<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	perereca-de-ampulheta	Grande porção da América do Sul	PALT (N).	-	-	-	-	-
	<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)	perereca-do-litoral	Endêmica da M.A. Sudeste brasileiro e Bahia	PALT (N).	-	-	-	-	-	
Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro	Grande porção da América do Sul	PALT (N).	-	-	-	-	-
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	Endêmica da M.A. Litoral brasileiro	PALT (N).	-	-	-	-	-
		<i>Leptodactylus natalensis</i> A. Lutz, 1930	rã-pingo-de-chuva	Litoral brasileiro	PALT (N).	-	-	-	-	-
		<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro	Argentina, Paraguai e Brasil	PALT (N)/E.O.	-	-	-	-	-
	Odontophrynidae	<i>Proceratophrys schirchi</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	sapo-de-chifre	Endêmica da M.A. Sudeste brasileiro e Bahia	PALT (N).	-	-	-	-	-
Gymnophiona	Siphonopidae	<i>Siphonops annulatus</i> (Mikan, 1820)	cobra-cega	Grande região da América do Sul	E.O.	-	-	-	-	-
Squamata-serpentes	Colubridae	<i>Palusophis bifossatus</i> (Raddi, 1820)	jararacuçu-do-brejo	Grande região da América do Sul	E.O.	-	-	-	-	-
	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	falsa-coral	Brasil	E.O.	-	-	-	-	-
	Viperidae	<i>Bothrops neuwiedi</i> Wagler in Spix, 1824	jararaca-pintada	Brasil	PALT (N). E.O.	-	-	-	-	-
Squamata-lagarto	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	calango	Brasil.	PALT (D).	-	-	-	-	-

Legenda: N/A = Não se aplica; PP = pouco preocupante; e DD = dados deficientes. Status de conservação: MINAS GERAIS, 2010; ESPÍRITO SANTO, 2022; BRASIL, 2022; IUCN, 2022; UNEP-WCMC, 2023. Distribuição conforme Rossa-Feres et al. (2017); Tozetti et al. (2017) e IUCN (2022); M.A.= Mata Atlântica; Metodologia: PALT (N)= Procura Ativa Limitada por Tempo Noturna; PALT (D)= Procura Ativa Limitada por Tempo Diurna; E.O. = Encontro ocasional.



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 67 *Boana albopunctata* (perereca-cabrita). Registro no ponto HER11.



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 68 *Boana faber* (perereca-martelo). Registro no ponto HER05.



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 69 *Dendropsophus branneri* (pererequinha). Registro no ponto HER04.



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 70 *Dendropsophus minutus* (perereca-de-ampulheta). Registro no ponto HER07.

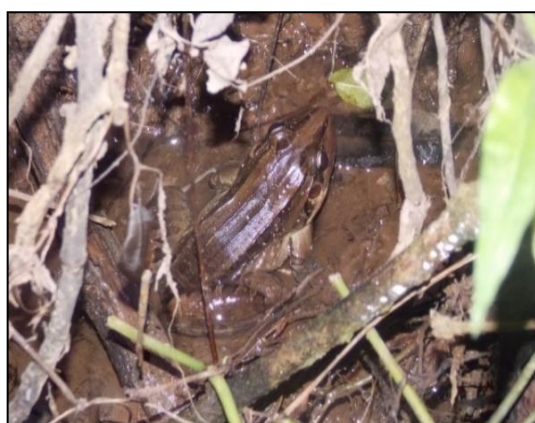


Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 71 *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga). Registro no ponto HER13.



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 72 *Leptodactylus natalensis* (rãzinha-pingo-de-chuva). Registro no ponto HER13.



Foto: Luísa de Paula Reis

**Foto 73 *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro).
Registro no ponto HER04.**



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 74 *Proceratophrys schirchi* (sapo-de-chifre). Registro no ponto HER15.



Foto: Luísa de Paula Reis

**Foto 75 *Rhinella dipytcha* (sapo-cururu).
Registro no ponto HER12.**



Foto: Luísa de Paula Reis

**Foto 76 *Rhinella granulosa* (cururuzinho).
Registro no ponto HER01.**



Foto: Luísa de Paula Reis

**Foto 77 *Scinax alter* (perereca-do-litoral).
Registro no ponto HER13.**



Foto: Luísa de Paula Reis

Foto 78 *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro). Registro no ponto HER14.



**Foto 79 *Siphonops annulatus* (cobra-cega).
Registro no ponto HER10.**

Foto: Luísa de Paula Reis



**Foto 80 *Thoropa miliaris* (rã-das-pedras).
Registro no ponto HER02.**

Foto: Luísa de Paula Reis



**Foto 81 *Bothrops neuwiedi* (jararaca-
pintada). Registro no ponto HER17.**

Foto: Luísa de Paula Reis



**Foto 82 *Oxyrhopus trigeminus* (falsa-coral).
Registro ocasional E03.**

Foto: Luciano Faria



**Foto 83 *Palusophis bifossatus* (jararacuçu-
do-brejo). Registro ocasional E02.**

Foto: Henri Pecora



**Foto 84 *Tropidurus torquatus* (calango).
Registro no ponto HER11.**

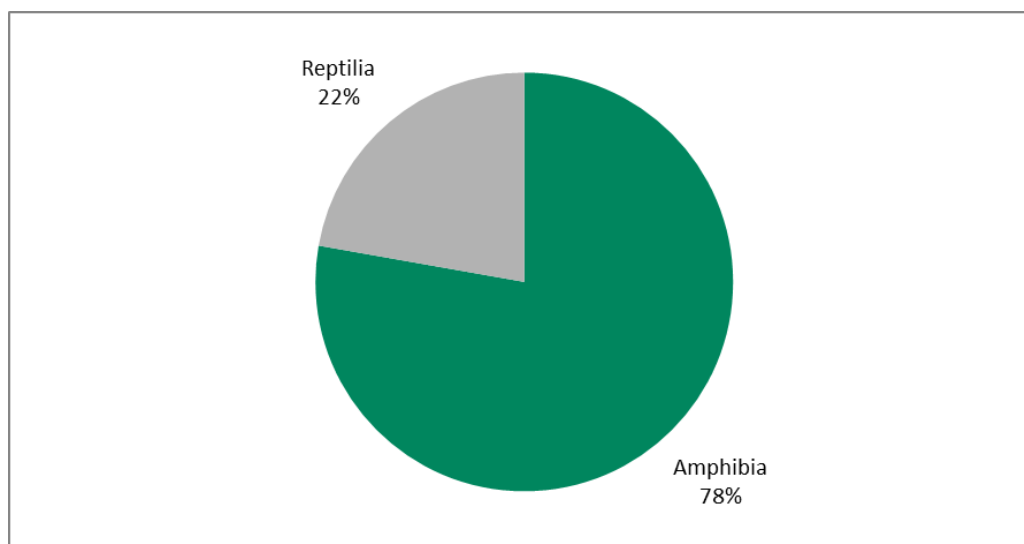
Foto: Luísa de Paula Reis



6.3.2.3.8.2.1 Composição e distribuição

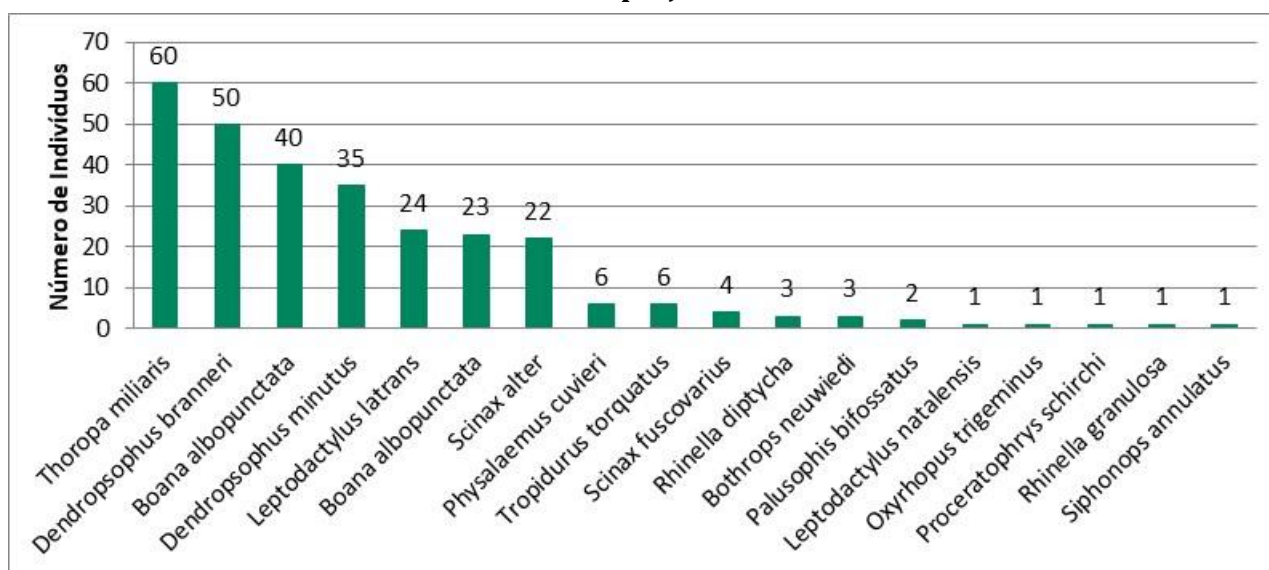
No diagnóstico realizado, conforme ilustrado na **Figura 40**, das 18 espécies registradas, 78% são anfíbios (Classe Amphibia) e 22% são répteis (Classe Reptilia).

Figura 40 Representatividade em porcentagem das espécies da herpetofauna distribuídas entre as classes Amphibia e Reptilia



No que diz respeito à abundância das espécies registradas (**Figura 41**), observou-se que *Thoropa miliaris* (rã-das-pedras) foi a mais abundante, com 60 indivíduos registrados. Em seguida, *Dendropsophus branneri* (pererequinha) apresentou 50 espécimes observados, enquanto *Boana albopunctata* (perereca-cabrita) foi registrada com 40 indivíduos. A perereca-de-ampulheta (*Dendropsophus minutus*) foi registrada com 35 indivíduos. As quatro espécies mais abundantes estão classificadas como classe E de abundância (>30 indivíduos).

Figura 41 Abundância das espécies da herpetofauna registradas nas áreas de estudo do projeto





Thoropa miliaris (rã-das-pedras), espécie mais abundante no presente estudo, é característica de ambientes rochosos e é conhecida por sua adaptabilidade a diferentes condições. Sua presença em número significativo indica que as condições ambientais da área podem ser adequadas para essa espécie em particular. Esta espécie foi registrada nos pontos amostrais HER02, HER07, HER08, HER10, HER11, HER12, HER13, HER14, HER15, HER16 e HER18, sendo registrada, em sua maioria, na Área de Estudo Local (AEL; N=48 indivíduos). A mesma é endêmica da Mata Atlântica e encontrada nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e no interior de São Paulo (ROSSA-FERES, et al., 2017; FROST, 2023). Habita áreas rochosas na floresta, acima da floresta ou perto da floresta, vivendo em paredes de rocha úmida perto de riachos ou cachoeiras (IUCN, 2022).

A pererequinha *Dendropsophus branneri* também é endêmica da Mata Atlântica (ROSSA-FERES et al., 2017) distribuída amplamente na América do Sul. Durante a execução do levantamento, esta espécie foi registrada nos pontos HER01, HER04 e HER05, obtendo-se mais registros na Área do Projeto. Geralmente é encontrada na vegetação perto de corpos d'água estagnados. Reproduz-se em poças temporárias e permanentes (IUCN, 2022).

Outra espécie registrada em grande quantidade foi *Boana albopunctata*, a perereca-cabrita, encontrada nos pontos amostrais HER01, HER03, HER09, HER11, HER16 e HER18, registrada, também em maior quantidade, na Área do Projeto. Essa espécie também é conhecida por sua preferência por ambientes florestais e pode ser encontrada em áreas próximas a corpos d'água, sendo endêmica da Mata Atlântica (ROSSA-FERES, et al., 2017). Sua presença sugere que essas condições também estão presentes na área de estudo (IUCN, 2022).

Dendropsophus minutus (perereca-de-ampulheta) foi registrada nos pontos amostrais HER07, HER09, HER10 e HER 17, sendo mais abundante na Área de Estudo Local (AEL; N=25 indivíduos), com um total de 35 registros. Esta espécie apresenta ampla distribuição geográfica, tolerância a uma ampla gama de habitats (dentre estes ambientes perturbados) e grande densidade populacional. Adapta-se bem ao distúrbio antropogênico, mesmo ocorrendo em áreas urbanas. Apresenta-se distribuída amplamente no continente sul-americano (IUCN, 2022).

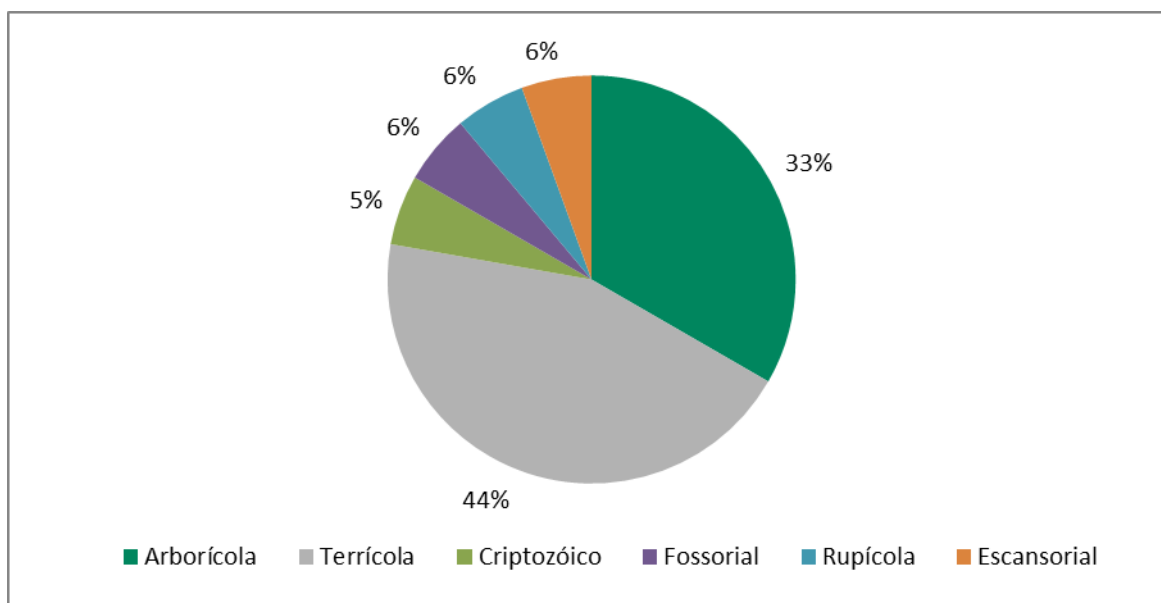
Vale ressaltar que as espécies de perereca *Boana faber* (sapo-martelo) e *Scinax alter* (perereca-do-litoral), bem como a rã *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga) também foram abundantes na área de estudo, com classe D de abundância. Estas espécies estão distribuídas por toda área de estudo, com maior registro para a Área do Projeto, com registro de 20 indivíduos no total de 23 registros para *Boana faber*, 12 indivíduos no total de 22 espécimes para *Scinax alter* e 13 registros no total de 24 indivíduos para *Leptodactylus latrans*.



Dentre os répteis registrados, a espécie jararaca-pintada (*Bothrops neuwiedi*) foi a mais abundante, com três registros na área de estudo (classe A de abundância). Essas serpentes são encontradas em diferentes tipos de habitats, como florestas tropicais, áreas de Cerrado, campos abertos e áreas rurais. São animais terrestres e principalmente crepusculares ou noturnos, ficando escondidos durante o dia em locais como tocas, buracos ou sob vegetação densa (IUCN, 2022). Houve registro desta espécie nos seguintes pontos amostrais: EO2, HER16 e HER17 os quais estão inseridos na Área de Estudo Local (AEL). Além disso, a espécie de serpente *Palusophis bifossatus* (jararacuçu-do-brejo) obteve dois registros na campanha do período de seca do presente estudo (classe A de abundância), durante o deslocamento entre os pontos amostrais, no qual um indivíduo foi registrado no ponto EO2 e outro foi registrado no ponto EO1, vítima de atropelamento. A mesma é amplamente distribuída, tem hábito diurno e terrestre e ocorre em matas ciliares, matas secas e em áreas degradadas (IUCN, 2022).

O levantamento da herpetofauna apresentou predominância quanto à utilização de habitat terrícola, correspondendo a oito espécies, o que representa 44% do total de espécies diagnosticada (**Figura 42**). Este resultado se deve ao maior esforço aplicado nas Procuras Ativas realizadas em drenagens perenes e áreas de charco inseridas em formações florestais (mata ciliar) presentes na área de estudo.

Figura 42 Representatividade em porcentagem de espécies da herpetofauna em relação aos aspectos ecológicos



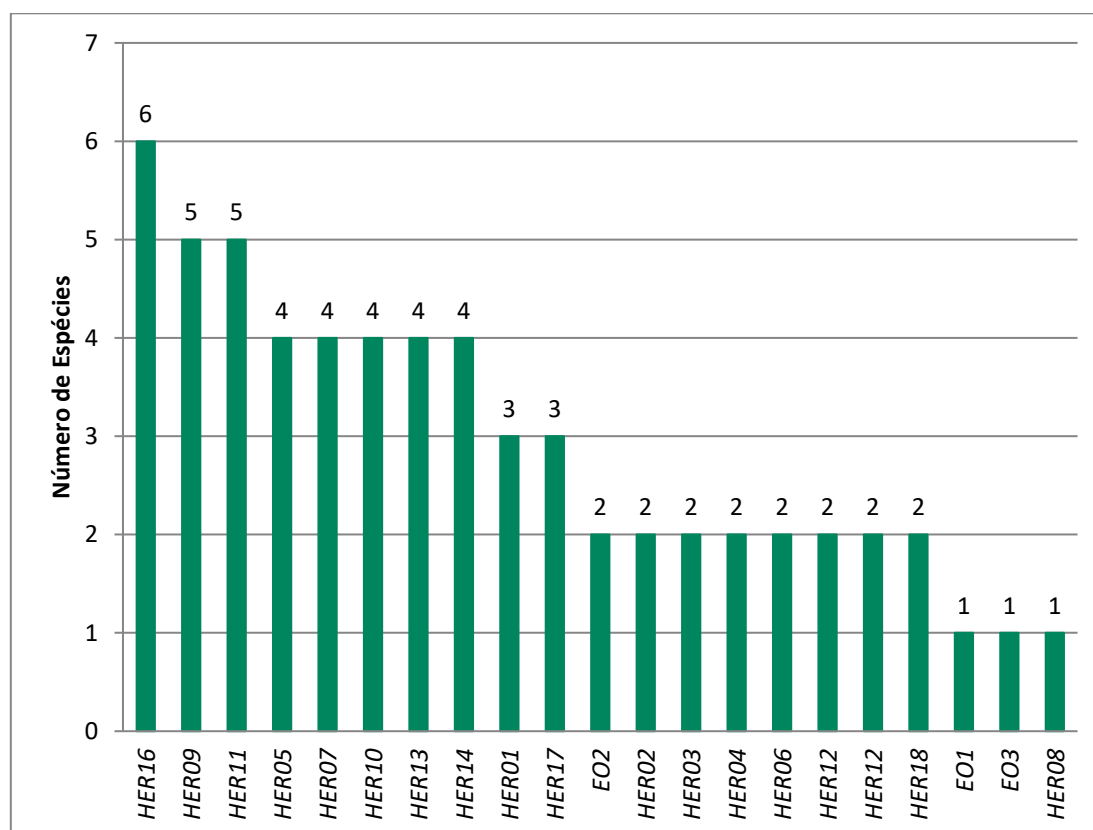
No que diz respeito à distribuição das espécies nos sítios amostrais (**Figura 43**), a comunidade herpetofaunística apresentou um padrão similar, no que tange a sua composição, no qual os sítios amostrais 2 (que abrange os pontos HER07 a HER12) e 3 (que inclui os pontos HER13 a HER18) apresentaram a maior riqueza de espécies, com 21 espécies registradas em cada. Isso sugere que essas áreas possuem condições favoráveis para abrigar uma diversidade de espécies em comparação com os outros sítios amostrais. No entanto, é interessante observar que os ambientes investigados apresentaram baixa riqueza, devido ao fato da intensa pressão antrópica estabelecida na área de estudo.



Vale ressaltar que o sítio amostral 1, que contempla os pontos HER01 a HER06, foi o que contribuiu com a maior abundância de espécies (N=117). Já o sítio amostral 3, foi a com menor abundância (N=66). Das 18 espécies registradas, cinco foram encontradas em todas os sítios amostrais: *Boana albopunctata* (perereca-cabrita), *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro), *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga), *Thoropa miliaris* (rã-das-pedras) e *Scinax alter* (perereca-do-litoral).

O *Boana faber* (sapo-martelo) e o *Rhinella diptycha* (sapo-cururu) foram registrados em dois sítios amostrais (1 e 2), além da *Dendropsophus minutus* (perereca-de-ampulheta), a *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro) e o *Tropidurus torquatus* (calango) que também foram registrados em dois sítios amostrais (2 e 3). O restante das espécies foi registrado em apenas um sítio amostral cada.

Figura 43 Distribuição de espécies da herpetofauna por ponto amostral



O **Quadro 52** demonstra a distribuição de espécies na Área do Projeto e na Área de Estudo Local (AEL), no qual foram registradas nove espécies na Área do Projeto e 16 espécies na AEL. Entretanto, em termos de indivíduos, foram contabilizados 147 indivíduos na Área do Projeto e 136 espécimes na AEL. Isso indica que a AEL possui uma maior variedade de espécies, o que pode ser resultado de um maior esforço amostral na área, uma vez que contempla mais pontos amostrais (12 pontos amostrais). Entretanto, a Área do Projeto possui uma maior concentração de indivíduos por espécie, o que pode ser justificado pela presença de habitats ou condições específicas que favorecem a alta densidade populacional para algumas espécies na Área do Projeto.



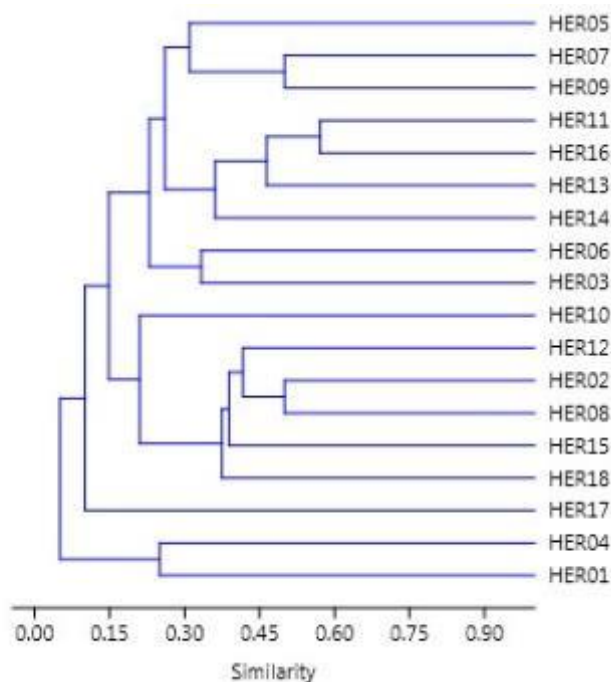
Quadro 52 Espécies registradas durante a primeira campanha por área de estudo (Área do Projeto e Área de Estudo Local - AEL).

ESPÉCIE	ÁREA DE ESTUDO	
	ÁREA DO PROJETO	ÁREA DE ESTUDO LOCAL - AEL
<i>Boana albopunctata</i> (perereca-cabrita)	30	10
<i>Boana faber</i> (sapo-martelo)	20	3
<i>Bothrops neuwiedi</i> (jararaca-pintada)	0	3
<i>Dendropsophus branneri</i> (pererequinha)	40	10
<i>Dendropsophus minutus</i> (perereca-de-ampulheta)	10	25
<i>Leptodactylus latrans</i> (rã-manteiga)	13	11
<i>Leptodactylus natalensis</i> (rã-pingo-de-chuva)	0	1
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> (falsa-coral)	0	1
<i>Palusophis bifossatus</i> (jararacuçu-do-brejo)	0	2
<i>Physalaemus cuvieri</i> (rã-cachorro)	0	6
<i>Proceratophrys schirchi</i> (sapo-de-chifre)	0	1
<i>Rhinella diptycha</i> (sapo-cururu)	0	3
<i>Rhinella granulosa</i> (cururuzinho)	0	1
<i>Scinax alter</i> (perereca-do-litoral)	12	10
<i>Scinax fuscovarius</i> (perereca-de-banheiro)	4	0
<i>Siphonops annulatus</i> (cobra-cega)	0	1
<i>Thoropa miliaris</i> (rã-das-pedras)	12	48
<i>Tropidurus torquatus</i> (calango)	6	0
Número de Espécies	9	16
Número de Indivíduos	147	136

Para verificar possíveis semelhanças no padrão de distribuição das espécies nos ambientes, foi calculado o Índice de Similaridade (Jaccard) entre os pontos amostrais. A maior semelhança foi observada entre os pontos HER11 e HER16 (Jaccard = 0,57), seguido de HER07 e HER09 (Jaccard = 0,50), e HER02 e HER08 (Jaccard = 0,50). Os pontos HER06 e HER03 também apresentaram similaridade entre si (Jaccard=0,33). Os menores valores de similaridade foram observados entre os pontos HER04 e HER01 (Jaccard = 0,25) (**Figura 44**).



Figura 44 Análise de Agrupamento utilizando o método UPGMA para a composição de espécies entre os pontos amostrais



Ao analisar os valores obtidos, observa-se que, de fato, essa similaridade expressa a semelhança fitofisiológica entre os pontos amostrais, uma vez que os pontos HER11 e HER16 apresentam áreas de charco em trecho de Floresta Estacional Semidecidual. Os pontos HER07 e HER09, e os pontos HER6 e HER3, também apresentam mesma fitofisionomia, com drenagens perenes em trecho de Floresta Estacional Semidecidual. Já os pontos HER2 e HER8, se diferem no ambiente, uma vez que um apresenta área de charco, enquanto o outro é caracterizado pela presença de drenagem. Porém, ambos ocorrem em trecho de Floresta Estacional Semidecidual. Por último, os pontos HER01 e HER04 são caracterizados por área de charco em região antropizada, entretanto o ponto HER04 é margeado pelo Rio Doce, o que pode justificar o baixo índice de similaridade entre os mesmos.

Vale ressaltar que a similaridade entre os pontos amostrais pode mudar de acordo com as variações climáticas, disponibilidade de recursos e/ou possíveis influências antropológicas.

Índices de Diversidade

Os valores obtidos para a diversidade durante a execução da primeira campanha caracterizam uma diversidade mediana de espécies, de comunidade não uniforme, na qual existem espécies dominantes em relação às demais (**Quadro 53**).



Quadro 53 Índices de diversidade da herpetofauna

ÍNDICES	DIAGNÓSTICO
Espécies	18
Número de Indivíduos	283
Shannon - H'	2,267
Equitabilidade - E'	0,7842

Esse termo é empregado para definir a uniformidade, ou homogeneidade, da distribuição de abundância de espécies em uma comunidade. Com efeito, reflete o grau de dominância de espécies em uma comunidade. Em uma comunidade, a equitabilidade será baixa quando há poucas espécies altamente dominantes em meio a muitas espécies raras. Se não houver espécies altamente dominantes, a equitabilidade será maior.

Os dados disponíveis sobre comunidades herpetofaunísticas indicam que a equitabilidade geralmente é baixa tanto nas zonas temperadas como nas tropicais, e que decresce com a altitude nas regiões tropicais (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Os autores exemplificam uma comunidade de anfíbios na floresta de Borneo, em que a espécie mais abundante é representada por, pelo menos, o dobro de indivíduos em relação à segunda espécie mais abundante. Os autores citam, ainda, o caso de Santa Cecília no Equador, onde foram registradas 81 espécies, em que as cinco mais abundantes representam 22% do número total de indivíduos e as cinco menos abundantes, somente 0,1% do total.

A abundância de espécies da herpetofauna nas áreas amostrais do Projeto segue um padrão que corrobora com aquele discutido por Duellman & Trueb (1994), na qual as três espécies dominantes (*Thoropa miliaris*, *Dendropsophus branneri* e *Boana albopunctata*) correspondem a 53% de todos de indivíduos registrados durante a primeira campanha.

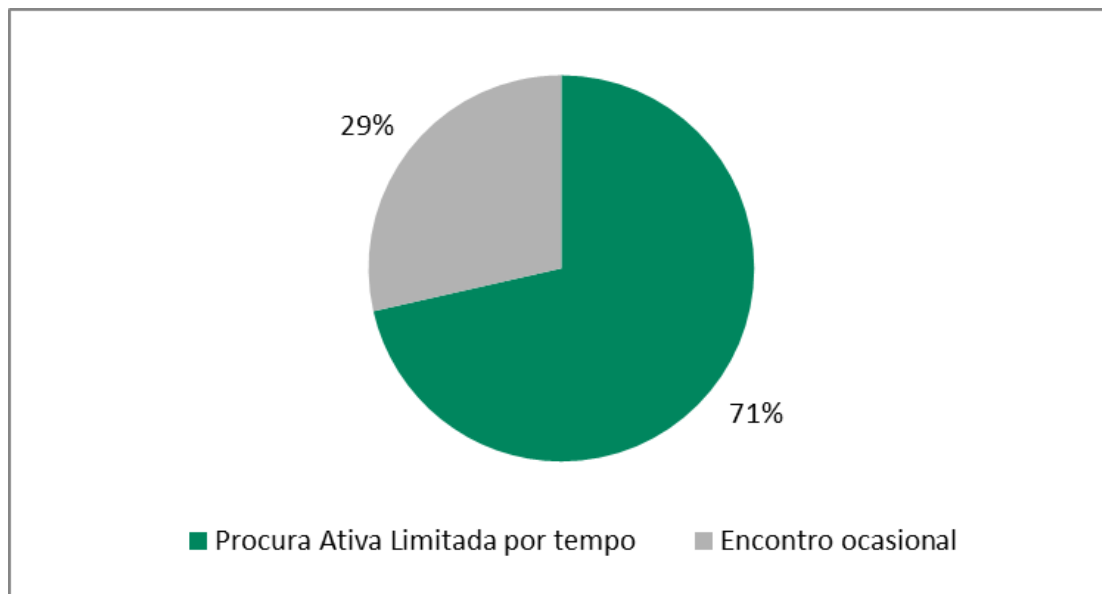
Esforço e Eficiência Amostral

Por meio dos métodos utilizados para detecção das espécies da herpetofauna, o mais eficaz foi a Procura Ativa Limitada por Tempo (**Figura 45**). Esse método permitiu o registro de 15 espécies, o que representa 71% do total de espécies levantadas durante a primeira campanha.

Uma das características desse método, embora tenha o propósito de estimar a riqueza de espécies de uma determinada área, fornece também informações ecológicas das espécies, como ocupação de nicho e comportamentos (QUINTELA et al., 2006). A Procura Ativa Limitada por Tempo pode ser considerada a mais eficiente, pois envolve uma inspeção em uma maior variedade de ambientes. Segundo Heyer e colaboradores (1994), este método amostra todas as espécies visíveis, sendo utilizada com eficiência em espécies que habitam ambientes facilmente identificados.



Figura 45 Representatividade em porcentagem das espécies da Herpetofauna registradas em relação ao método de amostragem



Vale ressaltar que esse método combina a observação visual e a escuta de vocalizações específicas, pois uma forma de detecção de espécie de anfíbios anuros é a vocalização, que pode indicar atividade reprodutiva e outros parâmetros ecológicos, como atividade de amplexo, girinos e desovas (DUELLMAN & TRUEB, 1986). Esses parâmetros indicam que existe a possibilidade de que as espécies estão utilizando as áreas amostrais para reprodução. Durante a campanha do período de seca não houve registro de fase larval de anuros e casais em amplexo, porém foram detectadas as seguintes espécies em atividades de vocalização: *Boana albopunctata* (perereca-cabrita), *Boana faber* (sapo-martelo), *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro), *Dendropsophus minutus* (perereca-de-ampulheta), *Dendropsophus branneri* (pererequinha), *Scinax alter* (perereca-do-litoral) e *Scinax fuscovarius* (perereca-de-banheiro).

O esforço amostral aplicado para a Procura Ativa Limitada por Tempo está apresentando no **Quadro 54** e foi calculado pela fórmula: 01 hora/PALT X 02 PALT/ponto X 02 observadores X 18 pontos X 01 campanhas, resultando em 72 horas de buscas.

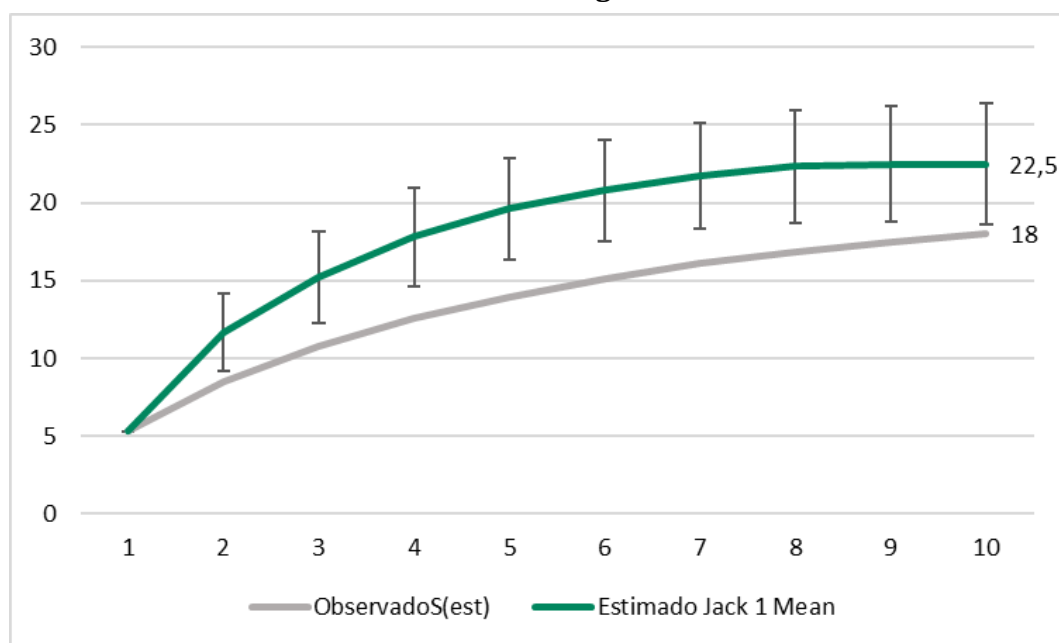
Quadro 54 Esforço amostral considerando a metodologia de Procura Ativa Limitada pelo Tempo (PALT).

ESFORÇO AMOSTRAL EM NÚMERO DE PONTOS, OBSERVADORES, CAMPANHAS E HORAS	
Tempo de PALT por Ponto Amostral	2
No de Pontos amostrais	18
No de Observadores	2
No de Campanhas	1
Total	72 horas de PALT



Em relação ao número acumulado de espécies registradas em função das unidades amostrais na denominada curva do coletor, utilizando o estimador *Jackknife* de 1ª ordem, foi observada uma assíntota óbvia, ou seja, tendendo à estabilização (**Figura 46**).

Figura 46 Curva de acumulação de espécies da herpetofauna em função dos dias de amostragem



De acordo com Santos (2003), a falta de estabilização dos registros de espécies na área de estudo é um fenômeno esperado, devido à dificuldade de capturar todas as espécies presentes. Além disso, camuflagem eficiente, baixa densidade populacional, movimentação discreta, comportamento críptico e grande agilidade na fuga são características que dificultam a detecção e captura da fauna reptiliana. Por isso, a maioria dos estudos da herpetofauna tem-se uma riqueza consideravelmente menor de espécies de répteis comparados à de anfíbios o que reforça os resultados obtidos. Dessa maneira, estudos com os répteis demandam grande esforço, período amostral e combinação de variados métodos de coleta (CECHIN & MARTINS, 2000), os quais foram utilizados no presente estudo.

Embora não apresente tendência de estabilização, o valor observado $S(est)$ está dentro dos intervalos de confiança $S(est)$, de 95%. A análise conjunta de anfíbios e répteis resultou no registro de 18 espécies de herpetofauna, correspondendo a 82% (22 espécies) da estimativa para a área de estudo.



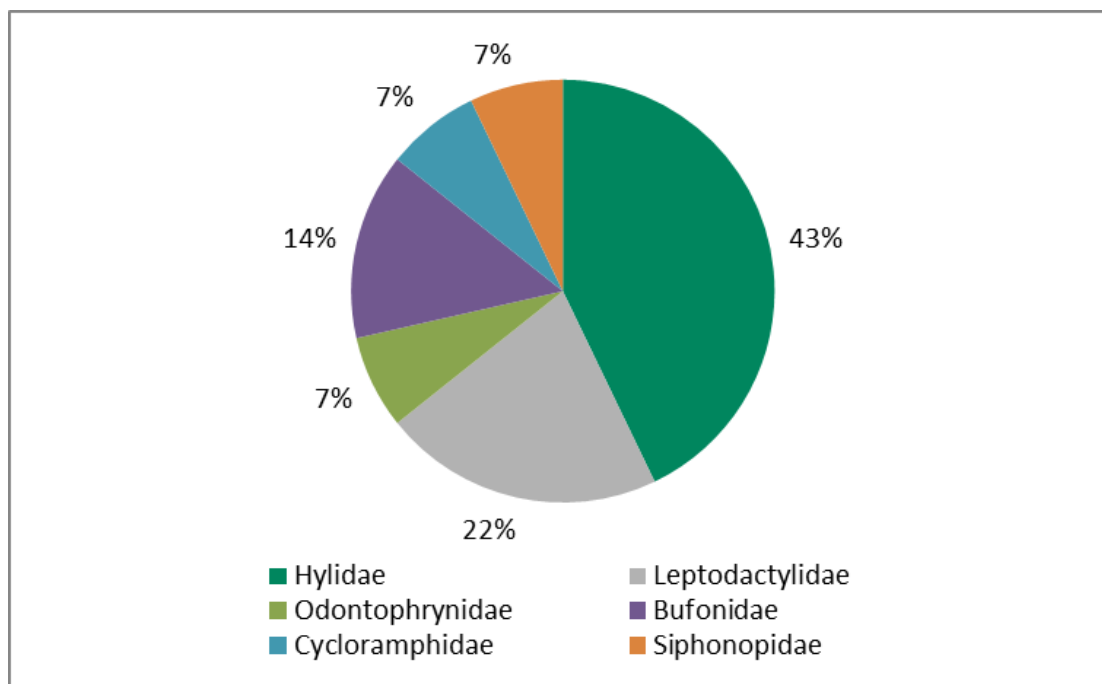
6.3.2.3.8.3 Anfíbios

Com a realização da primeira campanha no período de seca, foram registradas 14 espécies de anfíbios, distribuídas em duas ordens e seis famílias. Em relação às ordens, 13 espécies são pertencentes à ordem Anura e uma espécie foi registrada para a ordem Gymnophiona. Esse resultado é esperado, uma vez que anfíbios anuros são mais fáceis de serem visualizados por serem mais ativos e devido a vocalizações. Por outro lado, os representantes da ordem Gymnophiona apresentam hábitos fossoriais e não vocalizam, o que dificulta sua observação direta.

Hylidae foi a família com maior representatividade em termos de riqueza com seis espécies registradas (43%). Em seguida destaca-se a família Leptodactylidae com três espécies (22%). Bufonidae apresentou 14% das espécies registradas. As demais famílias foram representadas por uma espécie (**Figura 47**). A maioria das espécies das famílias Hylidae e Leptodactylidae registradas no presente estudo apresenta alta plasticidade, se adaptando as ações antropogênicas, ou até mesmo se beneficiando destas.

A distribuição das espécies de anuros entre as famílias levantadas corroborou com o padrão normalmente observado para a região Neotropical, no qual Hylidae é responsável por abrigar a maior riqueza de espécies no Brasil (SERAFIM et al., 2008), possuindo registros de 374 exemplares com ocorrência no território nacional (SEGALLA et al. 2021). As espécies desta família mostram-se adaptadas à vida arborícola, devido à presença de discos adesivos que permite a utilização de diversos estratos verticais auxiliando na segregação espacial de espécies desse grupo em ambientes florestais (CARDOSO et al., 1989; CONTE & ROSA-FERES, 2007).

Figura 47 Representatividade em porcentagem dos anfíbios em relação às famílias registrada nas áreas de estudo

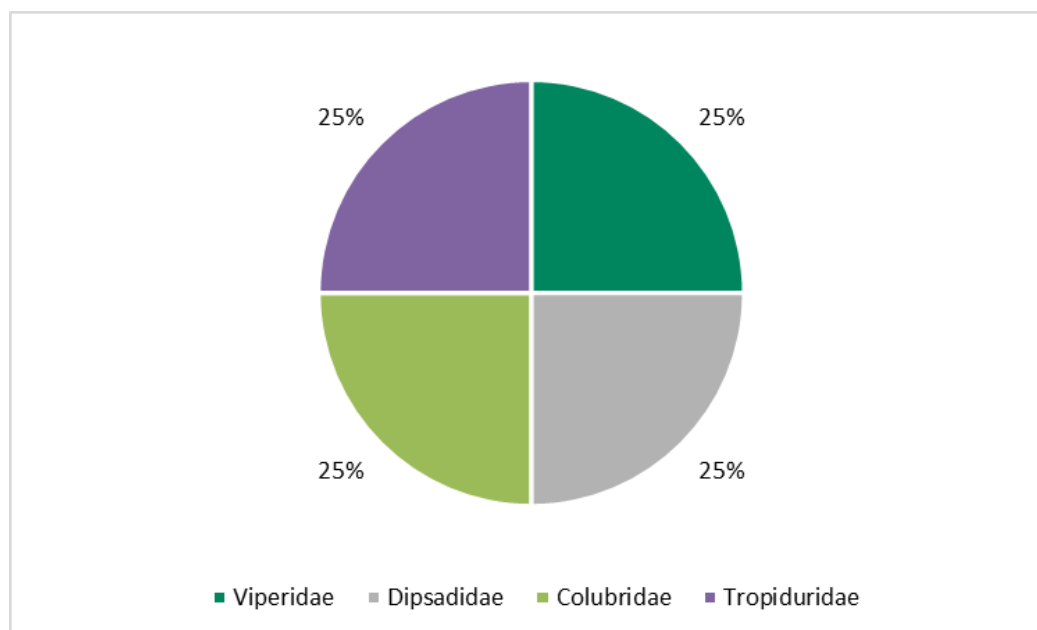




6.3.2.3.8.4 Répteis

No que tange aos répteis (Classe Reptilia), as quatro espécies encontradas durante a primeira campanha no período seco representam quatro famílias (Colubridae, Dipsadidae, Tropiduridae e Viperidae) (**Figura 48**). Foram observadas três espécies de serpente (*Bothrops neuwiedi*, *Oxyrhopus trigeminus* e *Palusophis bifossatus*) e uma espécie de lagarto (*Tropidurus torquatus*). As espécies de répteis levantadas são consideradas de ampla distribuição geográfica. Todas as famílias são pertencentes à ordem Squamata.

Figura 48 Representatividade em porcentagem dos répteis em relação às famílias registrada nas áreas de estudo



6.3.2.3.8.5 Status de conservação e espécies bioindicadoras

Dentre as espécies que desempenham o papel de bioindicadoras, podemos destacar aquelas que possuem um deslocamento limitado em ambientes florestais ou ambientes abertos, ou aquelas que dependem de habitats específicos para sua sobrevivência.

Os anfíbios têm sido reconhecidos como excelentes bioindicadores, devido às suas características biológicas e fisiológicas distintas, como pele permeável, postura de ovos e embriões pouco protegidos, além da presença de um estágio larval em seu ciclo de vida (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Além disso, eles são facilmente estudados, pois são observáveis e monitoráveis com facilidade. Esses fatores os tornam indicadores valiosos da qualidade ambiental, pois respondem prontamente a fatores como fragmentação do habitat, mudanças na hidrologia, química da água e do ar, bem como variações climáticas em grande escala (VITT, 1990; SKELLY, 1996).



Considerando as espécies registradas durante a primeira campanha, foram selecionadas três espécies como bioindicadoras de boa qualidade ambiental. Uma delas é o anuro endêmico da Mata Atlântica, *Thoropa miliaris* (rã-das-pedras), encontrado em áreas rochosas e tem sua vida intimamente associada a paredes de rochas úmidas próximas a córregos ou cachoeiras (IUCN, 2023). Outro anuro selecionado foi a perereca-do-litoral, *Scinax alter*, que também é endêmico da Mata Atlântica. É uma espécie de anfíbio anuro encontrada principalmente nas florestas e áreas úmidas desse bioma (IUCN, 2022). Por último, a espécie *Proceratophrys schirchi*, conhecida como sapo-de-chifre, que vive na serrapilheira das matas primária e secundária, sendo também uma espécie endêmica da Mata Atlântica (IUCN, 2022).

Em relação ao status de conservação das espécies, *Rhinella diptycha*, também conhecida como sapo-cururu, é a única espécie registrada no diagnóstico local que está enquadrada em alguma categoria de relevância conservacionista, conforme as listas analisadas. Esta espécie está classificada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) como Dados deficientes (DD; IUCN 2022). Esta designação indica que há insuficientes dados disponíveis para avaliar diretamente o status de conservação da espécie. As demais espécies de anfíbios levantadas não constam categorizadas em listas de espécies ameaçadas de extinção, seja no âmbito estadual/MG (MINAS GERAIS, 2010), estadual/ES (ESPÍRITO SANTO, 2022); nacional (BRASIL, 2022); e mundial (IUCN, 2022).

Quanto ao registro de répteis, é caracterizado pela predominância de espécies de vasta distribuição geográfica ou consideradas ecologicamente generalistas em relação aos padrões de uso e ocupação do hábitat (FEIO et al., 2008), tal como observado no presente estudo até o momento. Isso significa que grande parte delas apresenta capacidade de colonizar ambientes que apresentam elevado grau de alteração em suas características originais, causada por atividades antrópicas (IZECKSOHN & CARVALHO-SILVA, 2001). Nenhuma espécie do grupo consta categorizada em listas de espécies ameaçadas de extinção, seja no âmbito estadual/MG (MINAS GERAIS, 2010), estadual/ES (ESPÍRITO SANTO, 2022); nacional (BRASIL, 2022); e mundial (IUCN, 2022).

6.3.2.3.8.6 Grau de dependência em relação aos ambientes e endemismo

Foram registradas cinco espécies endêmicas da Mata Atlântica, o que significa que são exclusivas dessa região e merecem atenção especial devido à sua restrição a ambientes conservados. Estas espécies são: *Scinax alter* (perereca-d-litoral), *Dendropsophus branneri* (pererequinha), *Boana albopunctata* (perereca-cabrita), *Thoropa miliaris* (rã-das-pedras), *Proceratophrys schirchi* (sapo-de-chifre) e *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga). Para verificar o endemismo destas espécies, foram consultados: Rossa-Feres et al. (2017) e Tozetti et al. (2017). Mais recentemente, Magalhães e colaboradores (2020), sugeriram que *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga), que é endêmica da Mata Atlântica e está distribuída na região costeira do Brasil.



6.3.2.3.8.7 Espécies cinegéticas e/ou de interesse médico

No presente estudo foi identificada a presença da serpente *Bothrops neuwiedi*, conhecida como jararaca-pintada, que é considerada uma espécie de importância médica. Essas serpentes são comuns e abundantes na Área de Estudo Local (AEL) e podem ocasionalmente causar acidentes com humanos devido ao seu veneno peçonhento.

Além disso, o estudo identificou *Leptodactylus latrans*, conhecida como rã-manteiga, como uma espécie considerada cinegética, ou seja, que é alvo de caça. Essas rãs são procuradas por sua carne ou em atividades de caça esportiva.

6.3.2.3.9 Síntese conclusiva da Área de Estudo Local com foco na herpetofauna

A partir dos dados primários e secundários, a lista consolidada da herpetofauna conta com 102 espécies, sendo 58 anfíbios e 44 répteis. Destaca-se que seis espécies foram registradas exclusivamente in loco, sendo elas: *Thoropa miliaris* (rã-das-pedras), *Proceratophrys schirchi* (sapo-de-chifre), *Siphonops annulatus* (cobra-cega), *Oxyrhopus trigeminus* (falsa-coral), *Bothrops neuwiedi* (jararaca-pintada) e *Palusophis bifossatus* (jararacuçu-do-brejo).

A primeira campanha para obtenção de dados primários ocorreu durante a estação seca, e, neste contexto, era esperado que a diversidade de anfíbios encontrada fosse menor, uma vez que os anfíbios são diretamente influenciados pelas condições ambientais (TOFT, 1985). A diferença na representatividade dos dados primários em relação aos dados secundários provavelmente se deve ao fato de que os estudos anteriores empregaram um esforço amostral mais prolongado.

É importante ressaltar que a área de estudo está localizada em uma região já modificada devido às atividades humanas. Além disso, é comum observar ao longo de toda a área a presença de espécies domesticadas, como cães, gado e cavalos, que estão associados a estas atividades humanas da região. Entretanto, a comunidade de répteis e anfíbios é caracterizada por possuir uma distribuição equitativa semelhante à de outras comunidades analisadas em nível global, além de possuir a capacidade de se adaptar a diferentes condições ambientais, permitindo que colonizem e estabeleçam populações em ambientes altamente influenciados pela atividade humana.

No que tange à distribuição de espécies na área de estudo, a Área do Projeto (AP) apresentou uma menor diversidade de espécies em comparação com a Área de Estudo Local (AEL). Vale destacar que todas as espécies de interesse para conservação, sejam elas restritas a ambientes conservados, endêmicas, ameaçadas, cinegéticas ou de importância médica registradas na Área do Projeto foram registradas, também, na Área de Estudo Local, não impactando a permanência dessas espécies na região do Projeto objeto de estudo.



6.3.2.4 Avifauna

6.3.2.4.1 Introdução

A Mata Atlântica foi o primeiro grande bioma a ser extensamente ocupado no Brasil e, nos 500 anos de exploração, sofreu drásticas alterações, restando atualmente apenas cerca de 10% de sua cobertura original de forma bastante fragmentada (Ranta et al., 1998; Mittermeier et al., 1999; Ribeiro et al., 2009). A despeito do alto nível de devastação, a Mata Atlântica é uma das regiões de maior diversidade biológica no mundo, com elevados índices de endemismo, tanto da fauna quanto da flora (Mittermeier et al., 1999). A avifauna da Mata Atlântica é extremamente rica, com 891 espécies, das quais 213 são endêmicas (Moreira-Lima, 2013).

As aves são consideradas excelentes bioindicadoras para avaliação de impactos ambientais (Koskimies, 1989; Piratelli et al., 2008). Primeiro, porque as aves constituem um conjunto de espécies extremamente diversificado e relativamente de fácil detecção, o que permite que sejam obtidas informações de maneira rápida para a caracterização do estado de conservação da biota local e do impacto humano sobre a mesma (Sick, 1997). Em segundo lugar, devido à enorme disponibilidade de informações biológicas e ecológicas, quando comparadas a outros grupos faunísticos (Sick, 1997).

As colisões de aves são um impacto conhecido quando se trata da implantação de linhas de transmissão, porém, apesar das medidas de mitigação serem capazes de reduzir o risco, ainda não são capazes de eliminar por completo. Determinar quando e sob que circunstâncias as linhas de transmissão poderão potencialmente impactar populações de aves de uma dada área é um desafio a ser solucionado em estudos de curta duração e recursos limitados, como no caso de licenciamento ambiental (D'AMICO et al., 2019).

Durante o voo, muitas espécies de aves são propensas a colidir com artefatos humanos, tais como turbinas eólicas e linhas de transmissão (LTs), especialmente se estes obstáculos apresentarem estruturas proeminentes ao ar livre (DREWITT & LANGSTON, 2008). As colisões contra construções e outras estruturas artificiais representam a segunda maior fonte humana de mortalidade de aves silvestres no mundo, perdendo apenas para a destruição de habitats naturais (KLEM JR., 2008). A documentação sobre colisões e fatalidades associadas por estruturas artificiais em aves representa uma importante fonte sobre o impacto humano na natureza, havendo estudos a este respeito em todo o mundo (e.g., AVERY, 1979; MALCOLM, 1982; MCNEIL et al., 1985; KLEM Jr., 1990; MATHIASSEN, 1993; MORRISON, 1998; BEVANGER & BRØSETH, 2001; 2004; ERICKSON et al., 2001, 2005; MANVILLE, 2005; RUBOLINI et al., 2005; VELTRI & KLEM Jr., 2005; KABOUCHE et al., 2006; HAGER et al., 2008; JENKINS et al., 2010; ROLLAN et al., 2010; SHAW et al., 2010; FERREIRA, 2013; RIOUX et al., 2013; DEMERDZHIEV, 2014; LOSS et al., 2014; SILVA et al., 2014; PALACÍN et al., 2017; BASILIO et al., 2020).

Grande parte dos acidentes de colisões de aves com LTs ocorrem devido aos cabos para-raios serem finos e difíceis de serem visualizados por várias espécies (JENKINS et al., 2010), contribuindo para 84% do total de acidentes. Por outro lado, apenas 16% do total de colisões foi registrado nos cabos condutores conforme um recente estudo de revisão sobre o assunto. (BERNARDINO et al., 2018).



O risco de colisão de aves com LTs pode ser influenciado pelos seguintes fatores: grupo taxonômico; configuração da LT; além de diversas condições ambientais, a exemplo da topografia, presença de áreas alagadas e condições climáticas (BEVANGER, 1994; APLIC & USFWS, 2005; JENKINS et al., 2010; QUINN et al., 2011; BERNARDINO et al., 2018).

Os grupos de aves mais vulneráveis aos riscos de colisão incluem espécies com baixa acuidade visual (ex. Galliformes) e com pouca capacidade de manobra de voo, além de espécies com maior razão peso/tamanho da asa e espécies com asas de menor envergadura, a exemplo de representantes das ordens Anseriformes, Podicipediformes, Gruiformes e Charadriiformes (BERNARDINO et al., 2018). Aves com ampla envergadura ou área de asa e que voam em bandos, tais como urubus (Cathartiformes), garças (Pelecaniformes), patos (Anseriformes), pombos (Columbiformes), psitacídeos (Psittaciformes) e aves de rapina diurnas (Accipitriformes e Falconiformes) também são propícias a sofrer colisão contra linhas de transmissão (BEVANGER, 1998; JANSS, 2000; DREWITT & LANGSTON, 2008; D'AMICO et al., 2019). Aspectos da percepção de colisões indicam que alguns destes eventos podem ocorrer quando a visibilidade está reduzida, devido a baixos níveis de luz ou sob condições climáticas adversas. Conjuntamente, muitas colisões ocorrem em níveis de luz diurna, quando a visibilidade é boa (DREWITT & LANGSTON, 2008).

Embora existam poucos estudos sobre os impactos demográficos da mortalidade de aves por colisões contra linhas de transmissão, análises apontam que estas estruturas influenciam gravemente no declínio populacional de algumas espécies. A título de exemplo, em um estudo realizado na Europa durante um período de 16 anos, foi estimado que aproximadamente 25% dos indivíduos jovens e 6% dos adultos das cegonhas-brancas (*Ciconia ciconia*) morreram anualmente devido a colisões contra linhas de transmissão de energia, além de eletrocuções (SCHAUB & PRADEL, 2004). Na região Norte da África do Sul, taxas de mortalidade foram recentemente estimadas, contando com 12% de ocorrências para indivíduos de grou-azul (*Anthropoides paradiseus*), espécie ameaçada na categoria "vulnerável" pela IUCN (2020). No caso da abetarda (*Neotis ludwigii*), estima-se que a taxa de mortalidade decorrente de colisões seja provavelmente insustentável, ameaçando a manutenção das populações da espécie na África do Sul (JENKINS et al., 2010). No Brasil, são poucos os estudos disponíveis. BIASOTTO et al. (2017) analisaram a efetividade de sinalizadores anticolisões em uma linha de transmissão no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, sem citar colisões. CAMPOS (2010), em um estudo de caso sobre impactos ambientais de linhas de transmissão na região amazônica, entre os estados do Pará e Amazonas, cita apenas a possibilidade de ocorrência de acidentes com as aves, decorrentes de colisão destas com os cabos e torres da linha de transmissão, em especial as aves migratórias, nas regiões de travessias de rios e áreas inundáveis.

O presente estudo tem como objetivo apresentar o diagnóstico da ornitofauna nas áreas de influência do empreendimento LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS, de propriedade da Cemig Geração e Transmissão S.A., para composição do EIA/RIMA, visando a avaliação dos impactos sobre este grupo faunístico, assim como recomendações para minimização e mitigação desses impactos.



6.3.2.4.2 Materiais e Métodos

6.3.2.4.2.1 Caracterização da Área de Estudo Regional (Dados secundários)

Foram selecionados três estudos para compor informações da fauna regional, sendo os três referentes a relatórios técnicos, listados no **Quadro 55** a seguir. Estes estudos apresentaram uma riqueza da avifauna variando de 95 a 212 espécies.

Quadro 55 Estudos utilizados para compor a informação da avifauna de ocorrência regional

ESTUDO	DESCRIÇÃO	AUTORES	MUNICÍPIO	METODOLOGIAS	RIQUEZA
1	EIA/RIMA para Unidade de Valorização Sustentável - UVS SÃO MATEUS	Oikos, 2022	São Mateus	Transectos	95 espécies
2	Projeto de Engenharia Rodoviária de Implantação e Pavimentação da ES-320	Avantec Engenharia, 2019	Mantenópolis, Barra de São Francisco	Pontos de escuta, Lista de Mackinnon, Registros ocasionais.	114 espécies
3	EIA/RIMA para Obras de Duplicação com Adequação de Capacidade e Melhorias Operacionais da Rodovia BR-262/ES	MRS Estudos Ambientais, 2015	Brejetuba, Domingos Martins.	Pontos de escuta, Transectos, Capturas com redes de neblina.	212 espécies

6.3.2.4.2.2 Caracterização das Área de Estudo Local e Área do Projeto

A fim de operacionalizar as amostragens para a obtenção de dados primários da fauna silvestre, foram propostos seis módulos amostrais ao longo do traçado previsto. A localização dos módulos e pontos amostrais se orientou pelas Áreas de Concentração de Aves Ameaçadas e Migratórias no Brasil, elaborada pelo CEMAVE (2022), de forma a dar preferência a locais inseridos dentro dessa grade.

Cada módulo abarca três sítios amostrais, os quais contemplam a Área de Estudo Local (AEL) e Área do Projeto (AP). Via de regra, um ponto amostral localiza-se na Área do Projeto, a qual receberá as estruturas, e dois pontos amostrais ficam na Área de Estudo Local, a qual é representada por uma faixa de 5km para cada lado da linha de transmissão.

Na primeira campanha, da estação seca, a amostragem da avifauna em cada módulo, foi realizada em dois pontos amostrais, sendo obrigatoriamente um na AP e o outro em um dos dois pontos da AEL. O ajuste em relação ao número de pontos amostrados diariamente se deu em função da atividade das aves ocorrer de forma mais intensa nas primeiras horas do dia, ao tempo dispendido para deslocamento até e entre os pontos de escuta, bem como a distância entre os pontos amostrais, além da necessidade de buscas por locais potenciais para a investigação de colisão entre as aves e os cabos da futura linha de transmissão, conforme mostra o **Quadro 56** a seguir.



Quadro 56 Localização e caracterização sucinta dos módulos e sítios amostrais utilizados para amostragem da avifauna para o Projeto de implantação da LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, CS, C1 e Ampliação das Subestações Associadas.

MÓDULO	LOCALIZAÇÃO	SÍTIO AMOSTRAL	COORDENADAS UTM 24k		FITOFISIONOMIA	ÁREA DE INFLUÊNCIA	QUANTIDADE PONTOS ESCUTA
			X	Y			
1	Governador Valadares (MG)	1	195452	7916634	Formação Florestal	AEL	6
		2	193851	7918444	Pastagem/Form. Savânica	Área do Projeto	6
2	Governador Valadares (MG)	4	213393	7912263	Form. Florestal e savânica	Área do Projeto	6
		5	212388	7913229	Formação Florestal	AEL	6
3	Central de Minas (MG)	7	263759	7918364	Formação Florestal	Área do Projeto	6
		8	263136	7914873	Formação Florestal	AEL	6
4	Barra de São Francisco (ES) e Mantena (MG)	11	293163	7915597	Formação Florestal	AEL	6
		12	291909	7918850	Formação Florestal	Área do Projeto	6
5	Nova Venécia (ES)	13	328013	7927294	Formação Florestal	Área do Projeto	6
		14	327991	7924412	Formação Florestal	AEL	6
6	Nova Venécia (ES)	16	339997	7930885	Formação Florestal	Área do Projeto	6
		17	343450	7927121	Formação Florestal	AEL	6



Considerando o Relatório de Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (CEMAVE, 2022), nove dos 12 pontos amostrais utilizados estão inseridos dentro da grade de ocorrência de aves ameaçadas, favorecendo o direcionamento dos esforços para a detecção das espécies-alvo, contribuindo para o conhecimento acerca das comunidades de aves locais.

O inventariamento da avifauna foi realizado entre os dias 03 e 12 de maio de 2023, contemplando a estação seca. O início da amostragem se deu nas primeiras horas do dia e se estendeu até o horário do almoço. Foi utilizado binóculo Nikon Monarch 10x42, câmera fotográfica digital Nikon P900 e gravador digital Sony ICD PX-440. As metodologias utilizadas foram pontos fixos de escuta e busca ativa, além das investigações em áreas não previamente escolhidas para as amostragens sistemáticas, mas com potencial de colisão de espécies da avifauna com os cabos da linha de transmissão.

Amostragem em pontos fixos

O método de pontos fixos consiste no levantamento quantitativo em que as estimativas são feitas com base no número de contatos obtidos em pontos fixos de amostragem (VIELLIARD e SILVA, 1990; BIBBY et al., 1998). Os pontos foram estabelecidos distantes, no mínimo, 200 m entre si, com a permanência do biólogo por 10 minutos em cada ponto (BIBBY et al., 2000), registrando todas as espécies de aves observadas e/ou ouvidas e o número de indivíduos de cada uma delas, visando também contemplar a maioria dos ambientes e microhábitats existentes em cada sítio amostral (**Foto 85**).



Foto: SETE (2023)

Foto 85 Observação de ave durante ponto de escuta AV4 no sítio amostral 11, no módulo 4

Durante a realização do trabalho de campo, houve uma alteração de posição da Unidade Amostral 4. Esta unidade, previamente selecionada na AID a 700 metros do traçado da LT e similar à Unidade Amostral 5 na ADA, foi deslocada aproximadamente 1000 metros ao sul, nas margens do Rio Doce, visando abranger um ambiente diferente para o estudo, com possibilidade de registros de espécies diferentes e relevantes, inclusive espécies aquáticas migratórias com potencial de colisão.



Em cada unidade amostral foram realizados seis pontos fixos de escuta. As coordenadas geográficas e algumas informações sobre esses pontos seguem no **Quadro 57** a seguir. Algumas imagens ilustram alguns pontos em diferentes ambientes nas **Fotos 86 a 91** a seguir.

Quadro 57 Localização e caracterização dos pontos de escuta utilizados para amostragem da avifauna nas áreas de estudo local e do projeto

MÓDULO	SÍTIO AMOSTRAL	ÁREA DE INFLUÊNCIA	PONTO	COORDENADAS UTM 24k		ALTITUDE (m)	DESCRIÇÃO
				X	Y		
4	11	ADA	AV1	292040	7915753	473	Estrada em pastagem próximo à borda de mata.
			AV2	292399	7915667	484	Pastagem entre inselbergs.
			AV3	292678	7915640	491	Pastagem entre inselbergs e pequeno fragmento florestal.
			AV4	292919	7915630	552	Pastagem entre inselbergs em borda de fragmento florestal.
			AV5	293135	7915656	566	Interior florestal entre montanhas rochosas.
			AV6	291885	7916041	467	Estrada em pastagem com árvores isoladas e área brejosa com taboas.
	12	AEL	AV7	291664	7918777	259	Borda florestal e pastagem.
			AV8	291851	7918850	344	Interior florestal.
			AV9	291801	7918631	268	Borda florestal e pastagem.
			AV10	292009	7918614	355	Interior florestal.
			AV11	292212	7918643	465	Interior florestal.
			AV12	291465	7918751	234	Área antrópica próximo à estrada e áreas brejosas.
3	8	ADA	AV13	263636	7914874	565	Beira de estrada com estreita faixa de mata e pastagem.
			AV14	263473	7915045	546	Beira de estrada em área antrópica em borda florestal.
			AV15	263342	7915240	463	Borda florestal.
			AV16	263094	7914635	587	Borda florestal e pastagem em topo de morro.
			AV17	263080	7914850	673	Interior florestal em topo de morro.
			AV18	262896	7914762	577	Borda florestal e pastagem em topo de morro.
	7	AEL	AV19	263824	7917947	619	Borda florestal e pastagem em topo de morro.
			AV20	263924	7918159	660	Borda florestal e pastagem em topo de morro.
			AV21	263748	7918303	676	Borda florestal e pastagem em topo de morro.



MÓDULO	SÍTIO AMOSTRAL	ÁREA DE INFLUÊNCIA	PONTO	COORDENADAS UTM 24k		ALTITUDE (m)	DESCRIÇÃO
				X	Y		
5	14	ADA	AV22	263624	7918467	670	Borda florestal e pastagem em topo de morro.
			AV23	263754	7918631	643	Interior florestal em topo de morro.
			AV24	263343	7917831	523	Área antrópica com pastagem e árvores isoladas.
	13	ADA	AV25	327876	7924400	114	Estrada em borda florestal e pastagem.
			AV26	327971	7924229	112	Estrada em borda florestal com córrego e pastagem.
			AV27	328153	7924170	118	Borda florestal com córrego.
			AV28	327752	7924171	139	Borda florestal e pastagem em subida de morro.
			AV29	327515	7924279	208	Borda florestal e pastagem em topo de morro.
			AV30	327683	7924384	176	Borda florestal e pastagem em subida de morro.
		AEL	AV31	327212	7926846	141	Borda florestal e pastagem.
			AV32	327434	7926730	121	Interior florestal.
			AV33	327715	7926827	102	Interior florestal na margem de rio.
6	17	ADA	AV34	327812	7927034	107	Interior florestal na margem de rio.
			AV35	328112	7927184	103	Interior florestal na margem de rio, próximo a barragem.
			AV36	328342	7927095	87	Interior florestal na margem de rio.
			AV37	343253	7926900	184	Borda florestal e pastagem.
			AV38	343221	7927136	185	Borda florestal e pastagem.
			AV39	343380	7927270	181	Borda florestal e pastagem.
16	ADA	AV40	343536	7927413	184	Borda florestal e pastagem.	
		AV41	342941	7927154	144	Margem de lagoa com pequeno fragmento florestal.	
		AV42	342727	7927140	157	Borda florestal e pastagem.	
	AEL	AV43	339936	7930439	160	Estreita grota florestada e pastagem.	
		AV44	339791	7930575	201	Borda florestal na encosta de inselberg.	
		AV45	339934	7930696	170	Borda florestal e pastagem.	
		AV46	340114	7930757	207	Borda florestal e pastagem.	
		AV47	340293	7930668	214	Borda florestal e pastagem.	
		AV48	339963	7930189	139	Área brejosa, lagoa e pastagem.	
2	5	ADA	AV49	212139	7912482	170	Área brejosa, lagoa e pastagem.



MÓDULO	SÍTIO AMOSTRAL	ÁREA DE INFLUÊNCIA	PONTO	COORDENADAS UTM 24k		ALTITUDE (m)	DESCRIÇÃO
				X	Y		
1			AV50	212369	7913197	184	Área florestal em estágio inicial.
			AV51	212537	7913145	224	Área aberta com vegetação herbácea na subida da serra.
			AV52	212722	7913086	271	Área aberta com vegetação herbácea no topo da serra.
			AV53	212854	7913231	296	Área aberta com vegetação herbácea no topo da serra em borda florestal
			AV54	213132	7913231	318	Área aberta com vegetação herbácea no topo da serra em borda florestal
			AV55	212394	7911602	145	Área de pastagem.
	4	AEL	AV56	212316	7911323	142	Mata ciliar do Rio Doce.
			AV57	212504	7911298	141	Mata ciliar do Rio Doce.
			AV58	212717	7911255	141	Mata ciliar do Rio Doce.
			AV59	212919	7911195	140	Mata ciliar do Rio Doce.
			AV60	213113	7911129	139	Mata ciliar do Rio Doce.
			1	1	ADA	AV61	195218
AV62	195165	7916962				175	Borda florestal em estágio inicial e pastagem
AV63	195166	7917185				167	Borda florestal em estágio inicial e pastagem
AV64	194987	7916774				231	Área aberta com pastagem no topo da serra.
AV65	195462	7916546				160	Borda florestal na margem de córrego.
AV66	195586	7916293				166	Borda florestal na margem de córrego.
2	AEL	AV67		193223	7918173	180	Área aberta em estágio inicial, pastagem e pequeno brejo.
		AV68		193430	7918281	176	Área com mata em estágio inicial na margem de córrego.
		AV69		193423	7918488	179	Área de mata em estágio inicial de regeneração.
		AV70		193576	7918646	177	Área de mata em estágio inicial de regeneração.
		AV71		193034	7918074	177	Área aberta em estágio inicial e pastagem.
		AV72		192870	7917952	188	Área aberta em estágio inicial e pastagem.

Legenda: AEL = Área de Estudo Local



Foto: SETE (2023)

**Foto 86 Vão entre inselbergs, ponto AV2,
unidade amostral 11, módulo 4**



Foto: SETE (2023)

**Foto 87 Interior florestal entre inselbergs,
ponto AV5, unidade amostral 11, módulo 4**



Foto: SETE (2023)

**Foto 88 Afluente do Rio Cricaré, Ponto
AV36, unidade amostral 13, módulo 5**



Foto: SETE (2023)

**Foto 89 Vegetação herbácea em alto de serra,
ponto AV54, unidade amostral 5, módulo 2**



Foto: SETE (2023)

**Foto 90 Margem do Rio Doce, ponto AV58,
unidade amostral 4, módulo 2**



Foto: SETE (2023)

**Foto 91 Pastagem em topo de serra, ponto
AV64, unidade amostral 1, módulo 1**



Amostragem por busca ativa

A busca ativa é uma técnica que consiste no registro de todas as espécies encontradas na área durante o deslocamento em campo, de caráter qualitativo, utilizada de maneira a complementar a metodologia supracitada (VIELLIARD et al., 2010). Trata-se de um meio para se estabelecer a lista mais completa possível da comunidade de aves da área de estudo. Ressalta-se que os registros obtidos por meio da busca ativa foram compilados antes, durante e após a realização dos censos por pontos fixos, portanto, não foram considerados nas análises estatísticas de abundância, por se tratar de metodologia não sistematizada.

A técnica de playback, a qual consiste na reprodução da vocalização das espécies em aparelho alto-falante, foi eventualmente utilizada com a finalidade de encontrar espécies mais raras ou de abundância relativa baixa, induzindo respostas que evidenciem sua presença.

6.3.2.4.3 Investigações sobre colisões da avifauna com cabos da linha de transmissão

Durante as amostragens da avifauna, concomitantemente à aplicação das metodologias elencadas para o inventário, foi realizada a investigação da ocorrência de locais com potencial de abrigar agregações de aves, podendo estas se tratar de áreas de alimentação, repouso, pernoite e/ou nidificação. A identificação de locais que potencialmente podem reunir grandes números de aves auxilia na mensuração dos eventuais impactos criados pela instalação da linha de transmissão, no que diz respeito às eventuais colisões de aves com os cabos da LT.

Foram investigados quatro pontos com potencial de colisão, chamados pontos adicionais. Os dois primeiros situam-se próximos ao módulo quatro. O terceiro ponto próximo ao módulo 2 e o quarto ponto entre os módulos 2 e 3.

O **Quadro 58** apresenta as coordenadas geográficas de cada ponto e uma breve descrição dos mesmos. As **Fotos 92 a 99** ilustram cada um desses pontos.



Quadro 58 Localização e caracterização dos pontos adicionais utilizados para investigação de áreas com potencial de colisão de aves com os cabos da linha de transmissão

PONTO ADICIONAL	MUNICÍPIO	COORDENADAS UTM 24k		ALTITUDE (m)	DESCRIÇÃO
		X	Y		
PA1	Barra de São Francisco (ES)	297494	7916244	246	Vão por onde passa o traçado da LT entre duas grandes montanhas rochosas.
PA2	Barra de São Francisco (ES)	298808	7916964	253	Balneário Barra do Braúnas. Barragem com 370 metros de comprimento à cerca de 100 metros do traçado da LT.
PA3	Governador Valadares (MG)	205081	7915136	145	Rio Suaçuí (Itambacuri), sua mata ciliar e área de várzea cortados pelo traçado da LT. Adjacente à LT, pivôs com monocultura de milho e área de confinamento de gado pertencente à MJC Agropecuária.
PA4	Galiléia (MG)	227147	7911750	207	Área brejosa com cerca de 2 km de extensão cortada pelo traçado da LT.



Foto 92 Montanha com árvores de grande porte - MD da LT, vista do ponto PA1



Foto 93 Inselberg na margem esquerda da LT, vista do ponto PA1

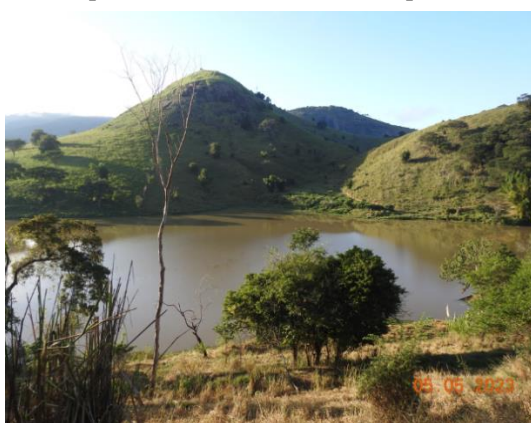


Foto 94 Barragem a aproximadamente 100m do traçado da LT, no ponto PA2



Foto 95 Rio Suaçuí (Itambacuri), cortado pelo traçado da LT, no ponto PA3



Foto: SETE (2023)

Foto 96 Várzea do Rio Suaçuí (Itambacuri), cortada pelo traçado da LT, no ponto PA3. Nota-se pivô com monocultura de milho ao fundo



Foto: SETE (2023)

Foto 97 Observação de aves com potencial de colisão no ponto PA3



Foto: SETE (2023)

Foto 98 Confinamento de gado da MJC Agropecuária, adjacente ao traçado da LT, no ponto PA3



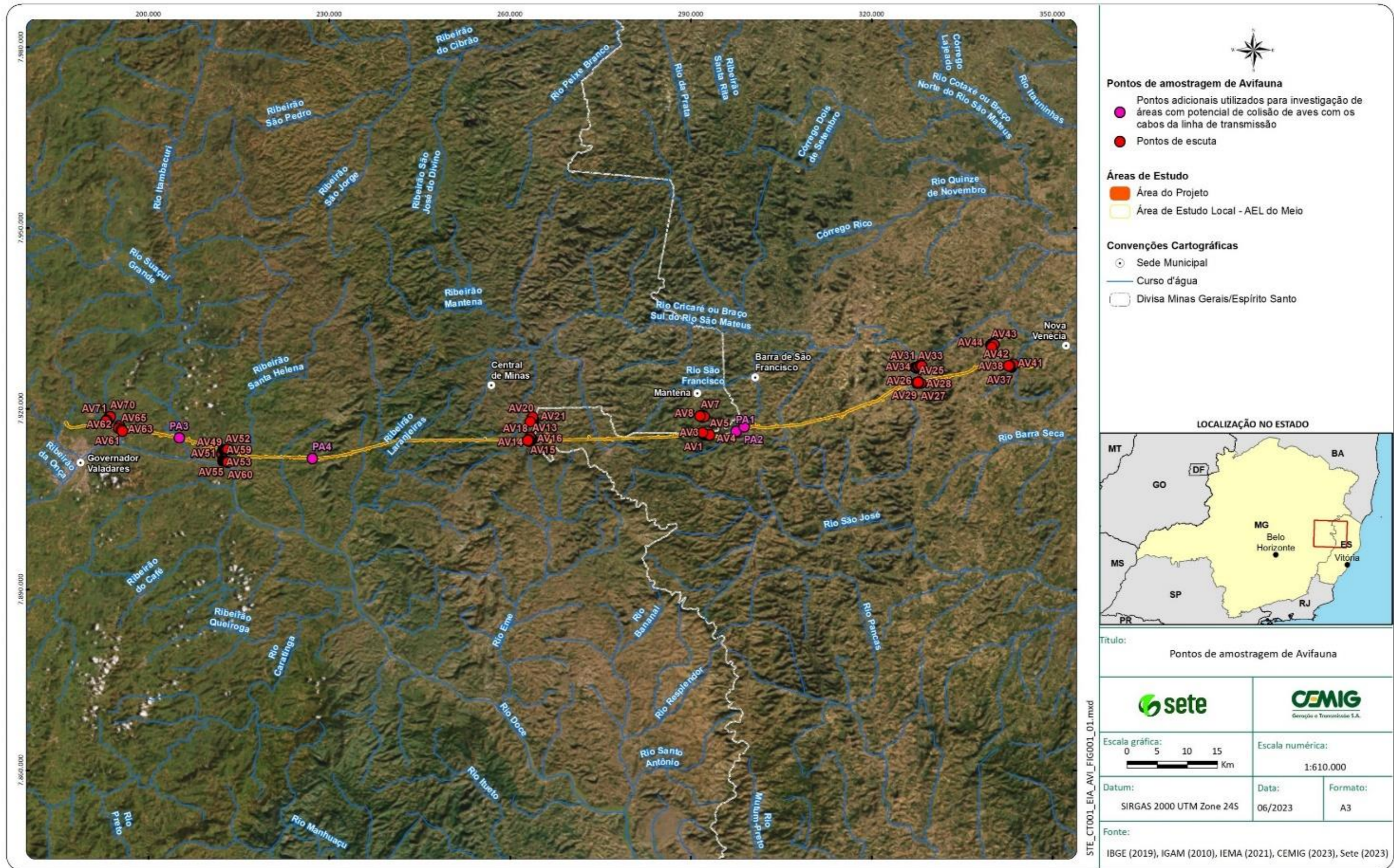
Foto: SETE (2023)

Foto 99 Área brejosa cortada pelo traçado da LT no ponto PA4

A localização e disposição dos pontos amostrais apresentados no texto encontram-se representadas no mapa da **Figura 49**, a seguir.



Figura 49 Localização dos pontos amostrais da avifauna nas áreas de estudo local e do projeto



Fonte: Sete, 2023.



6.3.2.4.4 Análise dos Dados

Para classificação taxonômica das aves foi utilizada a Lista das Aves do Brasil, elaborada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO et al., 2021). O status de endemismo foi definido com base em Moreira-Lima (2013) para a Mata Atlântica; Silva e Bates (2002) para o Cerrado; Vasconcelos (2008) para os endemismos de topo de montanha do leste do Brasil; e Pacheco e colaboradores (2021) para os táxons restritos ao território brasileiro.

A partir dos dados obtidos pela junção dos pontos de escuta, buscas ativas e as observações aleatórias, foi analisada a comunidade de aves com relação à riqueza por grupos taxonômicos superiores (ordens e famílias).

As análises de abundância da avifauna foram baseadas nos dados obtidos a partir das amostragens de pontos de escuta, que abrangem a maior parte da comunidade, onde utilizou-se o Índice Pontual de Abundância (IPA) para cada espécie. Segundo Vielliard & Silva (1990) e Vielliard et al. (2010), o IPA é a melhor estimativa de proporção de uma espécie na comunidade, pois relaciona o número médio de contatos desta espécie por amostras, sendo possível, assim, estimar a proporção de cada espécie na comunidade. O IPA é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{IPA} = N_{ci} / N_{ta}, \text{ onde:}$$

IPA = Índice Pontual de Abundância;

N_{ci} = número total de indivíduos da espécie i ;

N_{ta} = número total de amostras.

Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') para cada área amostrada, foram calculados com base nos dados obtidos a partir das amostragens de pontos de escuta, obtidos com auxílio do Programa PAST 2.09 (Hammer et. Al., 2001). O Índice de Shannon-Weaver considera a abundância proporcional entre as espécies e possui baixa sensibilidade ao tamanho da amostra. Esse índice expressa a uniformidade dos valores de importância através de todas as espécies da amostra e mede o grau médio de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso em uma amostragem (Magurran, 2004). O cálculo do Índice de Shannon-Weaver assume que os indivíduos sejam selecionados ao acaso e que todas as espécies estejam representadas na amostra, sendo representado pela seguinte equação:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

onde:

H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver;

p_i = abundância relativa de cada espécie, calculada pela proporção dos indivíduos de uma espécie pelo número total de indivíduos na comunidade;



\ln = logaritmo natural.

A similaridade entre as áreas amostradas foi avaliada através de uma análise de agrupamento (*cluster analysis*), com base na riqueza total de espécies registradas por pontos de escuta, utilizando-se o índice de Sørensen (presença e ausência), conforme Krebs (1999).

Para verificar a suficiência da coleta de dados em campo, foram traçadas curvas cumulativas de espécies. Os dados coletados pelo método de amostragem por pontos de escuta, transecto e registros ocasionais foram randomizados 100 vezes e avaliados por meio do estimador de riqueza Jackknife de primeira ordem (HELTSHE & FORRESTER, 1983), utilizando-se o programa EstimateS® versão 7.5.2 (COLWELL, 2006).

6.3.2.4.5 Resultados e discussão

6.3.2.4.5.1 Caracterização da Área de Estudo Regional (Dados secundários)

O diagnóstico da avifauna regional compilou por 247 espécies distribuídas em 48 famílias e 20 ordens. As famílias Tyrannidae e Thraupidae foram as mais representativas, ambas com 31 espécies. Entre as ordens não passeriformes, as famílias mais representativas foram Trochilidae, com 14 espécies e Columbidae, com 11 espécies.

A lista dos táxons regionais, a fonte de cada registro e o status de ameaça de extinção são apresentadas o **Quadro 59**.



Quadro 59 Lista de espécies da avifauna de ocorrência regional

ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FONTE	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
				MG	ES	BR	GLOBAL
<i>Tinamiformes</i>							
<i>Tinamidae</i>							
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco	3	MA	EP			
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	3		-			
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	3		-			
<i>Galliformes</i>							
<i>Cracidae</i>							
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	2,3		-			
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	3		-			
<i>Ortalis araucuan</i> (Spix, 1825)	aracuã-de-barriga-branca	2	MA	-			
<i>Columbiformes</i>							
<i>Columbidae</i>							
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	3		-			
<i>Patagioenas speciosa</i> (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	3		-			
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	1,2,3		-			
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonaterre, 1792)	pomba-galega	1,3		-			
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	3		-			
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	2,3		-			
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	3		-			
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	1,3		-			
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	rolinha-de-asa-canela	3		-			
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	1,2,3		-			
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	rolinha-fogo-apagou	2,3		-			
<i>Cuculiformes</i>							
<i>Cuculidae</i>							
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	1,2,3		-			
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	1,2,3		-			
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	1		-			
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	1,2,3		-			
<i>Caprimulgiformes</i>							
<i>Caprimulgidae</i>							
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	3		-			
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	1,3		-			
<i>Apodiformes</i>							
<i>Apodidae</i>							
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	3		-			
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	3		-			
<i>Trochilidae</i>							
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	1,3		-			
<i>Glaucis hirsutus</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-bico-torto	3		-			
<i>Phaethornis idaliae</i> (Bourcier & Mulsant, 1856)	rabo-branco-mirim	3	MA	-			



ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FONTE	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
				MG	ES	BR	GLOBAL
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	2,3		-			
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	2,3	MA	-			
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	3		-			
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	3		-			
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	1,2		-			
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	3	MA	-			
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	2,3		-			
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	3		-			
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	2,3		-			
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	1,2,3		-			
<i>Chlorestes cyanus</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-roxo	3		-			
<i>Gruiformes</i>							
<i>Rallidae</i>							
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	3		-			
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda	2,3		-			
<i>Laterallus exilis</i> (Temminck, 1831)	sanã-do-capim	1		-			
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	2,3		-			
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	2		-			
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	3		-			
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	2,3	MA	-			
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	2,3		-			
<i>Charadriiformes</i>							
<i>Charadriidae</i>							
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	1,2,3		-			
<i>Scolopacidae</i>							
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	maçarico-branco	1		-			
<i>Jacanidae</i>							
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	1,2,3		-			
<i>Pelecaniformes</i>							
<i>Ardeidae</i>							
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	2,3		-			
<i>Cathartiformes</i>							
<i>Cathartidae</i>							
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto	1,2,3		-			
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	1,2,3		-			
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	1,2		-			
<i>Accipitriformes</i>							
<i>Accipitridae</i>							
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	gaviãozinho	3		-			
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	2,3		-			
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	tauató-miúdo	3		-			
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	3		-			



ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FONTE	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
				MG	ES	BR	GLOBAL
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	2		-			
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	1,2,3		-			
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	1,2		-			
<i>Strigiformes</i>							
<i>Strigidae</i>							
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	3		-			
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	2,3		-			
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	3		-			
<i>Trogoniformes</i>							
<i>Trogonidae</i>							
<i>Trogon viridis</i> Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-amarela	3		-			
<i>Coraciiformes</i>							
<i>Alcedinidae</i>							
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	3		-			
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	3		-			
<i>Galbuliformes</i>							
<i>Galbulidae</i>							
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	2,3		-			
<i>Bucconidae</i>							
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	2,3		-			
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	1		-			
<i>Piciformes</i>							
<i>Ramphastidae</i>							
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	3		-			
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto	3		-			
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	araçari-de-bico-branco	2,3		-			
<i>Picidae</i>							
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	2,3		-			
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	2,3		-			
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	2		-			
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	2	MA	-			
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	3		-			
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	3		-			
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador	3		-			
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	2,3		-			
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	2,3		-			
<i>Cariamiformes</i>							
<i>Cariamidae</i>							
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	3		-			
<i>Falconiformes</i>							
<i>Falconidae</i>							
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	2,3		-			



ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FONTE	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
				MG	ES	BR	GLOBAL
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	3		-			
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	2		-			
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	1,2,3		-			
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	1,2,3		-			
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	1		-			
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	2,3		-			
<i>Psittaciformes</i>							
<i>Psittacidae</i>							
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rico	3	MA	-			
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	2,3		-			
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica	2		-			
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	2,3		-			
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	3		-			
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã	2		-			
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	3		-			
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	2,3		-			
<i>Passeriformes</i>							
<i>Thamnophilidae</i>							
<i>Formicivora serrana</i> Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	2,3	MA	-			
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	3		-			
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	3		-			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	3		-			
<i>Thamnophilus palliatus</i> (Lichtenstein, 1823)	choca-listrada	2,3		-			
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	1,2		-			
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	1		-			
<i>Myrmoderus loricatus</i> (Lichtenstein, 1823)	formigueiro-assobiador	3	MA	-			
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	3	MA	-			
<i>Conopophagidae</i>							
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	3		-			
<i>Grallariidae</i>							
<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	tovacuçu	3		CR			
<i>Dendrocolaptidae</i>							
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	3					
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso	3	MA	-			
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	3					
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	3	MA	-			
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	3	MA	-			
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-de-garganta-amarela	3		-			
<i>Lepidocolaptes squamatus</i> (Lichtenstein, 1822)	arapaçu-escamoso	3	MA	-			
<i>Xenopidae</i>							
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo	1		-			
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	3		-			



ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FONTE	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
				MG	ES	BR	GLOBAL
<i>Furnariidae</i>							
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	3		-			
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	1,2,3		-			
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	1,3		-			
<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	trepador-coleira	3	MA	-			
<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	3		-			
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barraqueiro-de-olho-branco	3		-			
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	2,3		-			
<i>Thripophaga macroura</i> (Wied, 1821)	rabo-amarelo	2	MA	EP			
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	1,3	MA	-			
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	2,3		-			
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	1,3	MA	-			
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	1,2		-			
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	3		-			
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	2,3		-			
<i>Pipridae</i>							
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	3		-			
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	3	MA	-			
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	1,3		-			
<i>Pseudopipra pipra</i> (Linnaeus, 1758)	cabeça-branca	3		-			
<i>Tityridae</i>							
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	3		-			
<i>Laniocera hypopyrra</i> (Vieillot, 1817)	chorona-cinza	3		-			
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	3		-			
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	1,3		-			
<i>Onychorhynchidae</i>							
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	assanhadinho	3		-			
<i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	3		-			
<i>Platyrrhynchidae</i> Bonaparte, 1854							
<i>Platyrrhynchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	3		-			
<i>Rhynchocyclidae</i>							
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	3		-			
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	2		-			
<i>Phylloscartes difficilis</i> (Ihering & Ihering, 1907)	estalinho	3	MA	-			
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	2,3		-			
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	2,3		-			
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	2	MA	-			
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	1,2,3		-			
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	3		-			
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	3	MA	-			
<i>Tyrannidae</i>							
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	3		-			



ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FONTE	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
				MG	ES	BR	GLOBAL
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	1,2,3		-			
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	1,2,3		-			
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	tuque-pium	3		-			
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	3		-			
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	3		-			
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	3		-			
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	3		-			
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	1		-			
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	1		-			
<i>Myiarchus tuberculifer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	maria-cavaleira-pequena	3		-			
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	3		-			
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	1,2,3		-			
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	1,2,3		-			
<i>Philohydor lictor</i> (Lichtenstein, 1823)	bentevizinho-do-brejo	3		-			
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	2,3		-			
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	1,3		-			
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	1,2,3		-			
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	3		-			
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1,2,3		-			
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	3		-			
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	1,2,3		-			
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	1		-			
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	3		-			
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	1,2,3		-			
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	3		-			
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	1,3		-			
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	3		-			
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	1,2,3		-			
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	3		-			
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	1		-			
<i>Vireonidae</i>							
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	1,2,3		-			
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado	1,3	MA	-			
<i>Hylophilus thoracicus</i> Temminck, 1822	vite-vite	3		-			
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	1,2		-			
<i>Hirundinidae</i>							
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	1,2,3		-			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	2,3		-			
<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	andorinha-do-campo	1,3		-			
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	1,2,3		-			
<i>Troglodytidae</i>							
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	1,2,3		-			



ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FONTE	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
				MG	ES	BR	GLOBAL
<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838)	garrinchão-pai-avô	2,3		-			
<i>Donacobiidae</i>							
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	2		-			
<i>Turdidae</i>							
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	2,3		-			
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	1,2,3		-			
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	1,3		-			
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	3		-			
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	3		-			
<i>Mimidae</i>							
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	2,3		-			
<i>Passeridae</i>							
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	1,2,3		-			
<i>Motacillidae</i>							
<i>Anthus chii</i> Vieillot, 1818	caminheiro-zumbidor	1,2		-			
<i>Fringillidae</i>							
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	1,2,3		-			
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	3		-			
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	ferro-velho	1	MA	-			
<i>Passerellidae</i>							
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	1		-			
<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783)	tico-tico-de-bico-preto	2,3		-			
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	1,2,3		-			
<i>Icteridae</i>							
<i>Leistes superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	1,3		-			
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	2,3		-			
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	xexéu	3		-			
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	corrupião	1,2,3		-			
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	1,3		-			
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	1,2,3		-			
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	3		-			
<i>Parulidae</i>							
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	3		-			
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	1,2,3		-			
<i>Thraupidae</i>							
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	3		-			
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	1,3		-			
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	3	MA	-			
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	3		-			
<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-beija-flor	3		-			
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	1,2,3		-			
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	3		-			



ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FONTE	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
				MG	ES	BR	GLOBAL
<i>Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837</i>	trinca-ferro	1,3		-			
<i>Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)</i>	cambacica	2,3		-			
<i>Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)</i>	tiziu	1,2,3		-			
<i>Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)</i>	tiê-de-topete	3		-			
<i>Coryphospingus pileatus (Wied, 1821)</i>	tico-tico-rei-cinza	1,2,3		-			
<i>Coryphospingus cucullatus (Statius Muller, 1776)</i>	tico-tico-rei	1		-			
<i>Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)</i>	tiê-preto	1,3	MA	-			
<i>Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)</i>	baiano	3		-			
<i>Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)</i>	coleirinho	1,2,3		-			
<i>Sporophila leucoptera (Vieillot, 1817)</i>	chorão	3		-			
<i>Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)</i>	caboclinho	1		-			
<i>Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)</i>	saí-canário	2,3		-			
<i>Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)</i>	figuinha-de-rabo-castanho	1,2,3		-			
<i>Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)</i>	canário-da-terra	1,2,3		-			
<i>Haplospiza unicolor Cabanis, 1851</i>	cigarra-bambu	3	MA	-			
<i>Cissopis leverianus (Gmelin, 1788)</i>	tietinga	3		-			
<i>Schistochlamys ruficapillus (Vieillot, 1817)</i>	bico-de-veludo	3		-			
<i>Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)</i>	cardeal-do-nordeste	1		-			
<i>Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)</i>	sanhaço-cinzento	1,2,3		-			
<i>Thraupis palmarum (Wied, 1821)</i>	sanhaço-do-coqueiro	1,2,3		-			
<i>Stilpnia cayana (Linnaeus, 1766)</i>	saíra-amarela	1,3		-			
<i>Tangara seledon (Statius Muller, 1776)</i>	saíra-sete-cores	3	MA	-			
<i>Tangara desmaresti (Vieillot, 1819)</i>	saíra-lagarta	3	MA	-			

Legenda: Fonte: 1 = Oikos (2022); 2 = Avantec Engenharia, 2019; 3 = MRS Estudos Ambientais, 2015. Endemismo: MA = Mata Atlântica. Status de ameaça: (-) = Não Avaliado/Pouco Preocupante; QA = Quase Ameaçada; VU = Vulnerável; EP = Em Perigo; CR = Criticamente em Perigo; MG = MINAS GERAIS (2010); ES = ESPÍRITO SANTO (2022); BR = BRASIL (2022); Global = IUCN (2022):.



6.3.2.4.5.1.1 Espécies Ameaçadas

Na lista da avifauna de ocorrência regional, foram registradas três espécies citadas em alguma categoria de ameaça das listas consultadas. O macuco (*Tinamus solitarius*) e o rabo-amarelo (*Thripophaga macroura*), estão listados na categoria “Em perigo” na lista de espécies ameaçadas do estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010). O tovacuçu (*Grallaria varia*) está listado na categoria “ criticamente ameaçado” na mesma lista.

6.3.2.4.5.1.2 Espécies Endêmicas

Dentre os táxons endêmicos da Mata Atlântica, foram registradas 30 espécies na lista de dados secundários, conforme Moreira-Lima (2013): macuco (*Tinamus solitarius*), aracuã-de-barriga-branca (*Ortalis araucuan*), rabo-branco-mirim (*Phaethornis idaliae*), rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*), beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucops*), saracura-do-mato (*Aramides saracura*), pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), periquito-rico (*Brotogeris tirica*), formigueiro-da-serra (*Formicivora serrana*), formigueiro-assobiador (*Myrmoderus loricatus*), papataoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), arapaçu-de-garganta-branca (*Xiphocolaptes albicollis*), arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), arapaçu-escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*), trepador-coleira (*Anabazenops fuscus*), rabo-amarelo (*Thripophaga macroura*), arredio-pálido (*Cranioleuca pallida*), pichororé (*Synallaxis ruficapilla*), tangará (*Chiroxiphia caudata*), estalinho (*Phylloscartes difficilis*), teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*), olho-falso (*Hemitriccus diops*), verdinho-coroado (*Hylophilus poicilotis*), ferro-velho (*Euphonia pectoralis*), saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapillus*), tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), cigarra-bambu (*Haplospiza unicolor*), saíra-sete-cores (*Tangara seledon*) e saíra-lagarta (*Tangara desmaresti*). Quanto aos endemismos do Cerrado, nenhuma espécie foi registrada.

6.3.2.4.5.1.3 Espécies de importância econômica e cinegética

Várias espécies registradas pelos dados secundários apresentam importância cinegética, ou seja, são capturadas para a alimentação humana até os dias atuais ou ainda são capturadas ilegalmente para servirem como animais de cativeiro (xerimbabos).

As principais espécies cinegéticas registradas foram: macuco (*Tinamus solitarius*), inhambuagaçu (*Crypturellus obsoletus*), perdiz (*Rhynchotus rufescens*), jacupemba (*Penelope superciliaris*), jacuguaçu (*Penelope obscura*), aracuã-de-barriga-branca (*Ortalis araucuan*), pomba-trocal (*Patagioenas speciosa*), pomba-asa-branca (*Patagioenas picazuro*), pomba-galega (*Patagioenas cayennensis*), pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*), juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), juriti-de-testa-branca (*Leptotila rufaxilla*), avoante (*Zenaida auriculata*), rolinha-de-asa-canela (*Columbina minuta*), rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), rolinha-fogo-apagou (*Columbina squammata*), frango-d'água-azul (*Porphyrio martinica*), sanã-carijó (*Mustalirallus albicollis*), saracura-sanã (*Pardirallus nigricans*), saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*), saracura-do-mato (*Aramides saracura*) e galinha-d'água (*Gallinula galeata*).



As principais espécies xerimbabo registradas foram: periquito-rico (*Brotogeris tirica*), maitaca-verde (*Pionus maximiliani*), curica (*Amazona amazonica*), tuim (*Forpus xanthopterygius*), tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), maracanã (*Primolius maracana*), maracanã-pequena (*Diopsittaca nobilis*), periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*), sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*), sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), corrução (*Icterus jamaicaii*), pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), tempera-viola (*Saltator maximus*), trinca-ferro (*Saltator similis*), tico-tico-rei-cinza (*Coryphospingus pileatus*), tico-tico-rei (*Coryphospingus cucullatus*), baiano (*Sporophila nigricollis*), coleirinho (*Sporophila caerulescens*), chorão (*Sporophila leucoptera*), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*) e saíra-sete-cores (*Tangara seledon*).

6.3.2.4.5.1.4 Espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico

Dentre as aves de relevância epidemiológica, citam-se o pombo-doméstico (*Columba livia*) e o pardal (*Passer domesticus*). Até recentemente 57 doenças eram catalogadas como transmitidas pelos pombos, tais como: histoplasmose, salmonella, criptococose. Os pardais transmitem doenças como criptococose, psitacose e salmonelose causadas por fungos e outros microrganismos. Também transmite piolhos, ácaros e pulgas.

6.3.2.4.5.1.5 Espécies migratórias

Na lista da avifauna de ocorrência regional também ocorrem espécies de aves que empreendem deslocamentos dentro do Brasil ou na América do Sul. Isto ocorre especialmente com algumas espécies que se reproduzem no Sul do país ou do continente Sul-Americano, movimentando-se mais para Norte durante o inverno meridional, sendo conhecidas como migrantes austrais, com destaque especial para muitas espécies de papa-moscas, representantes da família Tyrannidae (SICK, 1997; MARINI & CAVALCANTI, 1990; CHESSER, 1994; PACHECO & GONZAGA, 1994; WHITTAKER, 2004).

A lista de espécies de ocorrência regional possui alguns migrantes austrais, sendo representados, por exemplo, por várias espécies que apresentam populações que realizam este tipo de deslocamento: gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), frango-d'água-azul (*Porphyrio martinica*), beija-flor-preto (*Florisuga fusca*), caneleiro-preto (*Pachyramphus polychopterus*), tuque-pium (*Elaenia parvirostris*), guaracava-de-crista-alaranjada (*Myiopagis viridicata*), bem-te-vi-pirata (*Legatus leucophaeus*), irrê (*Myiarchus swainsoni*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*), suiriri-de-garganta-branca (*Tyrannus albogularis*), suiriri (*Tyrannus melancholicus*), tesourinha (*Tyrannus savana*), filipe (*Myiophobus fasciatus*), enferrujado (*Lathrotriccus euleri*), juruviara (*Vireo chivi*), andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), andorinha-do-campo (*Progne tapera*), andorinha-grande (*Progne chalybea*), sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*), saí-andorinha (*Tersina viridis*), coleirinho (*Sporophila caerulescens*) e caboclinho (*Sporophila bouvreuil*). Foram detectados ainda duas espécies de migrantes neárticos, oriundos do hemisfério norte: maçarico-branco (*Calidris alba*) e andorinhão-do-temporal (*Chaetura meridionalis*).



Em atendimento ao Termo de Referência, baseando-se em fontes secundárias, no caso, o estudo realizado por Avantec Engenharia (2019), identificou como áreas de importância para a reprodução, nidificação, alimentação e refúgio da avifauna alguns fragmentos de Floresta Estacional na região entre Mantenópolis e Barra de São Francisco. Outro estudo consultado, porém, realizado próximo ao município de São Mateus, ES, menciona os açudes para dessedentação das criações de gado presentes como áreas de forrageio para avifauna aquática, inclusive, com registro de espécies migratórias (OIKOS, 2022).

É importante ressaltar que estudos relativos à avifauna são escassos na região imediatamente afetada pelo traçado da LT, sendo então, os dados obtidos em campo os mais relevantes para a identificação de eventuais impactos sobre a avifauna.

6.3.2.4.5.2 Caracterização da Área de Estudo Local (Dados primários)

Com base nos dados primários coletados na primeira campanha de amostragem, foram registradas 173 espécies de aves, representantes de 21 ordens e 49 famílias (**Quadro 60**).



Quadro 60 Lista de espécies da avifauna de ocorrência local

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	MÓDULO	MÉTODO	TIPO REGISTRO	DEP. FLORESTAL	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
							MG	ES	BR	GLOBAL
Tinamiformes										
Tinamidae										
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	1,2	P	A	1					
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	1,2,5	P	A	3					
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	3	P	V	1					
<i>Nothura boraquira</i>	codorna-do-nordeste	6	P	V	1					
Anseriformes										
Anhimidae										
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	2,5,C	P	AV	1					
Anatidae										
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	2,5,C	P	AV	1					
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla	C	BA	AV	1					
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	6	Oc	V	1					
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	2,6,C	P	AV	1					
Galliformes										
Cracidae										
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	5	Oc	V	3					
<i>Ortalis araucuan</i>	aracuã-de-barriga-branca	4,6	P	V	2	MA				
Podicipediformes										
Podicipedidae										
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	2	P	AV	1					
Columbiformes										
Columbidae										
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	1,3,4,5,6,C	P	AV	2					
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	1,2,6	P	AV	2					
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	1,3,C	P	AV	1					
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	1,2,4,5,6	P	AV	1					
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	1,2,4,5,6	P	AV	1					
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	1,2,5	P	AV	1					
Cuculiformes										
Cuculidae										
<i>Guira guira</i>	anu-branco	1,3	P	AV	1					
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	1,2,3,4,5,6	P	AV	1					
<i>Tapera naevia</i>	saci	1,2	P	A	1					
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	1,3,4,6	P	AV	2					
Caprimulgiformes										
Caprimulgidae										
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	2	Oc	V	2					
Apodiformes										
Trochilidae										
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	4	BA	AV	3					
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	3,4,6	P	AV	2					
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	3,4	P	AV	2					
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	6	P	AV	2					
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	1,4,6	P	V	1					
Gruiformes										



NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	MÓDULO	MÉTODO	TIPO REGISTRO	DEP. FLORESTAL	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
							MG	ES	BR	GLOBAL
Aramidae										
<i>Aramus guarana</i>	carão	2,C	Oc,BA	V	1					
Rallidae										
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	5,6	Oc	V	1					
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	2,C	P	A	2					
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	4,C	P	A	1					
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	2,3,4,6,C	P	A	2					
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	4,6	P	V	2					
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	2,4,5,6,C	P	AV	1					
Charadriiformes										
Charadriidae										
<i>Vanellus cayanus</i>	mexeriqueira	C	BA	AV	1					
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	1,2,3,4,6,C	P	AV	1					
Recurvirostridae										
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	C	BA	AV	1					
Jacaniidae										
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	2,5,6,C	P	AV	1					
Pelecaniformes										
Ardeidae										
<i>Butorides striata</i>	socozinho	2	P	V	1					
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	2,5,C	P	V	1					
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	C	BA	V	1					
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	6,C	Oc,BA	V	1					
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	2,5,6,C	P	V	1					
Threskiornithidae										
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	C	BA	V	1					
Cathartiformes										
Cathartidae										
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	5	P	V	2			VU		
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	2,4,5,6,C	P	V	1					
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	2,4,5	P	V	1					
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	2,5,C	P	V	1					
Accipitriformes										
Accipitridae										
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	4	P	V	2					
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	6,C	Oc,BA	V	1					
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	1,2,4,5,6,C	P	AV	1					
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	2,5	P	V	1					
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrés	4	BA	V	2			VU		
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	6	P	V	2					
Strigiformes										
Strigidae										
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	4,5,6	P	A	2					
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	2	Oc	V	1					
Coraciiformes										
Alcedinidae										
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	6,C	P	AV	1					
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	6	P	AV	2					



NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	MÓDULO	MÉTODO	TIPO REGISTRO	DEP. FLORESTAL	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
							MG	ES	BR	GLOBAL
Galbuliformes										
Galbulidae										
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	2,5	P	AV	2					
Bucconidae										
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	3,4	P	AV	3					
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	1,3	P	A	1					
Piciformes										
Ramphastidae										
<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	6,C	P	AV	3					
Picidae										
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	2,3	P	AV	2					
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	3,5	P	AV	2					
<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	3,5,6	P	AV	3	MA				
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	2,3	P	AV	2					
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	1,2,3,4,5,6,C	P	AV	1					
Cariamiformes										
Cariamidae										
<i>Cariama cristata</i>	seriema	1,4,5,6	P	A	1					
Falconiformes										
Falconidae										
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	4	Oc	A	2					
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	4	Oc,BA	A	2					
<i>Caracara plancus</i>	carcará	2,5,C	P	AV	1					
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	3,5,6	P	AV	1					
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	C	BA	V	1					
Psittaciformes										
Psittacidae										
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	3,4,5	P	AV	2					
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	4,5,C	P	AV	3	MA	VU	EP	VU	EP
<i>Amazona rhodocorytha</i>	chauá	5,6,C	P	AV	3	MA	EP	VU	VU	VU
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	1,2,5,6	P	AV	1					
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	1,2,4,5,6,C	P	AV	1					
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	2,3,5,6,C	P	AV	3					
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	1,2,3,5,6,C	P	AV	2					
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	1,2,3,4,C	P	AV	2					
Passeriformes										
Thamnophilidae										
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	4,6	P	A	2	MA				
<i>Thamnophilus palliatus</i>	choca-listrada	1,2	P	A	2					
<i>Thamnophilus ambiguus</i>	choca-de-sooretama	3,4,5,6	P	AV	3	MA				
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	3	P	A	3					
<i>Taraba major</i>	choró-boi	1,2,3,4,5,6	P	AV	2					
Dendrocolaptidae										
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	4	BA	V	3	MA				
Furnariidae										
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	3,4,6	P	A	1					
<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo	1,2,4	P	AV	2					
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	1,2,4,6	P	AV	1					



NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	MÓDULO	MÉTODO	TIPO REGISTRO	DEP. FLORESTAL	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
							MG	ES	BR	GLOBAL
<i>Clibanornis rectirostris</i>	cisqueiro-do-rio	1	P	A	3	CE				
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	1,2,3,4,6	P	AV	2					
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	2,4,6	P	A	1					
<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	2,3,4,5	P	A	1					
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	1,2,3,4,5,6	P	A	3					
Tityridae										
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	1,3	P	A	2					
Rhynchocyclidae										
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	4	P	A	3					
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	4	P	A	3					
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	1,2,3,4,5,6	P	A	3					
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	1,2,3,4	P	A	3	MA				
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	1,2,4,5,6	P	AV	2					
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	4,5,6	P	A	3	MA				
Tyrannidae										
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	4	P	AV	2					
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	1,2	P	A	2					
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	1,2,3,4,5,6	P	AV	1					
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	1,2,3,4,5,6	P	AV	2					
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	1,2,3	P	A	2					
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	2,3,4,5,6	P	AV	2					
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	1,3,4,5,6	P	AV	2					
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	4	P	A	3					
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	1,2,3,4,5,6	P	AV	1					
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	2,3,4	P	AV	1					
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	1,2,3,4,5,6	P	AV	2					
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1,2,3,4,5,6	P	AV	2					
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	1,3,4,5,6	P	AV	1					
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	2,6	P	V	1					
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	1,2,3,4,5	P	AV	1					
<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	4	P	A	1					
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	1,4	P	A	1					
<i>Xolmis irupero</i>	noivinha	6	Oc	V	1					
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	2	Oc	V	1					
<i>Nengetus cinereus</i>	primavera	2	Oc	V	1					
Vireonidae										
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	3,4	P	AV	2					
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	3	P	A	3	MA				
Corvidae										
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	3,6	P	A	1	CE				
Hirundinidae										
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	4	P	AV	1					
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	3,4,5,6	P	AV	1					
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	2,3,4,C	P	AV	1					
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	2	P	V	1					
Troglodytidae										
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	1,2,3,4,5,6	P	AV	1					
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô	1,2,4,5,6	P	A	3					



NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	MÓDULO	MÉTODO	TIPO REGISTRO	DEP. FLORESTAL	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
							MG	ES	BR	GLOBAL
Donacobiidae										
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	C	BA	A	1					
Turdidae										
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	6	P	AV	3					
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	3,4,5,6	P	AV	2					
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	3	P	A	2					
Mimidae										
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	4,5,6	P	AV	1					
Estrildidae										
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	1,2	P	AV	1					
Passeridae										
<i>Passer domesticus</i>	pardal	3	Oc	A	1					
Motacillidae										
<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor	3	Oc	A	1					
Fringillidae										
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	2,3	P	A	2					
Passerellidae										
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	2,3,4,6	P	AV	1					
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	4	BA	A	3					
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	3,4	P	A	1					
Icteridae										
<i>Leistes supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul	2,4	Oc	AV	1					
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	4,C	Oc,BA	AV	3					
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	5	P	A	2					
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	1,2,3,4,5,6	P	AV	2					
<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	4	P	V	1					
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	4,C	P	AV	1					
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	3	P	AV	1					
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	1	P	AV	1					
Parulidae										
<i>Setophaga pitayumi</i>	mariquita	4,5,6	P	A	3					
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	3,4	P	AV	3					
Cardinalidae										
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	4	P	A	1					
Thraupidae										
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	1,3,5	P	AV	3					
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	1,2,3,4	P	A	1					
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	4,6	P	A	3	MA				
<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	1,2	P	AV	1	CE				
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	2	P	A	2					
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	1,2,5	P	AV	2					
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	1,2,3,4	P	AV	1					
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	1,2,6	P	AV	2					
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	6	P	A	1					
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	1,2,3	P	AV	1					
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	4	Oc	V	1					
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	1,2,4,5,6	P	AV	3					
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	1,2,3,4,6	P	AV	1					



NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	MÓDULO	MÉTODO	TIPO REGISTRO	DEP. FLORESTAL	ENDEMISMO	STATUS DE AMEAÇA			
							MG	ES	BR	GLOBAL
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	2	P	AV	1					
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	1,4	P	AV	1					
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzentos	1,2,3,4,5,6	P	AV	2					
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	C	BA	AV	2					
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	1,2	P	AV	1					

Legenda: Módulos: 1 a 6 (C = pontos adicionais de investigação de risco de colisão). Método: P = ponto de escuta; BA = busca ativa e Oc = registro ocasional. Tipo de Registro: A = auditivo e V = visual. Dependência Florestal: 1 = independente; 2 = semidependente e 3 = dependente. Endemismo: MA = Mata Atlântica e CE = Cerrado. Status de ameaça: (-) = Não Avaliado/Pouco Preocupante; QA = Quase Ameaçada; VU = Vulnerável; EP = Em Perigo; CR = Criticamente em Perigo; MG = MINAS GERAIS (2010); ES = ESPÍRITO SANTO (2022); BR = BRASIL (2022); Global = IUCN (2022):



A partir dos resultados obtidos pelos dados primários, observa-se que a ordem Passeriformes (**Foto 100**) é a mais rica, com 53% das espécies registradas (n = 91) durante a primeira campanha de amostragem, seguida pela ordem Psittaciformes (**Foto 101**), com 5% das espécies registradas (n = 8) e Gruiformes, com 4% (n = 7). Por outro lado, seis ordens foram representadas por apenas uma ou duas espécies (**Figura 50**).

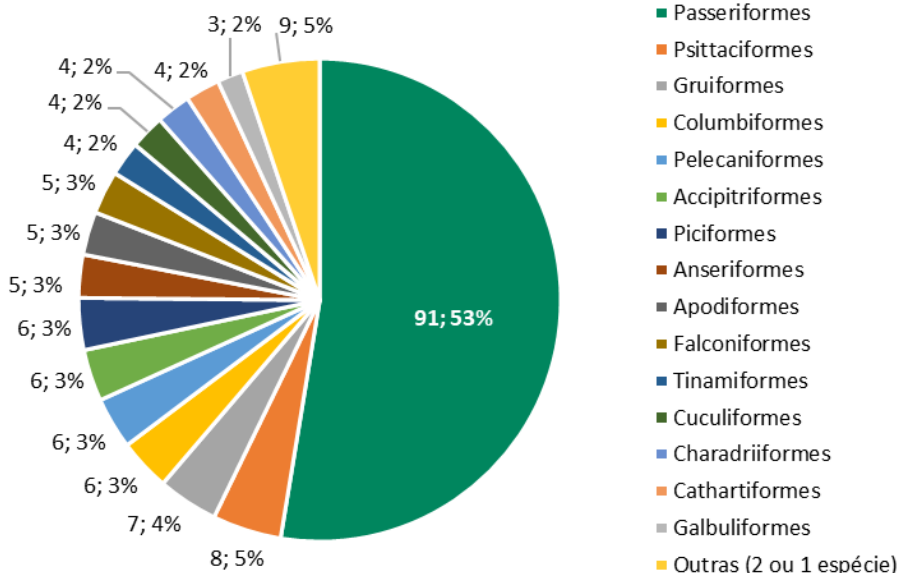


Foto 100 Corrupião (*Icterus jamacaii*),
espécie da ordem Passeriformes



Foto 101 Jandaia-de-testa-vermelha
(*Aratinga auricapillus*), espécie da ordem
Psittaciformes

Figura 50 Representatividade das ordens de aves obtida a partir de dados primários nas áreas de estudo local e do projeto





Em nível de família, destacam-se como as mais ricas Tyrannidae (12%, n = 20) e Thraupidae (10%, n = 18), ambas representantes da ordem Passeriformes (**Foto 102** e **Foto 103**). Dentre os não-Passeriformes destacam-se as famílias Psittacidae, com oito espécies registradas (5%); seguida por Columbidae, Rallidae e Accipitridae, ambas com seis espécies (5%). No entanto, 35 famílias contaram com quatro ou menos representantes (**Figura 51**).



Foto: Sete, 2023

Foto 102 Suiriri (*Tyrannus melancholicus*), espécie da família Tyrannidae

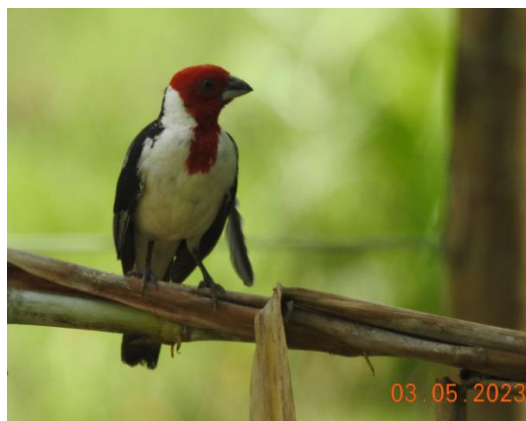
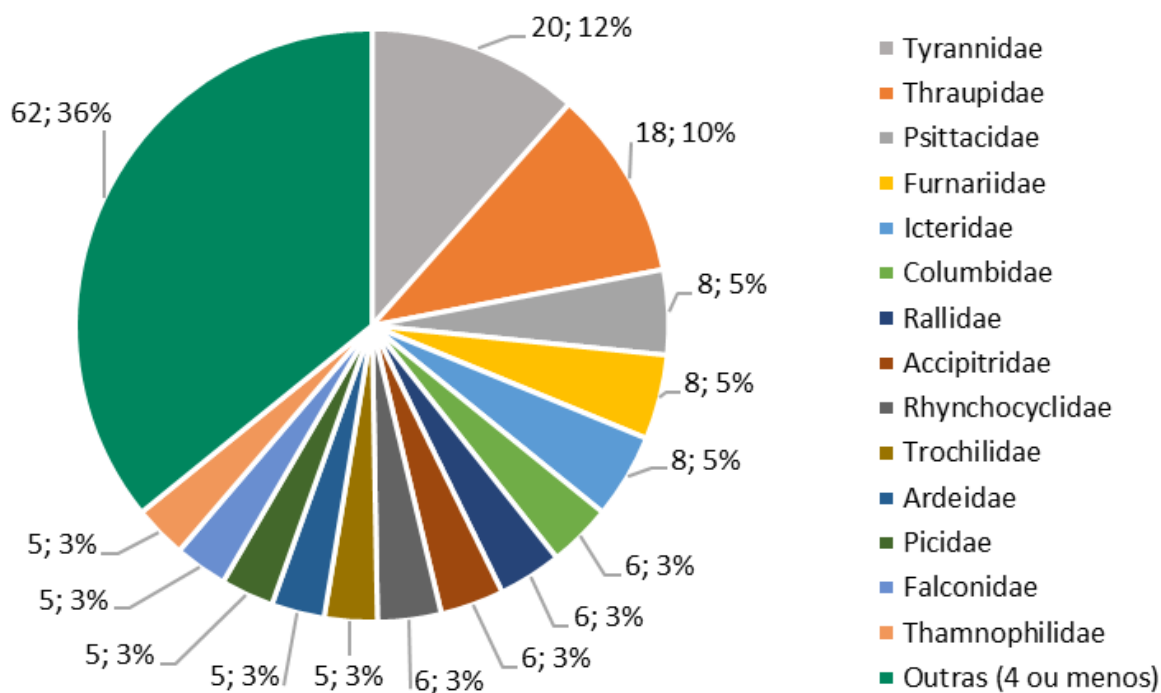


Foto: Sete, 2023

Foto 103 Cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*), espécie da família Thraupidae

Figura 51 Representatividade das famílias de aves obtida a partir de dados primários nas áreas de estudo local e do projeto





6.3.2.4.5.2.1 Índice Pontual de Abundância (IPA)

Com relação à amostragem por pontos de escuta durante a amostragem de campo, foram registradas 143 espécies do total de aves registradas, incluindo os registros ocasionais (aprox. 83% do total), das quais as seguintes obtiveram os maiores valores de índice pontual de abundância relativa (IPA): periquitão (*Psittacara leucophthalmus* - IPA = 1,07), maracanã (*Primolius maracana* - IPA = 0,76 - **Foto 104**), urubu (*Coragyps atratus* - IPA = 0,69 - **Foto 106**), garibaldi (*Chrysomus ruficapillus* - IPA = 0,56), chauá (*Amazona rhodocorytha* - IPA = 0,47), asa-branca (*Patagioenas picazuro* - IPA = 0,43) e maitaca-verde (*Pionus maximiliani* - IPA = 0,39) (**Quadro 61**).

As sete espécies com maiores valores de abundância são espécies gregárias, as quais, normalmente vivem em bandos numerosos. Dessas espécies, quatro são pertencentes à família Psittacidae (papagaios e maritacas), que vocalizam bastante e são facilmente detectáveis nas áreas onde ocorrem. As outras três são pertencentes à família Cathartidae (urubus), Icteridae (garibaldi) e Columbidae (asa-branca).

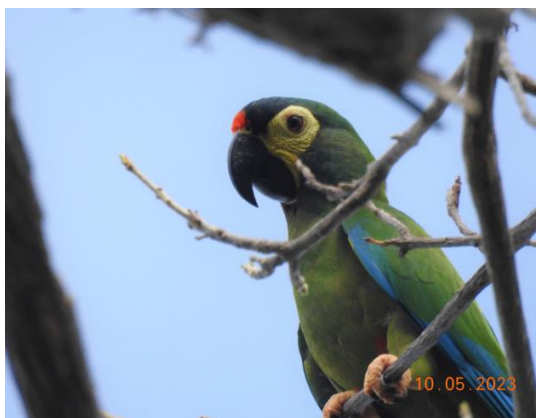


Foto: Sete, 2023

Foto 104 Maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*), espécie com IPA = 0,76



Foto: Sete, 2023

Foto 105 Gavião-pernilongo (*Geranoospiza caerulescens*), exemplo de espécies com IPA = 0,01, através de apenas um registro

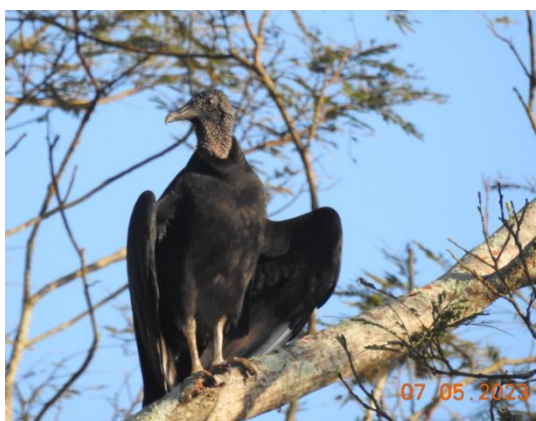


Foto: Sete, 2023

Foto 106 Urubu (*Coragyps atratus*), espécie com IPA = 0,69



Foto: Sete, 2023

Foto 107 Canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), espécie com IPA = 0,28



Foto: Sete, 2023

Foto 108 Rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), espécie com IPA = 0,25



Foto: Sete, 2023

Foto 109 Quero-quero (*Vanellus chilensis*), espécie com IPA = 0,21

Muitas vezes, um ou poucos contatos durante todo o trabalho com espécies gregárias aumenta significativamente seu índice de abundância devido ao número de indivíduos observados no bando. Dessas espécies mais abundantes citadas, merece destaque o papagaio chauá (*Amazona rhodocorytha*), endêmico da Mata Atlântica e ameaçado de extinção em todos os níveis (estaduais, nacional e global). Em sete contatos com essa espécie, seis foram através de quatro ou menos indivíduos. Porém um contato na Unidade Amostral 16 resultou no registro de um bando de 20 indivíduos, elevando o índice de abundância dessa espécie.

Merece destaque ainda o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), também endêmico da Mata Atlântica e ameaçado de extinção em todos os níveis (estaduais, nacional e global). Esta espécie é a 14ª mais abundante (IPA = 0,29) e foi registrada através de cinco contatos em grupos de no máximo oito indivíduos.



Quadro 61 Índices pontuais de abundância (IPA) das espécies de aves amostradas por pontos de escuta nas áreas de estudo local e do projeto

TÁXON	UA1*	UA2	UA4	UA5*	UA7	UA8*	UA11*	UA12	UA13	UA14*	UA16	UA17*	TOTAL
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	6,00	0,00	1,33	3,00	0,00	0,67	1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07
<i>Primolius maracana</i>	4,17	0,00	0,00	0,67	0,00	2,33	0,00	0,00	0,33	1,17	0,33	0,17	0,76
<i>Coragyps atratus</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	4,00	0,17	0,00	3,50	0,69
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56
<i>Amazona rhodocorytha</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	3,67	1,67	0,47
<i>Patagioenas picazuro</i>	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	2,00	0,00	0,00	1,83	0,33	0,17	0,43
<i>Pionus maximiliani</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,33	2,83	0,00	0,00	1,17	0,00	0,00	0,39
<i>Todirostrum cinereum</i>	0,83	0,33	1,00	0,50	0,00	0,00	0,67	0,33	0,00	0,33	0,50	0,00	0,38
<i>Volatinia jacarina</i>	1,00	1,50	0,50	1,00	0,17	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0,17	0,33	0,00	0,50	0,17	0,33	0,33	0,00	0,33	0,83	0,17	0,83	0,33
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	0,17	0,33	0,00	0,50	0,17	0,50	0,17	0,17	0,67	0,50	0,33	0,33	0,32
<i>Icterus jamacaii</i>	0,33	0,67	0,00	0,67	0,50	0,17	0,17	0,50	0,00	0,33	0,17	0,33	0,32
<i>Troglodytes musculus</i>	0,17	0,50	0,50	0,33	0,33	0,33	0,67	0,00	0,00	0,17	0,17	0,50	0,31
<i>Amazona vinacea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	2,17	0,00	0,00	0,29
<i>Furnarius rufus</i>	1,00	0,50	0,00	0,17	0,00	0,00	0,67	0,67	0,00	0,00	0,33	0,17	0,29
<i>Synallaxis frontalis</i>	0,33	0,50	0,33	0,50	0,00	0,33	0,50	0,17	0,17	0,33	0,17	0,17	0,29
<i>Aratinga auricapillus</i>	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,67	0,33	0,50	0,28
<i>Sicalis flaveola</i>	0,50	0,83	0,83	0,00	0,17	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,28
<i>Taraba major</i>	0,83	0,33	0,17	0,50	0,17	0,17	0,17	0,17	0,33	0,17	0,00	0,17	0,26
<i>Gnorimopsar chopi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Columbina talpacoti</i>	0,67	0,50	0,83	0,50	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,17	0,25
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	0,67	0,50	0,17	0,00	0,17	0,67	0,50	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,25
<i>Elaenia flavogaster</i>	0,50	0,83	0,17	0,50	0,00	0,33	0,17	0,00	0,00	0,17	0,17	0,17	0,25



TÁXON	UA1*	UA2	UA4	UA5*	UA7	UA8*	UA11*	UA12	UA13	UA14*	UA16	UA17*	TOTAL
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0,17	0,33	0,50	0,00	0,33	0,17	0,33	0,00	0,33	0,50	0,00	0,33	0,25
<i>Myiozetetes similis</i>	0,33	0,50	0,67	0,00	0,33	0,00	0,00	0,50	0,33	0,17	0,17	0,00	0,25
<i>Fluvicola nengeta</i>	0,67	0,17	1,00	0,00	0,17	0,00	0,67	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,25
<i>Megarynchus pitangua</i>	0,33	0,17	0,17	0,17	0,00	0,17	0,50	0,50	0,50	0,17	0,00	0,17	0,24
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,22
<i>Vanellus chilensis</i>	0,17	0,00	0,33	0,17	0,00	0,17	0,17	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,21
<i>Eupsittula aurea</i>	0,33	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	0,19
<i>Thamnophilus ambiguus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,33	0,83	0,00	0,17	0,33	0,33	0,19
<i>Crotophaga ani</i>	0,17	0,17	0,17	0,17	0,00	0,17	0,67	0,00	0,17	0,17	0,00	0,17	0,17
<i>Thraupis sayaca</i>	0,17	0,33	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,17	0,17	0,17	0,33	0,00	0,17
<i>Dendrocygna viduata</i>	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Colaptes campestris</i>	0,33	0,00	0,00	0,17	0,33	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,33	0,17	0,14
<i>Jacana jacana</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,17	0,13
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0,17	0,00	0,00	0,00	0,33	0,17	0,00	0,17	0,00	0,33	0,00	0,33	0,13
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,33	0,33	0,33	0,17	0,00	0,00	0,17	0,13
<i>Saltatricula atricollis</i>	0,67	0,67	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Columbina squammata</i>	0,17	0,17	0,17	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,33	0,11
<i>Gallinula galeata</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,11
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Mimus saturninus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,17	0,00	0,33	0,33	0,00	0,11
<i>Leptotila verreauxi</i>	0,17	0,00	0,50	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,10
<i>Guira guira</i>	0,83	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Rupornis magnirostris</i>	0,33	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,17	0,10
<i>Milvago chimachima</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,67	0,17	0,00	0,10
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,33	0,17	0,00	0,00	0,33	0,17	0,10



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

TÁXON	UA1*	UA2	UA4	UA5*	UA7	UA8*	UA11*	UA12	UA13	UA14*	UA16	UA17*	TOTAL
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,50	0,00	0,17	0,17	0,00	0,10
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0,50	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	0,00	0,50	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,10
<i>Sporophila caerulescens</i>	0,33	0,33	0,00	0,17	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Conirostrum speciosum</i>	0,00	0,33	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,17	0,10
<i>Caracara plancus</i>	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,08
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	0,00	0,17	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Capsiempis flaveola</i>	0,00	0,33	0,17	0,17	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Turdus leucomelas</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,17	0,00	0,33	0,17	0,00	0,08
<i>Emberizoides herbicola</i>	0,67	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Crypturellus tataupa</i>	0,00	0,17	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,07
<i>Columbina picui</i>	0,33	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,07
<i>Piaya cayana</i>	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,07
<i>Galbula ruficauda</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Picumnus cirratus</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Veniliornis maculifrons</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,33	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,07
<i>Furnarius leucopus</i>	0,50	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	0,17	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Tachycineta albiventer</i>	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Nemosia pileata</i>	0,00	0,33	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,07
<i>Coryphospingus pileatus</i>	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,07
<i>Paroaria dominicana</i>	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Stilpnia cayana</i>	0,33	0,00	0,33	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Crypturellus parvirostris</i>	0,50	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Ortalis araucuan</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,17	0,00	0,06



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

TÁXON	UA1*	UA2	UA4	UA5*	UA7	UA8*	UA11*	UA12	UA13	UA14*	UA16	UA17*	TOTAL
<i>Tachybaptus dominicus</i>	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Phaethornis pretrei</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,06
<i>Pardirallus nigricans</i>	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,06
<i>Cathartes aura</i>	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,33	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Melanerpes candidus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,06
<i>Furnarius figulus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,06
<i>Synallaxis albescens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,33	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,06
<i>Myiarchus ferox</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,06
<i>Estrilda astrild</i>	0,00	0,50	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Euphonia chlorotica</i>	0,00	0,00	0,50	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Ammodramus humeralis</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,06
<i>Molothrus oryzivorus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Molothrus bonariensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,33	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Anhima cornuta</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Zenaida auriculata</i>	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Tapera naevia</i>	0,33	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Bubulcus ibis</i>	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,04
<i>Malacoptila striata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Nystalus chacuru</i>	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cariama cristata</i>	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	0,04
<i>Thamnophilus palliatus</i>	0,00	0,17	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Myiornis auricularis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,17	0,00	0,04
<i>Arundinicola leucocephala</i>	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,04
<i>Progne tapera</i>	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

TÁXON	UA1*	UA2	UA4	UA5*	UA7	UA8*	UA11*	UA12	UA13	UA14*	UA16	UA17*	TOTAL
<i>Coereba flaveola</i>	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Colibri serrirostris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Eupetomena macroura</i>	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Laterallus melanophaius</i>	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Egretta thula</i>	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,03
<i>Sarcoramphus papa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cathartes burrovianus</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Glaucidium brasilianum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	0,03
<i>Pteroglossus aracari</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,03
<i>Colaptes melanochloros</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Forpus xanthopterygius</i>	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Machetornis rixosa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Turdus flavipes</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,03
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Zonotrichia capensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cacicus haemorrhous</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,03
<i>Setophaga pitiayumi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,03
<i>Rhynchotus rufescens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Nothura boraquira</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,01
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,01
<i>Mustelirallus albicollis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Aramides saracura</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,01
<i>Butorides striata</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

TÁXON	UA1*	UA2	UA4	UA5*	UA7	UA8*	UA11*	UA12	UA13	UA14*	UA16	UA17*	TOTAL
<i>Geranospiza caerulescens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Buteo brachyurus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,01
<i>Megasceryle torquata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,01
<i>Chloroceryle americana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,01
<i>Formicivora serrana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,01
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Clibanornis rectirostris</i>	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Hirundinea ferruginea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Sirystes sibilator</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Gubernetes yetapa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Hylophilus poicilotis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Piranga flava</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,01
<i>Saltator similis</i>	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Sporophila lineola</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,01
<i>Sicalis luteola</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

Legenda: UA = Unidade amostral; * ponto localizado na Área do Projeto



Índices de diversidade

Com base nos dados coletados através de pontos de escuta nas 12 unidades amostrais, os valores de H' variaram de 2,569 (UA13) a 3,516 (UA11) (**Quadro 62**). A unidade amostral 11, que apresentou o maior índice de diversidade, possui vários ambientes com espécies distintas, como área brejosa, área antrópica da fazenda, pequenos fragmentos florestais, área de cultivo da fazenda, pastagens entre incelbergs, pequenos fragmentos florestais na encosta dos incelbergs e no final, fragmento florestal preservado de maior porte e maior altitude que conecta os incelbergs. Esses podem ser os motivos do maior índice de diversidade encontrado nessa área, mas com o acréscimo da próxima campanha, padrões podem ser mais bem observados, porque duas unidades amostrais foram amostradas por dia, sendo que a amostragem na segunda unidade amostral sempre se iniciava em horário menos propício que na primeira. Na próxima campanha, as amostragens serão alternadas em relação à primeira campanha, proporcionando maior equilíbrio dos resultados em relação aos horários. A unidade amostral 13, por exemplo, apresentou o menor índice de diversidade, foi amostrada posteriormente à unidade amostral 14 (no mesmo dia) e é uma área relativamente preservada com potencial de aumento no número de espécies quando for amostrada no primeiro horário do dia na próxima campanha.

A Equitabilidade reflete a forma como os indivíduos encontram-se distribuídos entre as diferentes espécies presentes na amostra. O maior valor de Equitabilidade (0,9768) foi encontrado na unidade amostral UA7 (**Quadro 62**). Nessa área, todas as espécies foram registradas por no máximo três indivíduos, enquanto nas demais áreas o número máximo de indivíduos de uma mesma espécie variou entre seis e 40. Um simples bando de uma espécie gregária registrada durante o curto período de um ponto de escuta em uma das áreas muda o cenário. Esse mesmo bando pode ser observado durante o intervalo/deslocamento entre dois pontos de escuta e não entrar na estatística. Por motivos como estes, quanto maior for o esforço amostral, com o acréscimo de campanhas, mais precisas são as inferências sobre os resultados. Outro fator é o excesso de indivíduos de uma mesma espécie, o que pode significar desequilíbrio populacional devido a vários motivos.



Quadro 62 Índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') em todas as áreas amostrais por pontos de escuta nas áreas de estudo local e do projeto

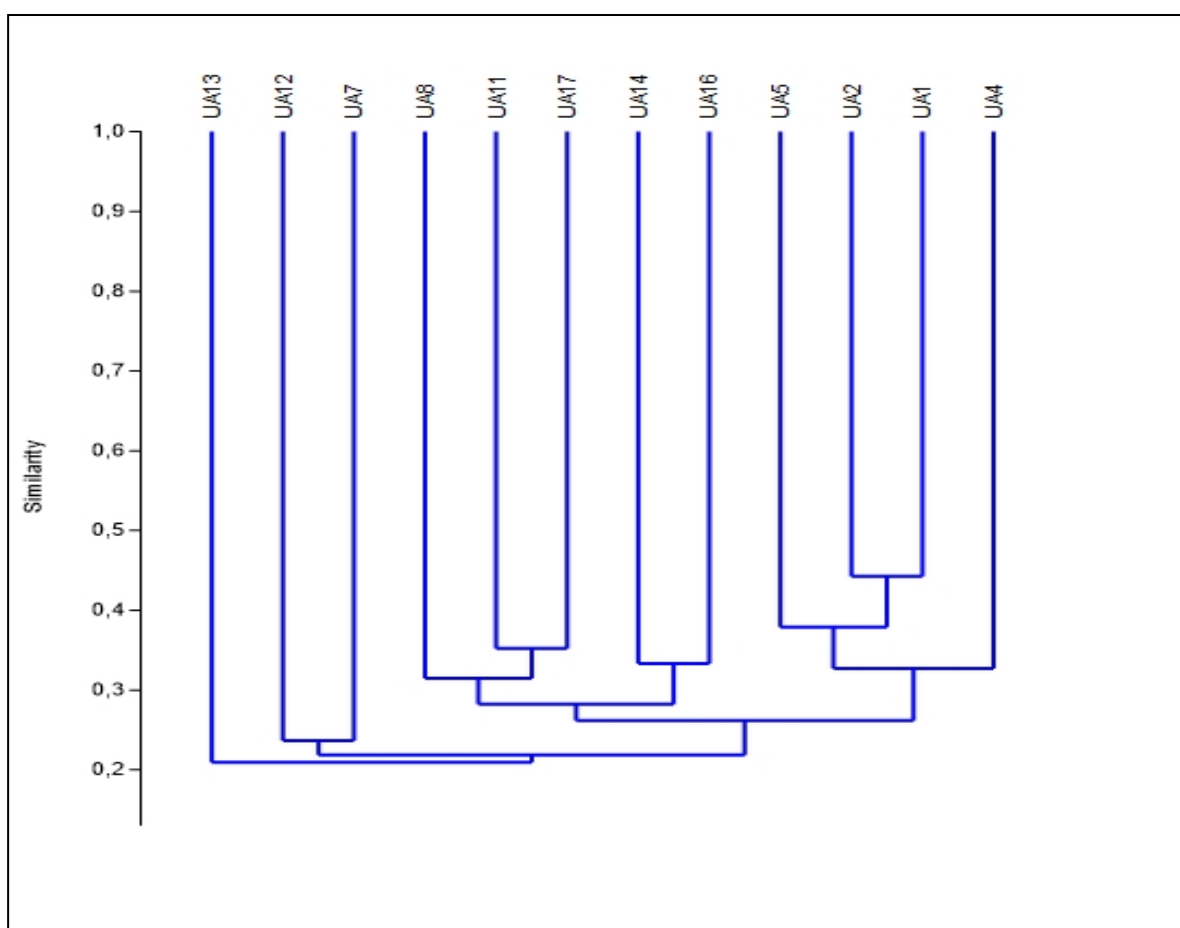
ÍNDICES	UA1	UA2	UA4	UA5	UA7	UA8	UA11	UA12	UA13	UA14	UA16	UA17
Riqueza (S)	49	39	43	49	34	44	51	34	25	43	41	45
Nº de indivíduos	209	91	90	133	45	108	137	65	64	105	79	99
Diversidade (Shannon_H)	3,098	3,486	3,486	3,51	3,445	3,27	3,516	3,325	2,569	3,391	3,204	3,256
Equitabilidade (J)	0,796	0,9515	0,9269	0,9019	0,9768	0,8641	0,8941	0,9429	0,7981	0,9015	0,8627	0,8552



Similaridade

No dendrograma referente à análise de similaridade entre as áreas amostradas, a unidade amostral 13 mostrou-se a mais dissimilar de todas. Esta área foi amostrada ao longo das margens de rio de médio porte, o que a diferencia das demais, e que pode ter levado aos resultados de sua composição mais distinta da comunidade de aves. Todos os pontos foram em ambientes parecidos, florestados, com menos espécies generalistas, o que pode ser positivo. Porém, essa área foi a segunda área amostrada no dia, em horário menos propício para amostragem de aves. Após a execução da segunda campanha em horários alternados em relação à primeira, padrões mais claros de similaridade entre as unidades amostrais provavelmente poderão ser observados. Por outro lado, as áreas mais similares entre si, foram as unidades amostrais 1 e 2, que correspondem às áreas mais impactadas nesta amostragem, com vegetação em estágios menos avançados de regeneração em meio a áreas de pastagens, ambas pertencentes ao Módulo 1 de amostragem (Figura 52).

Figura 52 Dendrograma de similaridade entre os pontos amostrais da avifauna, nas áreas de estudo local e do projeto

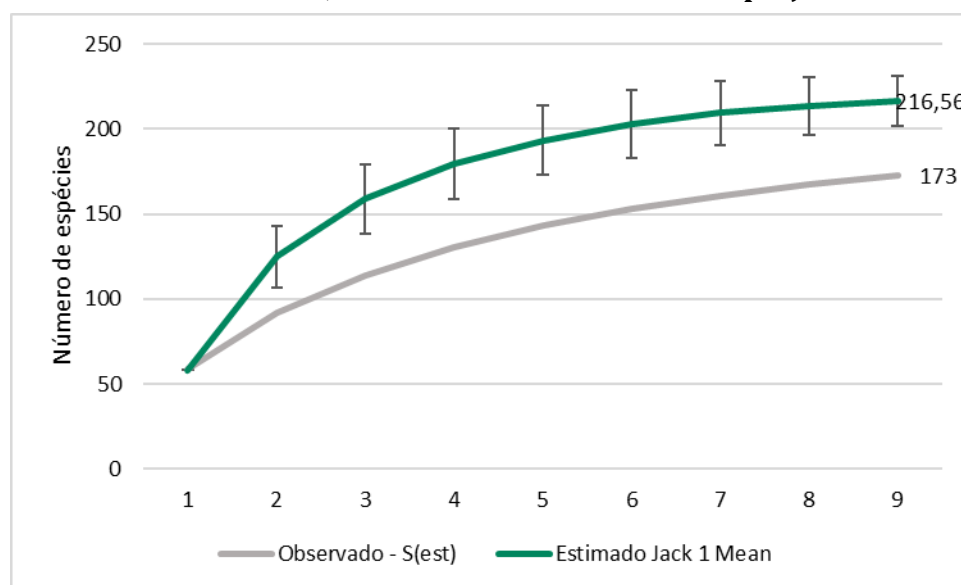




Suficiência amostral

Na curva do coletor obtida para o conjunto de dados coletados pela conjunção de todas as metodologias, o número de amostras (em dias) é representado pelo eixo “x” e o número acumulado de espécies é representado pelo eixo “y”. A linha cinza corresponde à riqueza real registrada pelo método, enquanto a linha verde corresponde à riqueza estimada pelo Jackknife de primeira ordem. É possível observar que ambas as curvas não tenderam à estabilização, uma vez que os dados se baseiam em apenas uma campanha de campo. Quanto maior é o esforço amostral, maiores são as probabilidades dos valores se aproximarem da estabilização. A riqueza observada por esses métodos foi de 173 espécies e a estimada foi 216 espécies.

Figura 53 Curva de acumulação de espécies da avifauna obtida por meio de pontos fixos de escuta, nas áreas de estudo local e do projeto



6.3.2.4.5.2.2 Espécies Ameaçadas

Durante as amostragens de campo, foram registradas quatro espécies citadas em alguma categoria de ameaça das listas consultadas. O gavião-pedrês (*Buteo nitidus*) e o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*) - **Foto 110** e **Foto 111** estão listados na categoria “Vulnerável” na lista de espécies ameaçadas do estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2022). O papagaio chauá (*Amazona rhodocorytha* - **Foto 113**) também está listado na categoria “Vulnerável” no estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2022), em nível nacional (BRASIL, 2022) e em nível global (IUCN, 2022), além de estar na categoria “Em perigo” no estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010). O papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea* - **Foto 112**) está na categoria “Em perigo” no estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2022) e em nível global (IUCN, 2022), além da categoria “Vulnerável” no estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010) e em nível global (IUCN, 2022).



Foto 110 Urubu-rei (*Sarcoramphus papa*)

Foto: Sete, 2023



Foto 111 Indivíduo imaturo de urubu-rei
(*Sarcoramphus papa*)

Foto: Sete, 2023



Foto 112 Papagaio-de-peito-roxo (*Amazona
vinacea*)

Foto: Sete, 2023



Foto 113 Chauá (*Amazona rhodocorytha*)

Foto: Sete, 2023

6.3.2.4.5.2.3 Espécies Endêmicas

Dentre os táxons endêmicos da Mata Atlântica, foram registradas 11 espécies durante a atual campanha, conforme Moreira-Lima (2013): aracuã-de-barriga-branca (*Ortalis araucuan* - Foto 114), picapauzinho-de-testa-pintada (*Veniliornis maculifrons*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), chauá (*Amazona rhodocorytha*), formigueiro-da-serra (*Formicivora serrana*), choca-de-sooretama (*Thamnophilus ambiguus*), arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*), miudinho (*Myiornis auricularis*), verdinho-coroadado (*Hylophilus poicilotis*) e saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapillus*). Quanto aos endemismos do Cerrado, foram registradas três espécies: cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*), gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e batuqueiro (*Saltatricula atricollis* - Foto 115).



Espécies de importância econômica e cinegéticas

Várias espécies registradas pelos dados primários apresentam importância cinegética, ou seja, são capturadas para a alimentação humana até os dias atuais ou ainda são capturadas ilegalmente para servirem como animais de cativeiro (xerimbabos).

As principais espécies cinegéticas registradas foram: inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), inhambu-chintã (*Crypturellus tataupa*), perdiz (*Rhynchotus rufescens*), codorna-do-nordeste (*Nothura boraquira*), irerê (*Dendrocygna viduata*), marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*), pato-do-mato (*Cairina moschata*), marreca-ananaí (*Amazonetta brasiliensis*), jacupemba (*Penelope superciliaris*), aracuã-de-barriga-branca (*Ortalis araucuan*), pomba-asa-branca (*Patagioenas picazuro*), juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), avoante (*Zenaida auriculata*), rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), rolinha-fogo-apagou (*Columbina squammata*), rolinha-picuí (*Columbina picuí*), frango-d'água-azul (*Porphyrio martinica*), sanã-carijó (*Mustelirallus albicollis*), saracura-sanã (*Pardirallus nigricans*), saracura-do-mato (*Aramides saracura*) e galinha-d'água (*Gallinula galeata*).

As principais espécies xerimbabo registradas foram: maitaca-verde (*Pionus maximilianii*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), chauá (*Amazona rhodocorytha*), tuim (*Forpus xanthopterygius*), periquito-rei (*Eupsittula aurea*), jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*), maracanã (*Primolius maracana*), periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), sabiá-uma (*Turdus flavipes*), sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*), sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), corrupeção (*Icterus jamacaii*), pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), batuqueiro (*Saltatricula atricollis*), trinca-ferro (*Saltator similis*), tico-tico-rei-cinza (*Coryphospingus pileatus*), bigodinho (*Sporophila lineola*), coleirinho (*Sporophila caeruleascens*), chorão (*Sporophila leucoptera*), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) e cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*).



Espécies potencialmente invasoras e de risco epidemiológico.

Dentre as aves de relevância epidemiológica registradas através de dados primários, cita-se apenas o pardal (*Passer domesticus*), observado na sede de um sítio na zona rural no Módulo 3. Os pardais transmitem doenças como criptococose, psitacose e salmonelose causadas por fungos e outros microrganismos. Também transmite piolhos, ácaros e pulgas.



Foto 114 Aracuã-de-barriga-branca (*Ortalis araucuan*), espécie endêmica da Mata Atlântica

Foto: Sete, 2023



Foto 115 Batuqueiro (*Saltatricula atricollis*), espécie endêmica do Cerrado

Foto: Sete, 2023

6.3.2.4.5.2.4 Espécies Migratórias

Na região do empreendimento também ocorrem espécies de aves que empreendem deslocamentos dentro do Brasil ou na América do Sul. Isto ocorre especialmente com algumas espécies que se reproduzem no Sul do país ou do continente Sul-Americano, movimentando-se mais para Norte durante o inverno meridional, sendo conhecidas como migrantes austrais, com destaque especial para muitas espécies de papa-moscas, representantes da família Tyrannidae (SICK, 1997; MARINI & CAVALCANTI, 1990; CHESSER, 1994; PACHECO & GONZAGA, 1994; WHITTAKER, 2004).

A região de influência do empreendimento possui alguns migrantes austrais registrados durante a primeira campanha, sendo representado, por exemplo, por várias espécies que apresentam populações que realizam este tipo de deslocamento: frango-d'água-azul (*Porphyrio Martinica* - **Foto 116**), caneleiro-preto (*Pachyrhamphus polychopterus*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), suiriri (*Tyrannus melancholicus*), filipe (*Myiophobus fasciatus*), andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), andorinha-do-campo (*Progne tapera*), sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), bigodinho (*Sporophila lineola*) e coleirinho (*Sporophila caerulescens* - **Foto 117**). No entanto, não foram detectados migrantes neárticos, oriundos do hemisfério norte.



A **Figura 54** apresenta as áreas de concentração de aves migratórias e ameaçadas, com base nos quadrantes propostos pelo CEMAVE (2022). No caso do traçado da LT, este intercepta somente áreas consideradas como de ocorrência de Aves Ameaçadas, não havendo áreas de concentração de espécies migratórias interceptando o traçado. Também não houve sobreposição com nenhuma Área de Importância para as Aves (IBA – Important Bird Areas).

Os locais são próximos a Governador Valadares, nos pontos 1, 2, 3, 4, 5, 6, aqueles próximos a Mantena, Mantenópolis e Barra de São Francisco, 10, 11 e 12, assim como os pontos mais próximos a Nova Venécia, 13, 16 e 17 encontram-se dentro dos referidos quadrantes.



Foto 116 Frango-d'água-azul (*Porphyrio martinica*), espécie migrante austral

Foto: Sete, 2023

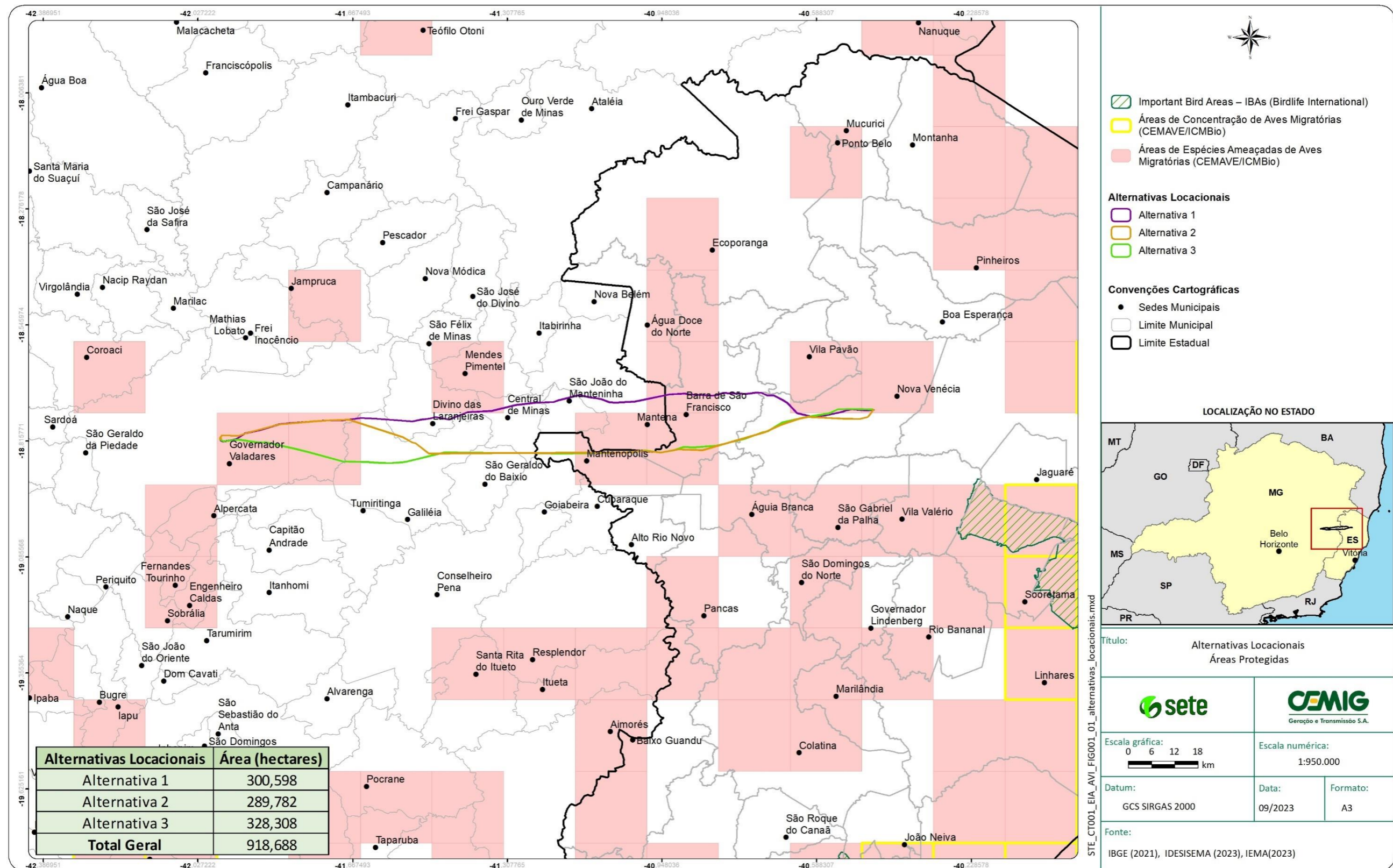


Foto 117 Coleirinho (*Sporophila caerulescens*), espécie migrante austral

Foto: Sete, 2023



Figura 54 Áreas de concentração de aves migratórias e ameaçadas nas áreas de estudo local e do projeto





6.3.2.4.5.2.5 Dependência Florestal

Com relação à dependência florestal, 30 espécies (17,3%) são classificadas na categoria “Dependente”, como por exemplo o barbudo-rajado (*Malacoptila striata* – **Foto 118**) e o jacupemba (*Penelope superciliaris* – **Foto 119**). Esse resultado reforça a importância de se manter os ambientes florestados para a manutenção da avifauna local. Outras 52 espécies são classificadas na categoria “Semi dependente” (30,1%). As demais, 91 espécies, estão enquadradas na categoria “Independente” de ambiente florestal (52,6%).



Foto 118 Barbudo-rajado (*Malacoptila striata*), espécie dependente de mata

Foto: Sete, 2023



Foto 119 Jacupemba (*Penelope superciliaris*), espécie dependente de mata

Foto: Sete, 2023

6.3.2.4.5.2.6 Investigações sobre colisões da avifauna com cabos da linha de transmissão

Durante as investigações em pontos adicionais sobre o potencial de colisões da avifauna com cabos da linha de transmissão, foram registradas 37 espécies de aves com potencial risco de colisão. O **Quadro 63** lista essas espécies e suas respectivas áreas de registro, juntamente com as espécies com potencial de colisão registradas nas amostragens sistemáticas nos módulos 1 a 6.



Quadro 63 Principais espécies de aves com potencial risco de colisão registradas nos módulos amostrais e nos pontos adicionais através das investigações sobre colisões da avifauna com cabos da linha de transmissão nas áreas de estudo local e do projeto

ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	REGISTRADAS NOS MÓDULOS 1 a 6	PONTOS DE AMOSTRAGEM ADICIONAIS			
			PA1	PA2	PA3	PA4
Anseriformes						
Anhimidae						
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	X	-	-	1	10
Anatidae						
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	X	-	-	250	60
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla		-	-	70	-
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	X	-	-	-	-
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	X	-	18	39	4
Podicipediformes						
Podicipedidae						
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	X	-	-	-	-
Columbiformes						
Columbidae			-	-	-	-
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	X	16	-	2000*	2
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	X	-	-	400*	6
Gruiformes						
Aramidae						
<i>Aramus guarauna</i>	carão	X	-	-	1	-
Rallidae						
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	X	-	-	-	-
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	X				1
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	X	-	-	-	2
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	X	-	-	-	-
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	X	-	-	-	4
Charadriiformes						
Charadriidae						
<i>Vanellus cayanus</i>	mexeriqueira		-	-	10	
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	X	2	-	50	3
Recurvirostridae						
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas		-	-	30	-
Jacaniidae						
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	X	-	4	6	6
Pelecaniformes						
Ardeidae						
<i>Butorides striata</i>	socozinho	X	-	-	-	-
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	X	8	-	30	1
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura		-	-	-	3
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	X	1	-	-	27



ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	REGISTRADAS NOS MÓDULOS 1 a 6	PONTOS DE AMOSTRAGEM ADICIONAIS			
			PA1	PA2	PA3	PA4
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	X	-	-	1	-
Threskiornithidae						
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru		-	-	1	-
Cathartiformes						
Cathartidae						
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	X	-	-	-	-
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	X	-	-	30	2
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	X	-	-	-	-
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	X	-	-	-	2
Accipitriformes						
Accipitridae						
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	X	-	-	-	-
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	X	-	-	-	1
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	-	1	1	1
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	X	-	-	-	-
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês	X	-	-	-	-
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	X	-	-	-	-
Coraciiformes						
Alcedinidae						
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	X	1	-	-	-
Piciformes						
Ramphastidae						
<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	X	-	1		
Picidae						
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	X	-	-	-	-
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	X	1	-	-	-
Falconiformes						
Falconidae						
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	X	-	-	-	-
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	X	-	-	-	-
<i>Caracara plancus</i>	carcará	X	2	-	3	2
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	X	-	-	-	-
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri		-	-	-	1
Psittaciformes						
Psittacidae						
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	X	-	-	-	-
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	X	2	-	-	-
<i>Amazona rhodocorytha</i>	chauá	X	-	2	-	-
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	X	-	-	-	-
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	X	2	-	-	-
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	X	-	-	13	6
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	X	-	-	7	



ORDEM / FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	REGISTRADAS NOS MÓDULOS 1 a 6	PONTOS DE AMOSTRAGEM ADICIONAIS			
			PA1	PA2	PA3	PA4
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	X	-	-	54	4
Passeriformes						
Hirundinidae						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	X	-	-	-	-
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	X	-	-	-	-
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	X	-	-	-	4
Icteridae						
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	X	1	-	-	-
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	X	-	-	-	-
<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	X	-	-	-	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	X	-	-	100	-
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	X	-	-	-	-

Ponto adicional 1 (PA1)

Durante as investigações, no ponto adicional PA1, o qual se caracteriza por uma área aberta entre dois *inselbergs* (um destes com fragmento florestal na encosta e outro com fragmento florestal até o topo), por onde se pretende passar o traçado da LT, foram registradas dez espécies com potencial de colisão, com destaque para o ameaçado papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), através de dois indivíduos em voo. Essa espécie realiza voos cruzados para acessar os fragmentos com árvores maiores nos topos dos morros.

Ponto adicional 2 (PA2)

No ponto adicional 2, caracterizado por uma barragem bem próxima ao traçado pretendido da LT, foram registradas cinco espécies com potencial de colisão, com destaque para a marreca ananaí (*Amazonetta brasiliensis*) registrada em bando de 18 indivíduos pousados próximos ao barramento da represa, bem como houve o registro do chauá (*Amazona rhodocorytha*), psitacídeo ameaçado de extinção.

Ponto adicional 3 (PA3)

No ponto adicional 3 (**Foto 120**), caracterizado pela travessia do traçado da LT por sobre o Rio Suaçuí (Rio Itambacuri). O rio, sua mata ciliar, pequenos bancos de areia em sua margem, área de várzea desse mesmo rio com trechos de alagamento abaixo do traçado da LT estão localizados bem ao lado de uma área de confinamento de gado, para engorda e abate, com cerca de 10 mil cabeças. A alimentação desse rebanho, à base de milho, sorgo e algodão, atrai e beneficia milhares de pombas asa-branca e avoante (*Patagioenas picazuro* e *Zenaida auriculata*), além de outras espécies de aves.



Durante duas horas de observação, foram avistados bandos simultâneos das pombas voando constantemente para todos os lados, tanto no local previsto para instalação dos cabos da LT, bem como aglomeradas nas árvores mais altas da mata ciliar, pousadas em cabos de energia, no chão na parte seca da várzea e junto ao gado confinado. Também foram observadas algumas centenas de marrecas (*Dendrocygna viduata* e *Dendrocygna autumnalis*) em pequenos bandos, somente em voo, durante todo o tempo, mas, segundo informações colhidas no local, dependendo da época, essas marrecas se alimentam junto ao gado.

Acrescentando a esse contexto, esta fazenda possui pivôs de monocultura de milho, o que também se torna um atrativo para as aves (columbídeos), bem próximos dos demais locais citados. Foram observadas nessa área 21 espécies com potencial de colisão, com destaque para os columbídeos e anatídeos (esses últimos inclusive também voam à noite).

As **Fotos 121 a 129** ilustram algumas espécies no ponto amostral 3.



Foto 120 Observação de espécies com potencial de colisão no PA3, com vista para a várzea do Rio Suaçuí

Foto: Sete, 2023



Foto 121 Vista do Rio Suaçuí no traçado da LT no PA3, com grupo misto de ananái (*Amazonetta brasiliensis*), pernilongo-de-costas-brancas (*Himantopus melanurus*), asa-branca (*Patagioenas picazuro*) e quero-quero (*Vanellus chilensis*)

Foto: Sete, 2023



Foto 122 Bando de irerê (*Dendrocygna viduata*) no PA3

Foto: Sete, 2023



Foto 123 Bando de marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*) no PA3

Foto: Sete, 2023



Foto 124 Bando de asa-branca (*Patagioenas picazuro*) no PA3

Foto: Sete, 2023



Foto 125 Bando de chupim (*Molothrus bonariensis*) no PA3

Foto: Sete, 2023



Foto 126 Bando de asa-branca (*Patagioenas picazuro*) pousadas em cabo de energia no PA3

Foto: Sete, 2023



Foto 127 Bando de quero-quero (*Vanellus chilensis*) no PA3

Foto: Sete, 2023



Foto: Sete, 2023

Foto 128 Bandos de asa-branca (*Patagioenas picazuro*), quero-quero (*Vanellus chilensis*) e garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) na área do confinamento de gado no PA3



Foto: Sete, 2023

Foto 129 Bando de aves sobrevoando o confinamento de gado no PA3

Ponto adicional 4 (PA4)

Por fim, no ponto adicional 4 (**Foto 130**) caracterizado pela maior área brejosa cortada pelo traçado da LT, foram registradas 22 espécies com potencial de colisão, com destaque para a anhuma (*Anhima cornuta* – **Foto 131**), espécie de grande porte; a marreca-irerê (*Dendrocygna viduata* – **Foto 132**), observada em bando com 60 indivíduos pousados na margem da área alagada e um bando com 27 indivíduos de garça-branca-grande (*Ardea alba* – **Foto 133**). De acordo com relato do proprietário da área, em breve, quando a várzea seca mais, aparece quantidade muito maior das marrecas em busca de alimento.



Foto 130 Vista parcial da área brejosa no PA4



Foto: Sete, 2023

Foto 131 Anhuma (*Anhima cornuta*).
Indivíduo em voo no PA4

Foto: Sete, 2023

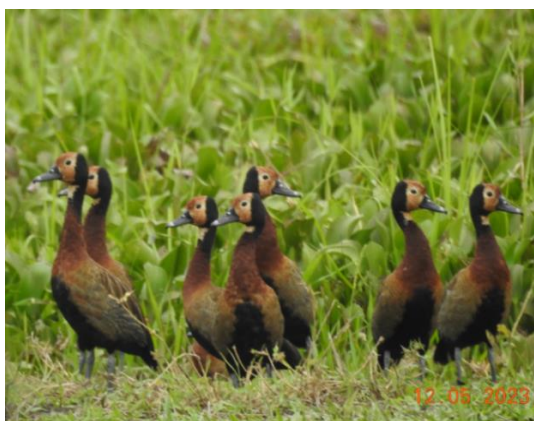


Foto: Sete, 2023

Foto 132 Parte do bando de irerê
(*Dendrocygna viduata*) na área brejosa
do PA4



Foto: Sete, 2023

Foto 133 Parte do bando de garça-branca-
grande (*Ardea alba*) em área brejosa do
PA4

6.3.2.4.6 Síntese conclusiva das Áreas de Estudo Local com foco na avifauna

Foram registradas 14 espécies endêmicas (11 da Mata Atlântica e três do Cerrado), quatro espécies de aves incluídas em alguma categoria de ameaça e nenhuma espécie migratória oriunda do hemisfério norte. Com o aumento do esforço amostral que acontecerá durante a segunda campanha na próxima estação chuvosa, certamente mais espécies serão acrescentadas à lista geral, inclusive com possibilidade de serem registradas outras espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e migratórias, possibilitando análises estatísticas com uma base de dados mais consistente.

Em relação às espécies com potencial de colisão registradas nos módulos amostrais através das metodologias sistematizadas, merecem destaque o papagaio-de-peito-roxo e o chauá (*Amazona vinacea* e *Amazona rhodocorytha*, respectivamente). Ambas se encontram ameaçadas de extinção em todas as esferas (estadual, nacional e global). O principal local que merece atenção foi a Unidade Amostral 14. Além das duas espécies citadas (dois indivíduos de chauá e 13 de papagaio-de-peito-roxo), vários outros psitacídeos foram observados sobrevoando a área constantemente em voos cruzados. O traçado da LT passa no topo da serra, onde existe um fragmento florestal com árvores de porte grande, algumas secas, proporcionando ambiente para nidificação dos papagaios. Foi observado um indivíduo de papagaio-de-peito-roxo utilizando um oco em um tronco seco.

No que diz respeito aos pontos adicionais, investigados para avaliação do potencial de colisão de aves, o ponto adicional 3 (PA3) merece bastante atenção. Trata-se de um ambiente com potencial natural de colisão, potencializado fortemente pela presença de uma fazenda de confinamento de gado que com suas atividades se transforma em enorme atrativo para as aves. Foram observadas nessa área 21 espécies de aves com potencial de colisão com os cabos da LT, com destaque para milhares de indivíduos de columbídeos (pombas asa-branca e avoante) e centenas de indivíduos de anatídeos (marrecas) os quais, inclusive, também voam à noite. A movimentação de aves foi intensa durante todo o período observado.



Caso não seja viável o desvio do traçado da LT deste local, sugere-se fortemente o acompanhamento e monitoramento na área durante os dias do levantamento dos cabos e alguns dias subsequentes, dadas as chances de visualizações diretas de colisões, coletas de carcaças para taxidermia e tomo em coleção científica como material testemunho e posterior aproveitamento.

É necessária a instalação dos cabos já com sinalizadores anticolisão. A partir da experiência do biólogo responsável, de acordo com relatos de moradores próximos à LTs em outros projetos, apesar das colisões acontecerem frequentemente ao longo dos anos, a maior incidência de colisões ocorre no dia da instalação dos cabos e nos dias subsequentes, possivelmente devido ao fator surpresa, como a instalação de um obstáculo na paisagem (no caso, torres e cabos). O monitoramento da instalação dos cabos poderá documentar e compreender melhor a dinâmica das colisões e avaliar a efetividade dos sinalizadores no período mais crítico. Apesar da abundância de indivíduos observados com potencial de colisão nessa área, não foi registrada nenhuma espécie de ave ameaçada de extinção e/ ou endêmica.

Com a complementação da segunda campanha na próxima estação chuvosa, mais espécies poderão ser observadas, inclusive ameaçadas de extinção, endêmicas e migratórias. Mais comportamentos poderão ser observados, como o acesso ao confinamento de gado por grande número de marrecas, conforme relatado por funcionários da fazenda. O ponto adicional 4 (PA4) também merece atenção na segunda campanha por ser a maior área brejosa encontrada ao longo do traçado da LT, com presença também de muitas espécies com potencial de colisão, com destaque para as marrecas e garças, que de acordo com relatos, também se tornam muito mais abundantes na época de maior vazão da várzea.

6.3.2.5 Mastofauna Terrestre

6.3.2.5.1 Introdução

O Brasil possui a maior diversidade de mamíferos do mundo (REIS *et al.*, 2011). O número de espécies conhecidas vem aumentando ao longo dos anos com o aumento das pesquisas. Segundo a Sociedade Brasileira de Mastozoologia, na sua quinta atualização em dezembro de 2022, foram registradas 775 espécies nativas com ocorrência confirmada no Brasil, distribuídas em 11 ordens, 51 famílias e 247 gêneros. As ordens mais diversas são Rodentia, Chiroptera e Primates, com 267, 182 e 131 espécies, respectivamente. A ordem Perissodactyla é a menos diversa, com apenas uma espécie reconhecida para o território brasileiro. Dentre as famílias, Cricetidae é a mais diversa, com 155 espécies, e o gênero *Callicebus* é o mais diverso, com 23 espécies ocorrendo no território nacional (ABREU *et al.*, 2022).

Os mamíferos são essenciais para os ecossistemas uma vez que desempenham um papel fundamental no controle de pragas, na dispersão de sementes e na polinização. Por estarem presentes em diferentes níveis tróficos, são parte importante na cadeia alimentar e na manutenção do ecossistema. Além disso, são de grande relevância para a saúde humana, podendo atuar como reservatórios de parasitas causadores de doenças para os humanos (EISENBERG, 1990; PINTO *et al.*, 2006). O entendimento da riqueza e distribuição espacial das espécies são um pré-requisito para direcionar esforços de conservação tanto em larga escala quanto em escalas regional e local (BEGON *et al.*, 2007; CEBALLOS E EHRLICH, 2002). Assim, trabalhos de diagnóstico, inventário e monitoramento são indispensáveis, uma vez que geram o conhecimento necessário para atualização do status de conservação de espécies,



definição da sua área de ocorrência e distribuição, além de ajudar a desenvolver planos de manejo e propostas de conservação nas áreas estudadas (GUEDES et al., 2000; CEBALLOS & EHRLICH, 2002; GRAZZINI *et al.*, 2015c).

A Mata Atlântica é um dos biomas mais diversos e ameaçados do planeta, com menos de 16% de sua cobertura histórica em função do desmatamento (RIBEIRO et al., 2009), sendo considerado um dos mais importantes hotspots de biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2004). Atualmente existem 321 espécies de mamíferos na Mata Atlântica, sendo que 89 são endêmicas (GRAIPEL, 2017).

Minas Gerais possui características ambientais que favorecem a sua classificação como um dos estados brasileiros com maior biodiversidade e endemismo de espécies devido ao contraste de seus biomas, com remanescentes de Mata Atlântica, Cerrado, formações de campo rupestre e Caatinga (SILVA, 2013).

No Estado do Espírito Santo, dos quase 90% da área original de Floresta Atlântica, restaram menos de 11% (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2016). Fatores como a fragmentação, perda e isolamento de habitats e caça, principalmente para mamíferos de maior porte, representam as principais ameaçadas à biodiversidade, com consequências negativas para o funcionamento dos ecossistemas (SCHIPPER et al., 2008; WATLING et al., 2011; DIRZO et al., 2014; BELLO et al., 2015; HADDAD et al., 2015).

6.3.2.5.2 Materiais e Métodos

6.3.2.5.2.1 Caracterização da Área de Estudo Regional (Dados secundários)

Para a caracterizar a área de estudo regional foi elaborada lista de dados secundários englobando cinco estudos diferentes, os quais se localizam em até 50 quilômetros do empreendimento, a saber:

Quadro 64 Estudos ambientais consultados para a elaboração da lista de dados secundários

FONTE	ESTUDO	AUTORIA	ANO	LOCALIDADE
1	Plano de manejo do Parque Natural Municipal de Governador Valadares	Alternativa Ambiental	2011	Governador Valadares
2	A comunidade de mamíferos de médio e grande porte da Reserva Biológica Sooretama, ES: a influência da BR-101 e outros fatores físicos e bióticos	Renata Pagotto	2018	Sooretama, ES
3	Mamíferos do Monumento Natural dos Pontões Capixabas: inventário de espécies e novas ocorrências para o Espírito Santo, Brasil	Yuri Leite e Leonora Costa	2018	Pancas, ES
4	Plano de manejo do Parque Estadual de Sete Salões	IEF - MG	2021	Conselheiro Pena, MG
5	Estudo de Impacto Ambiental da implantação e pavimentação da ES-320	DER - ES	2022	Barra de São Francisco, ES



6.3.2.5.2.2 Caracterização da Área de Estudo Local do Projeto (Dados primários)

O diagnóstico da mastofauna da Área de Estudo do Projeto foi realizado por meio da coleta de dados primários, até o momento, em uma campanha. Esta se deu durante a estação seca, no período de 02 a 13 de maio de 2023.

Para melhor avaliar a comunidade de mamíferos, as amostragens são divididas em dois subgrupos, tanto na coleta de dados, quanto na apresentação dos resultados. Abaixo serão descritos, separadamente, os métodos utilizados para os mamíferos de médio e grande porte, bem como para os pequenos mamíferos não voadores.

Vale ressaltar que, para acessar a composição da comunidade de mamíferos foi realizada a combinação de diferentes métodos de amostragem, os quais possuem a particularidade de serem complementares, permitindo uma amostragem ampla e que abrange os diferentes táxons, resultando na compilação de uma lista mais completa (VOSS & EMMONS, 1996).

6.3.2.5.2.2.1 Mamíferos de médio e grande porte

Os métodos utilizados para o registro da mastofauna de médio e grande porte, consistiram na utilização de armadilhas fotográficas e procura por vestígios (busca ativa por evidências) na área de estudo, tendo como objetivo registrar a presença ou ausência das espécies em cada ponto da área de estudo.

A definição do local exato de instalação das armadilhas foi refinada em campo, observando-se critérios como: conectividade entre remanescentes; estrutura da vegetação; presença de trilhas ou vestígios de utilização destas áreas por mamíferos de médio e grande porte; segurança e grau de utilização humana do local, a fim de evitar o roubo dos equipamentos (**Foto 136 a Foto 151**) (**Figura 55**).

Armadilhas fotográficas

Os mamíferos terrestres de médio e grande porte são, em geral, de difícil detecção em ambiente natural, devido ao seu hábito discreto e, predominantemente, crepuscular e noturno (BECKER & DALPONTE, 2013). O armadilhamento fotográfico é um método eficiente na amostragem desse grupo, particularmente das espécies de hábito predominantemente terrestre.

Consiste na utilização de equipamentos compostos por câmeras fotográficas digitais munidas de sensores térmicos e de movimento, os quais detectam o calor corporal dos animais à sua frente, acionando o mecanismo de disparo. As câmeras são afixadas em árvores ou outras estruturas, preferencialmente em locais comumente utilizados por espécies da mastofauna de médio e grande porte, como margens de corpos d'água, trilhas e acessos (**Foto 134**). Os registros são feitos no formato de fotos e/ou vídeos e são armazenados em cartão de memória interno. Ao fim das amostragens, os dados são transferidos para um computador, onde é feita a checagem dos arquivos à procura de registros de exemplares da mastofauna, os quais são identificados ao menor nível taxonômico possível.



O método permite a amostragem de espécies de difícil visualização, de forma não invasiva e ininterrupta, a partir do momento em que se instala a câmera até sua retirada. Dessa forma, além de otimizar o esforço amostral, permite o registro de espécies de hábito predominantemente noturno e de difícil visualização em seu habitat natural, como é o caso de grande parte dos mamíferos de médio e grande porte, as quais geralmente seriam afugentadas com a presença humana. Além disso, o registro por meio de imagem muitas vezes permite uma melhor identificação das espécies (LYRA-JORGE et al., 2008), associada a informações precisas sobre localização, data e hora, tendo, assim, valor semelhante aos registros diretos (visualizações), no que diz respeito à confirmação da ocorrência de uma espécie em uma determinada área de estudo.

Foram instaladas duas (02) armadilhas fotográficas em cada um dos 13 pontos amostrais selecionados (**Quadro 65**), as quais permaneceram ativas durante dois (02) dias consecutivos, totalizando 40 armadilhas/noite.

Com o objetivo de potencializar as chances de registros, foram dispostas iscas em frente às armadilhas, compostas por calabresa, sardinha, banana, abacaxi, sal grosso e essência de baunilha. Apesar do uso de iscas ter um viés sobre as espécies eventualmente registradas, optou-se pelo uso destas tendo-se em vista do curto intervalo das amostragens e, conseqüentemente, o período durante o qual as câmeras permaneceriam ativas, somado à necessidade do registro do maior número possível de espécies nas áreas amostradas. O uso de iscas pode aumentar os registros de espécies com baixas taxas de captura, como pequenos carnívoros, incrementando as estimativas de ocorrência e abundância, assim como permite que os indivíduos permaneçam por mais tempo em frente às armadilhas (MILLS et al., 2019; MARQUES & MAZIM, 2005). Em estudo recente, Barcelos et al (2023) observaram que, apesar das iscas não ter apresentado efeitos sobre a detecção de carnívoros na Amazônia, os autores recomendam o uso de atrativos em casos em que os registros de espécies-alvo são baixos e que as iscas proporcionariam registros de melhor qualidade.

Cabe ressaltar que, em função do risco de furto, optou-se pela instalação das armadilhas live trap em 13 pontos amostrais.

6.3.2.5.2.2.2 Busca ativa

Para o registro de mamíferos de médio e grande porte, também foram realizadas buscas ativas adaptadas da metodologia de transecção linear (PARDINI et al., 2003). A amostragem consistiu, basicamente, em percorrer diariamente, a pé, lentamente, trilhas e/ou estradas, e a área em si do polígono, visando o registro direto ou indireto das espécies de mamíferos. Foi realizada a busca ativa durante 1 hora diurna em cada unidade amostral (**Quadro 65**), totalizando 13 horas de busca ativa de esforço amostral para esse método.

Durante o caminhamento das buscas ativas, é dada ênfase a lugares com mais probabilidade de obtenção de pegadas, fezes, carcaças, tocas e marcas de unhas. Assim buscando lugares com substrato propício para impressão de pegadas como poças, areais, beira de corpos d'água; para tocas, buscou-se barrancos, pedrais e formigueiros que são lugares geralmente usados pelos animais (**Foto 135**).



Foto: SETE (2023)

Foto 134 Câmera trap instalada em trilha na mata



Foto: SETE (2023)

Foto 135 Busca ativa por evidências

Além desses registros indiretos, é de grande interesse para o estudo os registros diretos como vocalização, tendo a certeza de que o animal esteve na área mesmo se não próximo ou visível. Já a visualização dos animais é um registro importante, pois traz mais informações como número de indivíduos, condição física e faixa etária.

As pegadas encontradas foram identificadas de acordo com Becker & Dalponte (2013) e Lima-Borges & Tomás (2008), baseando-se nas suas medidas (comprimento, largura da pegada e distância entre passadas), as quais foram tomadas com régua no momento de encontro.



Quadro 65 Locais de amostragem da mastofauna de médio e grande porte nas Áreas de Estudo Local e do Projeto

PONTO AMOSTRAL	COORDENADAS UTM (Datum SIRGAS 2000 – Fuso 24K)		ESFORÇO AMOSTRAL		AMBIENTE / FITOFISIONOMIA	LOCALIZAÇÃO
	X (mE)	Y (mE)	BA	CT		
P1	195452	7916634	1h	2 a/n	FESDi nas margens de um rio com poucas árvores e numa matriz de pastagem	Área do projeto
P2	195295	7917553	1h	2 a/n	FESDi nas margens de uma lagoa com poucas árvores e numa matriz de pastagem	AEL
P3	192766	7917892	1h	2 a/n	FESDi nas margens de um rio com poucas árvores e numa matriz de pastagem	AEL
P4	212387	7911336	1h	2 a/n	FESD 60 metros de largura às margens do rio doce	AEL
P5	212388	7913229	1h	2 a/n	FESDi situada em um vale com muito capim no seu interior	Área do projeto
P6	210250	7916227	1h	2 a/n	FESD na beira da rodovia com um corpo d'água no seu interior	AEL
P7	263759	7918364	1h	x	FESDi em fragmento bastante degradado, próximo à estrada de terra	AEL
P8	263136	7914873	1h	2 a/n	FESD com aspecto seco, situada no alto de um morro	Área do projeto
P9	266561	7910918	1 h	x	FESDi em fragmento bastante degradado, próximo à propriedade rural	AEL
P10	294572	7912697	1 h	x	Fragmento de FESD conservado, em meio à pastagem e cortado por estrada de terra	AEL
P11	293163	7915597	1h	2 a/n	FESD na parte alta de um vale entre dois inselbergs	Área do projeto
P12	291909	7918850	1 h	x	Fragmento em região rochosa com vegetação herbáceo-arbustiva em trecho de FESD	AEL
P13	328144	7927197	1h	2 a/n	FESD às margens do rio Cricaré	AEL
P14	327991	7924412	1h	2 a/n	FESD com um rio na sua borda	Área do projeto
P15	332425	7921268	1h	2 a/n	FESD próxima uma grande rocha e entre duas lagoas	AEL
P16	339997	7930885	1 h	x	Trecho em FESD entre pastagens e extração de granito. Lagoa de grande porte próxima.	AEL
P17	343450	7927121	1h	2 a/n	FESD com grande área em uma fazenda de café com um rio no seu interior	Área do projeto
P18	343568	7923068	1h	2 a/n	FESD Em meio a uma fazenda de café com pequeno corpo d'água em seu interior	AEL

Legendas: **BA** = Busca Ativa; **CT** = Câmera trap; **h** = hora; **a/n**; armadilha por noite; **x** = não realizado.

Fitofisionomia: **FESD** = Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração; **FESDi** = Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.



Foto 136 Ponto P01

Foto: SETE (2023)



Foto 137 Ponto P02

Foto: SETE (2023)



Foto 138 Ponto P05

Foto: SETE (2023)



Foto 139 Ponto P06

Foto: SETE (2023)



Foto 140 Ponto P07

Foto: SETE (2023)



Foto 141 Ponto P08

Foto: SETE (2023)



Foto 142 Ponto P09

Foto: SETE (2023)



Foto 143 Ponto P10

Foto: SETE (2023)



Foto 144 Ponto P11

Foto: SETE (2023)



Foto 145 Ponto P12

Foto: SETE (2023)



Foto 146 Ponto P13

Foto: SETE (2023)



Foto 147 Ponto P14

Foto: SETE (2023)



Foto: SETE (2023)

Foto 148 Ponto P15



Foto: SETE (2023)

Foto 149 Ponto P16



Foto: SETE (2023)

Foto 150 Ponto P17



Foto: SETE (2023)

Foto 151 Ponto P18

Encontros Ocasionais (EO)

Trata-se de encontros ocasionais os registros feitos ao decorrer da atividade, mas que não estavam incluídos dentro dos esforços amostrais e métodos citados acima. Os dados obtidos dessa forma não são anexados às análises já que não seguem métodos sistematizados, não tem informações registradas acerca de riqueza e abundância dos espécimes e não estão sujeitos a padronização dos esforços utilizados. Assim, esses dados foram considerados apenas como contribuição à lista de espécies inventariadas, não sendo incluídos em análises estatísticas e índices ecológicos.



6.3.2.5.2.2.3 Pequenos mamíferos não voadores

Como método utilizado para o levantamento das espécies de pequenos mamíferos não voadores foi utilizada a técnica de “captura-marcação-recaptura”, a partir da utilização de armadilhas de captura viva (*live trap*). Foram empregadas armadilhas do tipo gaiola de arame galvanizado com sistema de gancho (*Tomahawk* - **Foto 153**) e do tipo ratoeira fechada de alumínio com disparo pelo peso do animal (*Sherman* - **Foto 152**).

Para cada uma das dez áreas amostrais selecionadas foram estabelecidos transectos lineares com 15 estações de captura, dispostas em intervalos de aproximadamente 10m. Dessa forma, cada transecto apresentou cerca de 150m de extensão. Em cada estação de captura foram instaladas duas armadilhas, totalizando 30 armadilhas por transectos. O esforço amostral foi calculado conforme o número de armadilhas e a quantidade de noites durante as quais essas armadilhas permaneceram em funcionamento. Assim, o esforço amostral para as armadilhas de captura dos tipos *Tomahawk* e *Sherman* foi de 30 armadilhas, em funcionamento durante duas noites consecutivas em cada ponto amostral. Desta forma, obteve-se o esforço total de 600 armadilhas/noite (30 armadilhas x 2 noites x 10 pontos amostrais).



Foto: SETE (2023)

Foto 152 Armadilha de captura viva (*live trap*) do tipo *Sherman*



Foto: SETE (2023)

Foto 153 Armadilha de captura viva (*live trap*) do tipo Tomahawk

Cabe ressaltar que, em função da distância entre as áreas e das características ambientais das mesmas, optou-se pela instalação das armadilhas *live trap* em 10 pontos amostrais (**Quadro 66**), sendo cinco na Área do projeto e cinco na AEL, excluindo-se as áreas mais distantes e evitando-se assim a permanência por períodos prolongados dos espécimes eventualmente capturados nas armadilhas e consequente óbito de animais por insolação ou predação.

Quadro 66 Locais de amostragem da mastofauna de pequeno porte nas Áreas de Estudo Local e do Projeto

PONTO AMOSTRAL	COORDENADAS UTM (Datum SIRGAS 2000 - Fuso 24K)		ESFORÇO AMOSTRAL	AMBIENTE / FITOFISIONOMIA	LOCALIZAÇÃO
	X (mE)	Y (mE)	LT		
P1	195452	7916634	60 a/n	FESDi nas margens de um rio com poucas árvores e numa matriz de pastagem	Área do projeto
P2	195295	7917553	60 a/n	FESDi nas margens de uma lagoa com poucas árvores e numa matriz de pastagem	AEL
P3	192766	7917892	x	FESDi nas margens de um rio com poucas árvores e numa matriz de pastagem	AEL
P4	212387	7911336	60 a/n	FESD 60 metros de largura às margens do rio doce	AEL
P5	212388	7913229	60 a/n	FESDi situada em um vale com muito capim no seu interior	Área do projeto
P6	210250	7916227	x	FESD na beira da rodovia com um corpo d'água no seu interior	AEL
P7	263759	7918364	x	FESDi em fragmento bastante degradado, próximo à estrada de terra	AEL
P8	263136	7914873	60 a/n	FESD com aspecto seco, situada no alto de um morro	Área do projeto



PONTO AMOSTRAL	COORDENADAS UTM (Datum SIRGAS 2000 - Fuso 24K)		ESFORÇO AMOSTRAL	AMBIENTE / FITOFISIONOMIA	LOCALIZAÇÃO
	X (mE)	Y (mE)	LT		
P9	266561	7910918	x	FESDi em fragmento bastante degradado, próximo à propriedade rural	AEL
P10	294572	7912697	x	Fragmento de FESD conservado, em meio à pastagem e cortado por estrada de terra	AEL
P11	293163	7915597	60 a/n	FESD na parte alta de um vale entre dois inselbergs	AEL Área do projeto
P13	328144	7927197	x	FESD às margens do rio Cricaré	AEL
P14	327991	7924412	60 a/n	FESD com um rio na sua borda	Área do projeto
P15	332425	7921268	60 a/n	FESD próxima uma grande rocha e entre duas lagoas	AEL
P17	343450	7927121	60 a/n	FESD com grande área em uma fazenda de café com um rio no seu interior	Área do projeto
P18	343568	7923068	60 a/n	FESD Em meio a uma fazenda de café com pequeno corpo d'água em seu interior	AEL

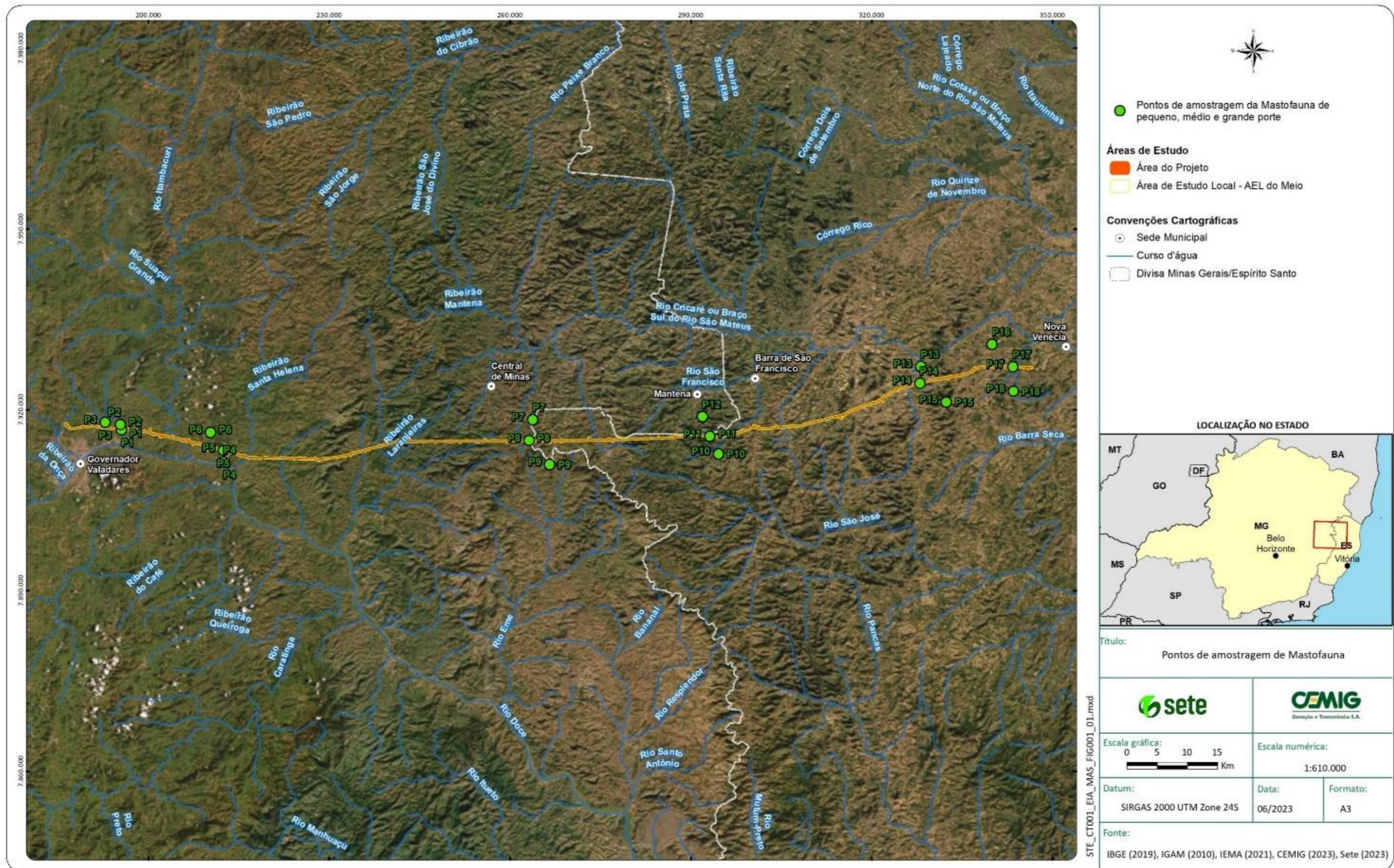
Legenda: **Esforço amostral:** LT = Live trap para pequenos mamíferos; a/n = armadilha por noite; x = não realizado **Fitofisionomia:** FESD = Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração; FESDi = Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.

Nos trechos de mata onde foi identificada vegetação de bosque e sub-bosque adequada, cada estação teve uma armadilha fixada no chão e outra a uma altura média de 1,5m, em galhos ou cipós, sempre que possível. Para os demais pontos e ambientes, nos quais não foram identificadas estruturas de sub-bosque adequadas para instalação de armadilhas no alto, as duas unidades foram dispostas no solo. Como isca, foi utilizado uma massa composta de sardinha, paçoca, banana, fubá, essência de baunilha e abacaxi.

Cada transecto foi vistoriado diariamente pela manhã, a fim de diminuir o estresse do animal e riscos de óbito e/ou predação, e as iscas renovadas em dias intercalados de amostragem ou quando necessário. Para cada animal capturado foi anotado em uma ficha de campo as seguintes informações: espécie, data, área (transecto), estação, posição da armadilha (chão/alto), medidas morfológicas externas (comprimentos cabeça-corpo, cauda, pata posterior e orelha), peso, idade, sexo e condições reprodutivas do indivíduo. Os exemplares capturados, sempre que possível, foram fotografados e depois soltos no mesmo local de captura.



Figura 55 Localização dos pontos amostrais da mastofauna terrestre, nas áreas de estudo local e do projeto



Fonte: Sete, 2023.



6.3.2.5.3 Análise de Dados

Para a mastofauna terrestre, as classificações de nome comum, endemismos, domínios das espécies e distribuição restrita foram realizadas segundo PAGLIA et al. (2012) e ABREU et al., (2022). Para a classificação das espécies ameaçadas de extinção, foram utilizadas as listas mais recentes do Estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010), do Estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2022), do Brasil (BRASIL, 2022) e internacional (IUCN, 2023). Além disso, as espécies foram classificadas quanto à sua ocorrência endêmica em um determinado bioma, região específica ou com ampla distribuição (AD), segundo os dados da literatura científica específica (PAGLIA et al., 2012; QUINTELA; DA ROSA; FEIJÓ, 2020).

Foram realizadas análises qualitativas como a riqueza e abundância de espécies, sua ocorrência nos pontos amostrais e índices de diversidade. Para composição da lista não foram incluídas as espécies domésticas.

Para a avaliação da eficiência do esforço amostral aplicado, foi utilizado o índice de Jackknife de 1ª ordem e a elaboração da curva de acumulação de espécies, a qual apresenta a riqueza observada e a riqueza estimada. O software utilizado para gerar os índices citados acima foi o EstimateS, versão 9.1 (COLWELL, 2013), e os resultados obtidos foram plotados em gráficos no Excel 2010, o mesmo programa que gerou a análise de confiança de 95%.

Para identificar as espécies ameaçadas pelo tráfico internacional, foram consultados os apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (UNEP-WCMC, 2023). O Apêndice I inclui as espécies ameaçadas de extinção; o Apêndice II as espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer a sobrevivência da espécie; e o Apêndice III contém espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países.

6.3.2.5.4 Resultados e Discussão

6.3.2.5.4.1 Caracterização da Área de Estudo Regional (Dados secundários)

Levando-se em consideração a mastofauna terrestre como grupo eu engloba mamíferos de pequeno, médio e grande porte e excluindo-se os quirópteros, através da consulta aos dados secundários foi listado um total de 53 espécies, distribuídas em nove ordens e 23 famílias (**Quadro 67**).



Quadro 67 Espécies da mastofauna com potencial ocorrência nas áreas de influência do Projeto

ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	DISTRIBUIÇÃO	FONTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES
						MG	ES	BR	GLOBAL	
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	cateto	AD	2,6,	VU	EP	-	-	II
		<i>Tayassu pecari</i>	queixada	AD	1,2,6,	CR	EP	VU	VU	II
	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	veado	AD	2,6,	-	-	DD	DD	-
		<i>Subulo goauzoubira</i>	veado	AD	1,2,6,	-	-	-	-	-
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	AD	2,3,5,7	-	-	-	-	II
		<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo -guará	AD	1	VU	-	VU	QA	II
	Felidae	<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato	AD	1,2,3,6,	-	EP	VU	VU	I
		<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	AD	1,2,3,6,	VU	-	-	-	I
		<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	AD	2,6,	EP	EP	VU	QA	I
		<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	AD	2	CR	CR	VU	QA	I
		<i>Puma concolor</i>	onça-parda	AD	1,2,6,	VU	EP	-	-	II
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi	AD	1,2,7	-	-	VU	-	II
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	AD	1,2,3,5,6,	-	-	-	-	-
		<i>Galictis cuja</i>	furão	AD	1	-	-	-	-	-
		<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	AD	2	VU	VU	-	QA	I
	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	jupará	AD	2	EP	-	-	-	-
		<i>Nasua nasua</i>	quati	AD	1,2,5,6,7	-	-	-	-	-
		<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	AD	1,2,3,6,7	-	-	-	-	-



ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	DISTRIBUIÇÃO	FONTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES
						MG	ES	BR	GLOBAL	
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Prionomys maximus</i>	tatu-canastra	AD	2	EP	CR	VU	VU	I
		<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole-grande	AD	2,6	-	-	-	-	-
		<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	AD	2,5,	-	-	-	-	-
	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	AD	2,3,5,6,7	-	-	-	-	-
		<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatuí	AD	2,6,	-	-	-	-	-
Didelphimorpha	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	MA	1,2,3,4,5,6,7	-	-	-	-	-
		<i>Marmosops incanus</i>	cuíca	AD	2,7	-	-	-	-	-
		<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-rabo-de-rato	AD	7	-	-	-	-	-
		<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	MA	7	-	-	-	-	-
		<i>Philander quica</i>	cuíca-de-quatro-olhos	AD	1,2,7	-	-	-	-	-
		<i>Monodelphis americana</i>	cuíca-de-chão	AD	1	-	-	-	-	-
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	anta	AD	2,6,	EP	CR	VU	VU	II
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	preguiça-comum	AD	2	-	-	-	-	II
	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	AD	2	VU	-	VU	VU	II



ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	DISTRIBUIÇÃO	FONTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES
						MG	ES	BR	GLOBAL	
		<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	AD	2,3,6	-	-	-	-	-
Primates	Atelidae	<i>Alouatta guariba guariba</i>	bugio	MA	2,7	CR	EP	CR	CR	-
	Callitrichidae	<i>Callithrix geoffroyi</i>	sagui-da-cara-branca	MA	2,7	-	-	-	-	II
		<i>Callithrix penicillata</i>	sagui-de-tufo-preto	AD	1,4,	-	-	-	-	-
	Cebidae	<i>Sapajus robustus</i>	macaco-prego	MA	2,6,7	EP	EP	EP	EP	-
		<i>Callicebus personatus</i>	sauá	MA	2,7	EP	VU	VU	VU	-
Rodentia	Cavidae	<i>Cavia fulgida</i>	preá	AD	7	-	-	-	-	-
		<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	AD	1,2,3,4,6,7	-	-	-	-	-
	Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	serelepe	MA	2,5,7	-	-	-	-	-
	Cricetidae	<i>Akodon cursor</i>	rato-do-chão	AD	1,7	-	-	-	-	-
		<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	AD	1	-	-	-	-	-
		<i>Oecomys catherinae</i>	rato-da-árvore	AD	7	-	-	-	-	-
		<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-da-árvore	AD	1,7	-	-	-	-	-
		<i>Rhipidomys mastacalis</i>	rato-da-árvore	AD	7	-	-	-	-	-
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta leporina</i>	cutia	AD	2,3,6,7	-	VU	-	-	-
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	paca	AD	2,7	-	-	-	-	-	



ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	DISTRIBUIÇÃO	FONTE	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES
						MG	ES	BR	GLOBAL	
	Echimyidae	<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato-do-bambu	AD	7	-	EP	-	-	-
		<i>Phyllomys lamarum</i>	rato-da-árvore	AD	7	-	-	-	DD	-
		<i>Trinomys setosus</i>	rato-de-espinho	MA	7	-	-	-	-	-
	Erethizontidae	<i>Coendou insidiosus</i>	ouriço-cacheiro	AD	1,2,	-	-	-	-	-
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus minensis</i>	tapeti	AD	2,3,6,7	-	-	-	-	-

Legenda: “Dist.” = **Distribuição**: AD: Ampla Distribuição Geográfica, MA: Endêmica da Mata Atlântica; Fonte: 1: Dados secundários plano de manejo do parque natural municipal de Governador Valadares/MG (2011); 2: Dados secundários Mamíferos do Monumento Natural dos Pontões Capixabas: inventário de espécies e novas ocorrências para o Espírito Santo (2018); 3: Plano de manejo parque estadual de Sete Salões (2021); 4 - Dados primários plano de manejo do parque natural municipal de Governador Valadares/MG (2011) ; 5 - EIA pavimentação da ES-320; 6 -A comunidade de mamíferos de médio e grande porte da reserva biológica de Sooretama(2018); 7 - Mamíferos do Monumento Natural dos Pontões Capixabas: inventário de espécies e novas ocorrências para o Espírito Santo (2018) . Status de Conservação: MG: (MINAS GERAIS, 2010), ES: (ESPÍRITO SANTO, 2022) BR: (BRASIL, 2022)/ICMBIO, 2023), Global: IUCN (2022); DD: Deficiente de Dados, QA: Quase Ameaçada, VU: Vulnerável, EP: Em Perigo; CR: Criticamente Ameaçada, “-”: não avaliada ou pouco preocupante. CITES (2023) – Apêndice I: espécies ameaçadas de extinção, Apêndice II: espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência, Apêndice III: espécies protegidas em pelo menos um país e que tenha solicitado que o tráfico seja controlado, por precisar da cooperação de outros países. “- “: não incluída nos anexos da CITES ou LC em outros status.



Dentre as espécies registradas, foram observados 22 táxons incluídos em uma ou mais categorias de ameaça e/ou relevância conservacionista, no âmbito de cada uma das listas de espécies ameaçadas consultadas, conforme o **Quadro 68**.

Quadro 68 Número de espécies em categorias de ameaça, de acordo com as listas oficiais disponíveis

CATEGORIA DE AMEAÇA	LISTA CONSULTADA			
	MG	ES	BR	GLOBAL
DD	-	-	1	2
QA	-	-	-	4
VU	6	8	10	6
EP	6	3	1	1
CR	3	3	1	1

Cabe ressaltar que, dadas as condições atuais da área de estudo regional onde se insere o projeto, alguns registros podem ser considerados de ocorrência duvidosa. Dos registros de potencial ocorrência, cinco espécies podem ser consideradas como registro duvidoso para a Área de Estudo Local. São elas: *Panthera onca* (onça-pintada), *Tapirus terrestris* (anta), *Priodontes maximus* (tatu-canastra) e *Tayassu pecari* (queixada). Tais espécies podem já ter ocorrido na região, porém, a confirmação na área de estudo deve ser baseada através de espécies-testemunho, registros por dados primários (vocalização, visualização e/ou fotografias), uma vez que as espécies são raras e de difícil ocorrência, de grandes requerimentos ecológicos e grandes áreas de vida.

Espécies endêmicas, cinegéticas e xerimbabos

A maioria das espécies registradas é de ampla distribuição, com exceção das endêmicas à Mata Atlântica, a saber: *Gracilinanus microtarsus* (cuíca), *Alouatta guariba guariba* (bugio), *Callithrix geoffroyi* (sagui-da-cara-branca), *Sapajus robustus* (macaco-prego), *Callicebus personatus* (sauá), *Guerlinguetus brasiliensis* (serelepe) e *Trinomys setosus* (rato-de-espinho).

Entre as espécies cinegéticas, os quais usualmente são encontrados em áreas urbanas, peri-urbanas e zonas rurais, é possível citar os indivíduos da Ordem Cingulata (tatus), que abrange as Famílias Chlamyphoridae e Dasypodidae, bem como os Carnívoros *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) e *Nasua nasua* (quati). Também são considerados: o membro da família Didelphidae, *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta), assim como *Cuniculus paca* (paca), *Dasyprocta leporina* (cotia) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). Cabe ressaltar que os três últimos, *C. paca*, *D. leporina* e *H. hydrochaeris* são, costumeiramente, alvo de caça para consumo de sua carne, bem como os Cervídeos *Mazama americana* (veado-mateiro) *Subulo goauzoubira* (veado-catingueiro).

Os primatas de menor porte por vezes são mantidos como xerimbabos, no caso, *Callithrix penicillata* (sagui-de-tufo-preto) e *Callithrix geoffroyi* (sagui-da-cara-branca).



Espécies de relevância epidemiológica

Dentre os animais registrados, os representantes da Ordem Cingulata *Euphractus sexcinctus* e *Dasypus novemcinctus* (tatu-peba e tatu-galinha, respectivamente) podem ser responsáveis pela transmissão da coccidioomicose, uma doença fúngica adquirida através da inalação do agente *Coccidioides immitis*. Também estão relacionados ao ciclo da Doença de Chagas (BRASIL, 2010). Ademais, os demais representantes da Ordem Cingulata são, potencialmente, transmissores das doenças mencionadas.

Hydrochoerus hydrochaeris (capivara), por sua vez, podem ser hospedeiras *Amblyomma sculptum* (carrapato-estrela), o qual é vetor da bactéria *Rickettsia rickettsii*, causadora da febre-maculosa.

Espécies potencialmente invasoras ou migratórias

Dentre os mamíferos, não foram obtidos registros de espécies que apresentam comportamento migratório, assim como aquelas com potencial invasor.

6.3.2.5.4.2 Caracterização da Área de Estudo Local (Dados primários)

6.3.2.5.4.2.1 Composição e distribuição

A partir da coleta de dados primários, foi registrado um total de 18 espécies, divididas em cinco ordens e 11 famílias, sendo o gênero Carnivora o mais numeroso com seis espécies, seguida por Didelphimorpha com cinco espécies, todas pertencentes à família Didelphidae, o que a torna a família mais representativa (**Quadro 69** e **Figura 56**).



Quadro 69 Espécies da mastofauna registradas nas áreas de estudo local (AEL) e do projeto

ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	TIPO DE REGISTRO	PONTO	LOCAL	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES
							MG	ES	BR	GLOBAL	
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	PE	P02	Área do Projeto	-	-	-	-	II
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	PE	P15	Área do Projeto	VU	-	-	-	I
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi	PE	P03	Área do Projeto	-	-	VU	-	II
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	CT	P08	Área do Projeto	-	-	-	-	-
		<i>Galictis cuja</i>	furão	RO	-	AEL	-	-	-	-	-
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	CT	P05	Área do Projeto	-	-	-	-	-
<i>Procyon cancrivorus</i>		mão-pelada	CT, PE	P05, P14	Área do Projeto	-	-	-	-	-	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	tatu-galinha	TO, CT	P05, P06, P08, P14	Área do Projeto	-	-	-	-	-
	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	TO	P11	Área do Projeto	-	-	-	-	-
Didelphimorpha	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	CT	P04, P05, P08, P11, P14 P15, P17, P18	Área do Projeto	-	-	-	-	-
		<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	CT	P02	Área do Projeto	-	-	-	-	-
		<i>Marmosops incanus</i>	cuíca	LT, CT	P04, P05, P11	Área do Projeto	-	-	-	-	-
		<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	LT	P04, P15	Área do Projeto	-	-	-	-	-
		<i>Philander quica</i>	cuíca-de-quatro-olhos	LT, CT	P11	Área do Projeto	-	-	-	-	-

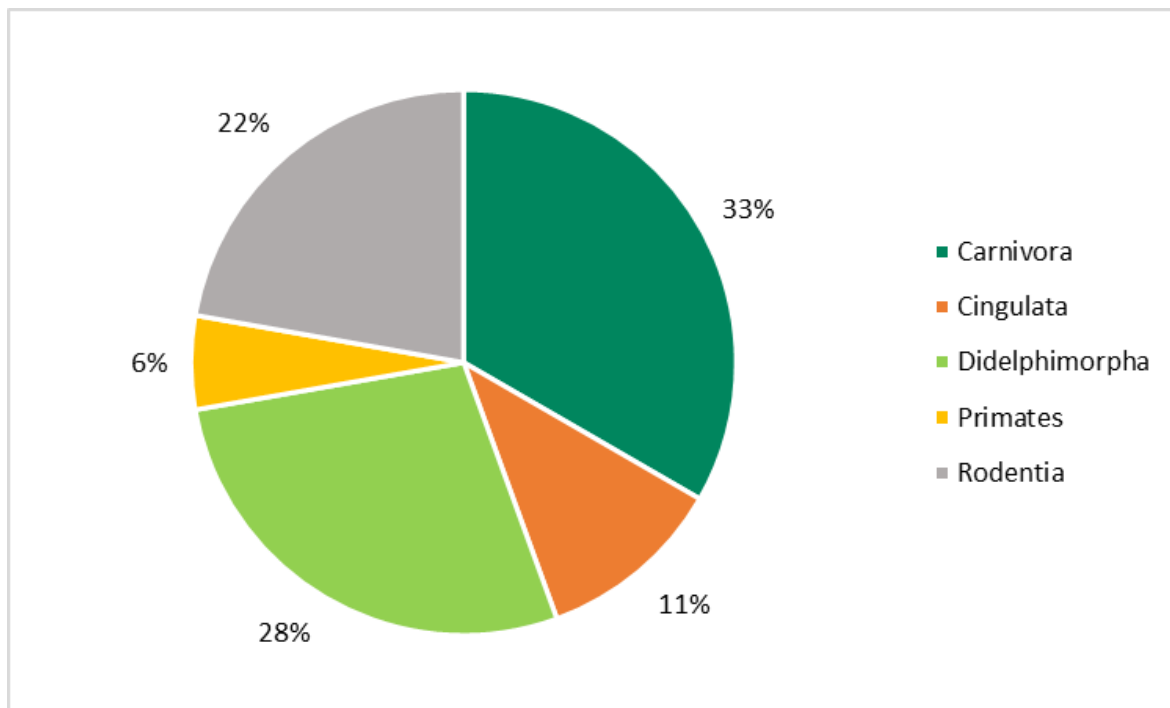


ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	TIPO DE REGISTRO	PONTO	LOCAL	STATUS DE CONSERVAÇÃO				CITES
							MG	ES	BR	GLOBAL	
Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix</i> sp.	sagui	VO	P17, P18	Área do Projeto	-	-	-	-	-
Rodentia	Cavidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	PE, VI	P03, P04, P06, P14	Área do Projeto	-	-	-	-	-
	Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	serelepe	VI, CT	P14, P18	Área do Projeto	-	-	-	-	-
	Echimididae	<i>Trynomis</i> sp.	rato-de-espinho	CT	P11	Área do Projeto	-	-	-	-	-

Legenda: **Status de Conservação** - MG: MINAS GERAIS (2010), ES: ESPÍRITO SANTO (2022) BR: BRASIL (2022)/ICMBIO (2023), Global: IUCN (2022); VU: Vulnerável, "-": não avaliada ou pouco preocupante. CITES (UNEP-WCMC, 2023) – Apêndice I: espécies ameaçadas de extinção, Apêndice II: espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência, "-": não incluída nos anexos da CITES. **Tipo de registro:** PE: pegadas CT: Câmera trap, RO: Registro Ocasional, TO: toca LT: live trap, VO: vocalização, VI: visualização.



Figura 56 Abundância das ordens da mastofauna registradas nas áreas de estudo local e do projeto



A espécie que se tornou presente na maioria dos pontos amostrais foi o *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta), sendo registrado em oito pontos. Já o *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), o *Herpailurus yagouaroundi* (jaguarundi) e o *Nasua nasua* (quati) foram somente observados nos pontos P02, P03 e P05, na região de Governador Valadares. O *Trynomys* sp. (rato-de-espinho) foi registrado no ponto P11 na região de Mantena e, por fim, o *Guerlinguetus brasiliensis* (serelepe) e *Leopardus pardalis* (jaguaririca) na região de Nova Venécia, nos pontos P14, P18 e P15, respectivamente (**Figura 57**).

Algumas espécies de mamíferos consideradas de pequeno porte foram registradas por câmera trap e pelas imagens foi possível chegar ao nível específico, foram avaliadas junto ao grupo, como *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) e *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) O *Trynomys* sp. (rato-de-espinho), excepcionalmente, foi identificado apenas em nível de gênero. A *Phillander quica* (cuíca-de-quatro-olhos) foi registrada por ambos os métodos.

Por meio de registro ocasional, próxima ao ponto P08, foram visualizados dois indivíduos de *Galictis cuja* (furão) atravessando a estrada. Os registros ocasionais também permitiram o registro de atropelamentos de animais, no caso, *Hydrochoerus hydrochaeris* (cavivara) e *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-branca) (**Foto 154** e **Foto 155**).



Foto: L. Faria

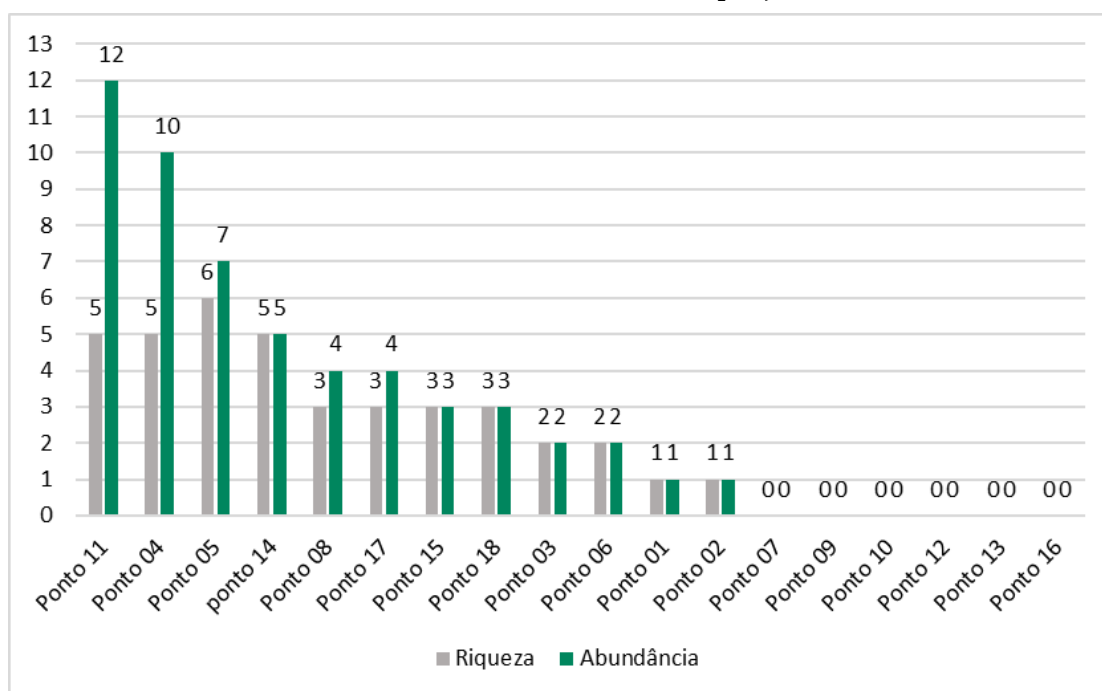


Foto: L. Faria

Foto 154 Registro ocasional de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) atropelada

Foto 155 Registro ocasional de *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-branca) atropelado

Figura 57 Riqueza e abundância de mamíferos de pequeno, médio e grande porte nas áreas de estudo local e do projeto





6.3.2.5.4.2.2 Mamíferos de médio e grande porte

Para mamíferos de médio e grande porte, somando os esforços do método de busca ativa e câmera trap, obteve-se a riqueza de 17 espécies e abundância de 40 indivíduos, sendo *Didelphis aurita* a espécie mais abundante, com 12 indivíduos coletados em oito pontos diferentes.

O ponto P05 foi apresentou maior riqueza e abundância - seis espécies e seis indivíduos respectivamente, enquanto o ponto P13 não apresentou nenhum registro por ambos os métodos.

Armadilhamento fotográfico

Foram registradas 12 espécies pelo método de armadilhamento fotográfico, sendo o ponto P05 com a maior riqueza (N = 5 spp.) e abundância, com registros de um indivíduo de cada espécie. Já os pontos P02, P03, P06, P13, não foram obtidos registros (**Figura 58**). *Cuniculus paca* (paca), *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca), *Eira barbara* (irara), *Trynomis* sp. (rato-de-espinho) foram exclusivamente registrados por esse método, mostrando a importância da utilização de métodos variados para uma melhor representatividade da fauna local (**Foto 156 a Foto 165**).

A curva do coletor mostra a riqueza observada de 12 espécies e a riqueza estimada de 22 espécies pelo índice *Jackknife* de primeira ordem (Jack1). Nota-se que a eficiência amostral é de 54%, sendo que com base no índice é possível registrar quase o dobro de espécies registradas, não sendo observado comportamento de estabilização e achatamento em relação ao eixo "x" em ambas as curvas, demonstrando que ainda não está próximo de coletar o número total de espécies de ocorrência na área de estudo. Levando-se em conta a realização das amostragens em apenas uma campanha e, sendo esta executada durante a estação seca, é plausível entender que os resultados apresentados são condizentes e sim, passíveis de novos registros (**Figura 59**).



Figura 58 Riqueza e abundância da mastofauna terrestre por meio do armadilhamento fotográfico nas áreas de estudo local e do projeto

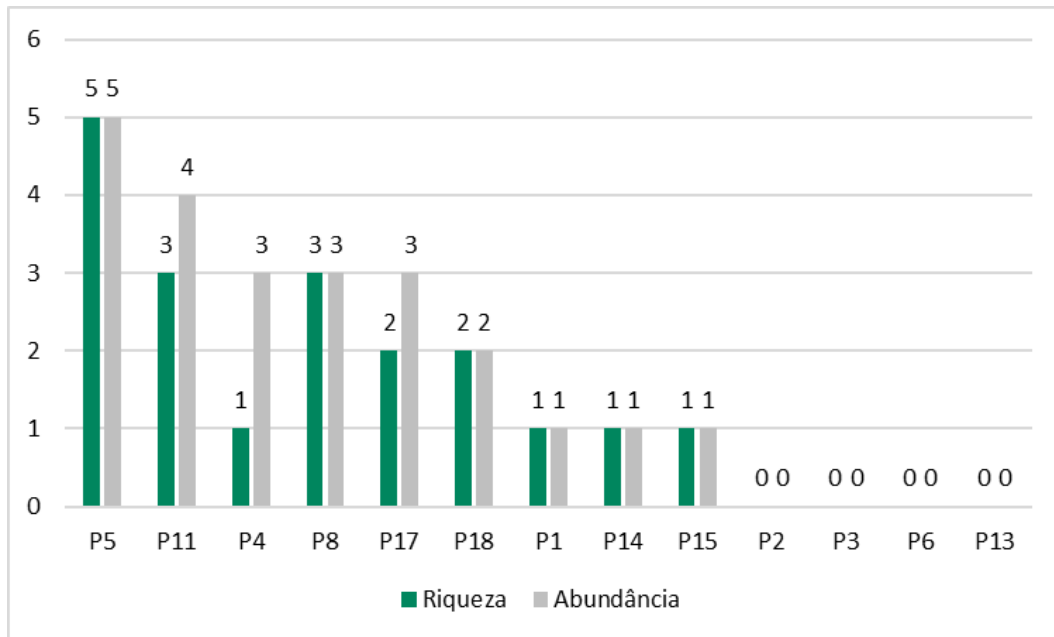


Figura 59 Curva de acumulação de espécies da mastofauna por meio do armadilhamento fotográfico nas áreas de estudo local e do projeto

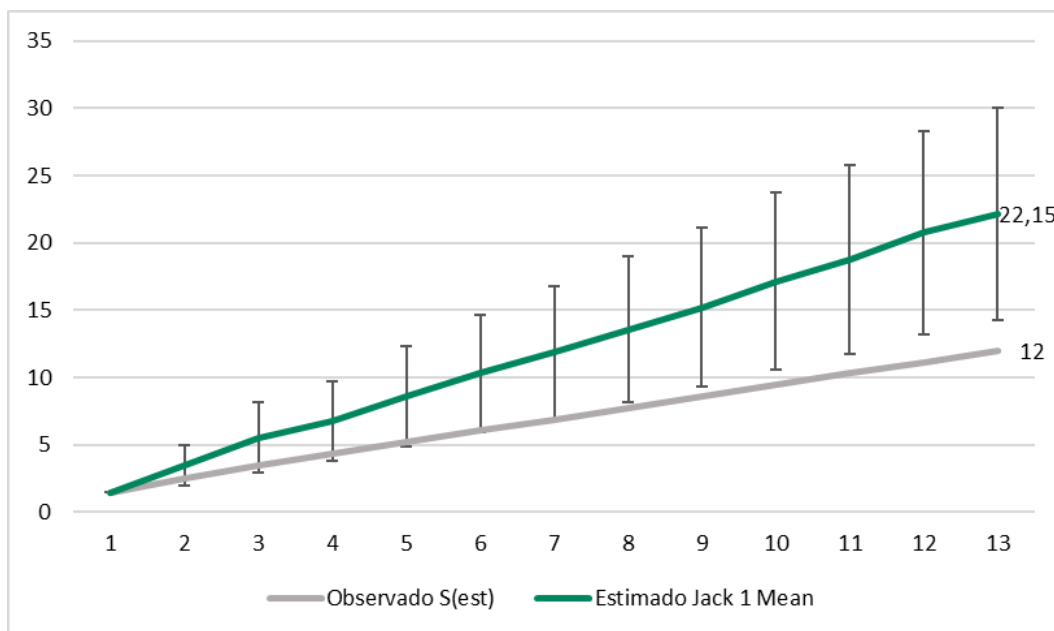




Foto 156 *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) registrado no ponto P01.

Foto: H. Pecora



Foto 157 *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) registrado no ponto P04.

Foto: H. Pecora



Foto 158 *Nasua nasua* (quati) registrado no ponto P05.

Foto: H. Pecora



Foto 159 *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) registrado no ponto P05.

Foto: H. Pecora



Foto 160 *Eira barbara* (irara) registrada no ponto P08.

Foto: H. Pecora



Foto 161 *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha) registrado no ponto P08.

Foto: H. Pecora



Foto 162 *Trynomys* sp. (rato-de-espinho) registrado no ponto P11.

Foto: H. Pecora



Foto 163 *Phillander quica* (cuica-de-quatro-olhos) registrado no ponto P11.

Foto: H. Pecora



Foto 164 *Cuniculus paca* (paca) registrada no ponto P17.

Foto: H. Pecora



Foto 165 *Guerlinguetus brasiliensis* (serelepe) registrado no ponto P18.

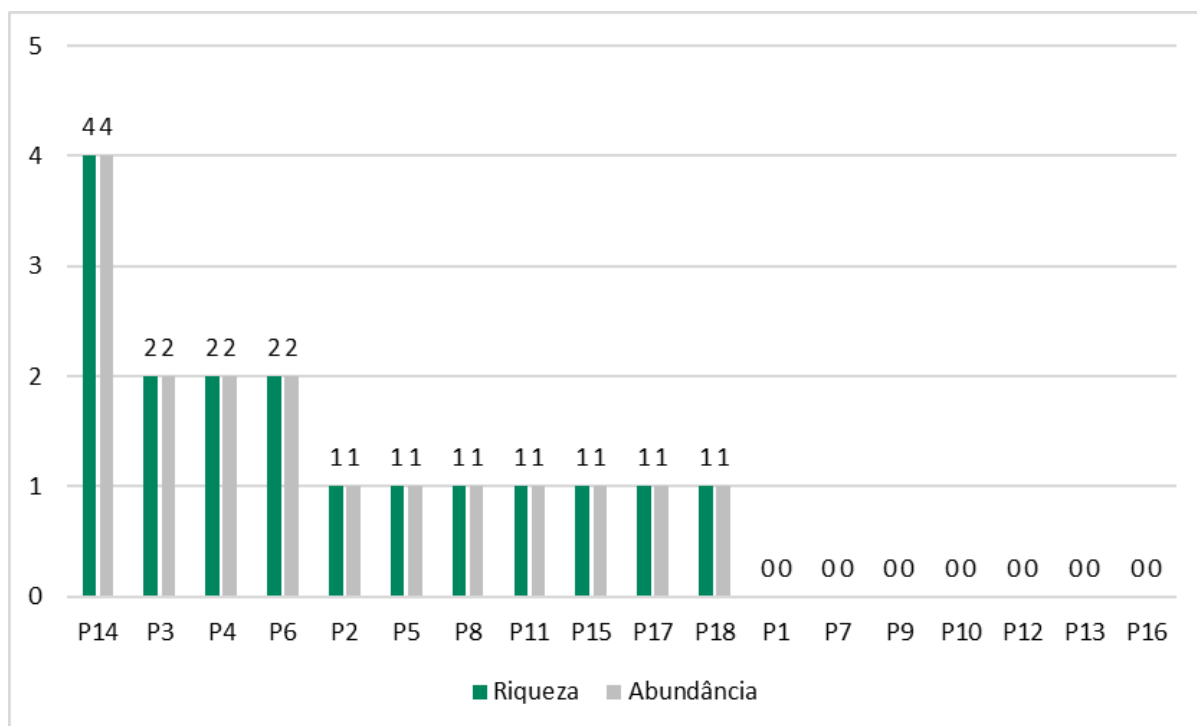
Foto: H. Pecora



Busca ativa

Através da metodologia de busca ativa foram registradas dez espécies de mamíferos, sendo o ponto P14 aquele com maior riqueza e abundância, apresentando quatro espécies e quatro indivíduos. Já nos pontos P01 e P13, não foram obtidos registros. O *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) foram os animais com maior abundância, com quatro indivíduos em quatro pontos diferentes para ambas as espécies (Figura 60).

Figura 60 Riqueza e abundância da mastofauna terrestre por meio de busca ativa nas áreas de estudo local e do projeto



Por meio deste método foram registradas exclusivamente cinco espécies, sendo elas o *Eupractus sexcinctus* (tatu-peba) registrado por meio de vestígios indiretos, no caso, a ocorrência de tocas, enquanto os felinos *Herpailurus yagouaroundi* (jaguarundi) e *Leopardus pardalis* (jaguarundi), por meio de pegadas. O *Callithrix* sp. (sagui) foi registrado por vocalização e *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), por visualização de indivíduos e registro de pegadas (Foto 166 a Foto 175).

Usualmente, os registros obtidos por meio de busca ativa, mais especificamente, as pegadas, ficam melhor marcados e visíveis em trechos do solo úmido, o que preserva os rastros por mais tempo e permite uma melhor identificação.



A curva de acumulação de espécies, tal como a obtida para o método de armadilhamento fotográfico, não apresenta tendência à estabilização, o que demonstra a possibilidade de acréscimo de novos táxons ao inventário da mastofauna. Este fato é corroborado pela estimativa de 16 espécies, conforme o estimador Jack 1. Assim como os registros para o método apresentado anteriormente, devido ao fato da campanha ter sido realizada na estação seca, é possível inferir que este seja um dos fatores a justificar este resultado (Figura 61).

Figura 61 Curva de acumulação de espécies da mastofauna por meio de busca ativa nas áreas de estudo local e do projeto

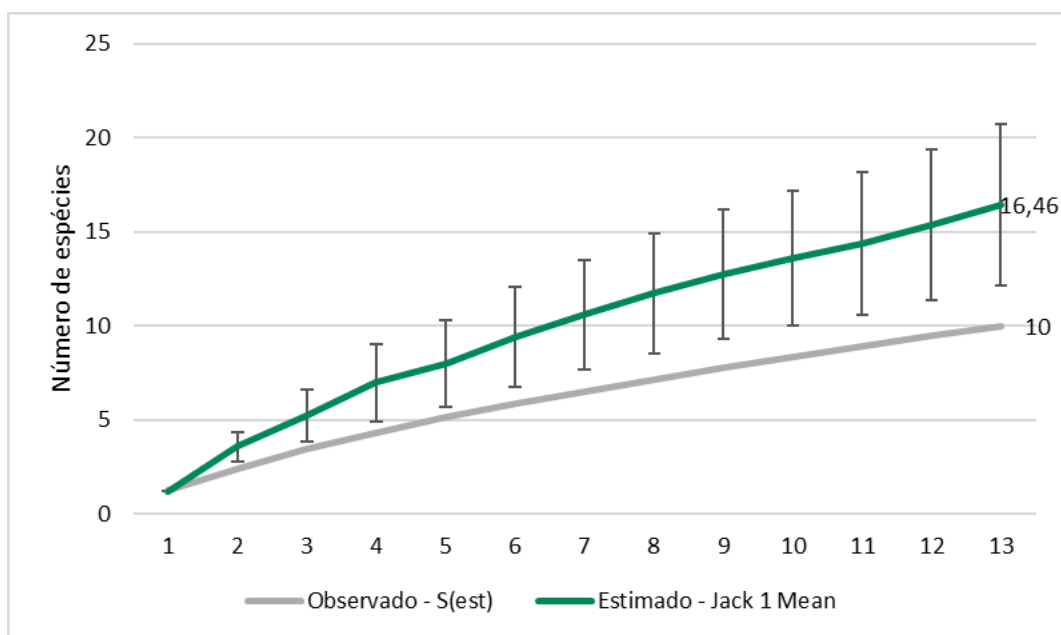


Foto 166 Pegada de *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-nato) registrado no ponto P02.

Foto: H. Pecora



Foto 167 Pegada de *Herpailurus yagouaroundi* (jaguarundi) registrado no ponto P03.

Foto: H. Pecora



Foto 168 Toca de *Dasyus novemcinctus* (tatu-galinha) registrada no ponto P05

Foto: H. Pecora



Foto 169 Toca de *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) registrada no ponto P11.

Foto: H. Pecora



Foto 170 Visualização de família de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) P14.

Foto: L. Faria



Foto 171 Visualização de *Guerlinguetus brasiliensis* (serelepe) registrada no ponto P14.

Foto: L. Faria



Foto 172 Pegada de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) registrada no ponto P14

Foto: H. Pecora



Foto 173 Pegada de *Nasua nasua* (quati) registrada no ponto P04.

Foto: H. Pecora



Foto 174 Pegada de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) no ponto P04

Foto: H. Pecora



Foto 175 Pegada de *Leopardus pardalis* (jaguatirica) registrada no ponto P15.

Foto: H. Pecora

6.3.2.5.4.2.3 Mamíferos de pequeno porte não voadores

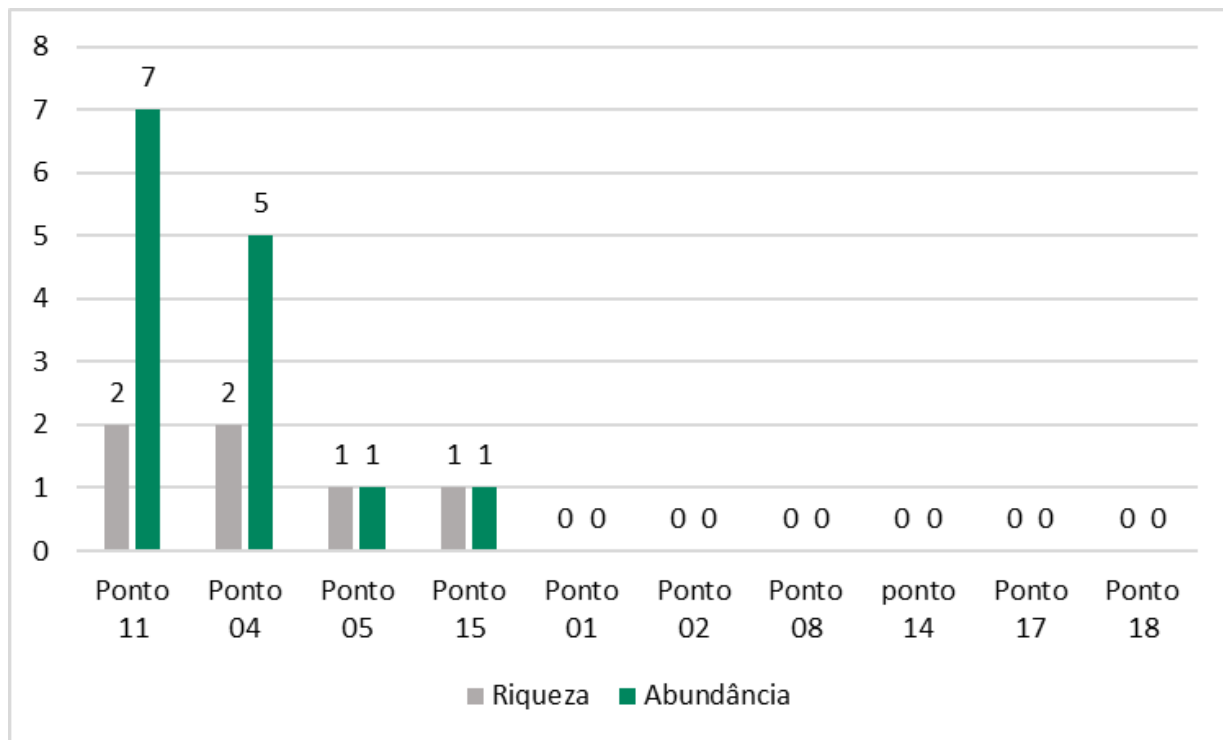
Armadilhas de captura viva (Live Traps)

Os pequenos mamíferos não voadores foram amostrados pelo método de gaiolas de captura viva (live trap). Visando o bem-estar dos animais e evitando-se o risco de óbitos nas gaiolas, optou-se por amostrar somente os pontos P01, P02, P04, P05, P08, P11, P14, P15, P17 e P18. A decisão da não instalação de armadilhas de captura viva nos pontos P03, P06, P07, P09, P10 e P13 foi tomada pensando-se no bem-estar dos animais eventualmente capturados, visto que tais pontos localizavam-se mais distantes que os demais, o que poderia levar a óbitos em função de incidência solar, stress e/ou predação dos animais presos. Os pontos selecionados estavam localizados próximos entre si e apresentavam uma composição da vegetação que propiciava sombra, minimizando, assim, o risco de óbitos por insolação.

Ao todo foram registradas três espécies, todas da ordem Didelphimorpha e da família Didelphidae, para a qual obteve-se uma abundância de 14 indivíduos, sendo *Phillander quica* (cuíca-de-quatro-olhos) a espécie com maior número de captura. A espécie com maior distribuição geográfica foi *Marmosops incanus* (cuíca), presente nos pontos P04, P05 e P11. A *Gracilinanus microtarsus* (cuíca) foi registrada apenas no ponto P15 (**Figura 62**) (**Foto 176 a Foto 179**).



Figura 62 Riqueza e abundância de espécies de mamíferos de pequeno porte, obtidas por meio de armadilhas de captura viva (live trap) nas áreas de estudo local e do projeto



A curva do coletor obtida pelo método de captura viva apresenta a riqueza observada três espécies e a riqueza estimada de quatro espécies pelo índice *Jackknife* 1. Ao notar que os números são próximos entre a riqueza observada e a riqueza estimada, tende-se a supor que a eficiência amostral de 75% é satisfatória e que reflete bem a população de pequenos mamíferos para região, considerando-se apenas este método (**Figura 63**).

Porém foi registrado por meio de armadilhamento fotográfico, como mencionado anteriormente, outras quatro espécies de mamíferos de pequeno porte, a saber, *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta), *Didelphis albiventris*, (gambá-de-orelha-branca), *Trynomis* sp. (rato-de-espinho), sendo assim uma riqueza total de sete espécies de pequenos mamíferos. Isso se deve ao baixo esforço amostral, de apenas duas noites com armadilhas em funcionamento e o não armadilhamento em todos os pontos.

Figura 63 Curva de acumulação de espécies da mastofauna de pequeno porte, obtida por meio de armadilhas de captura viva (live trap) nas áreas de estudo local e do projeto

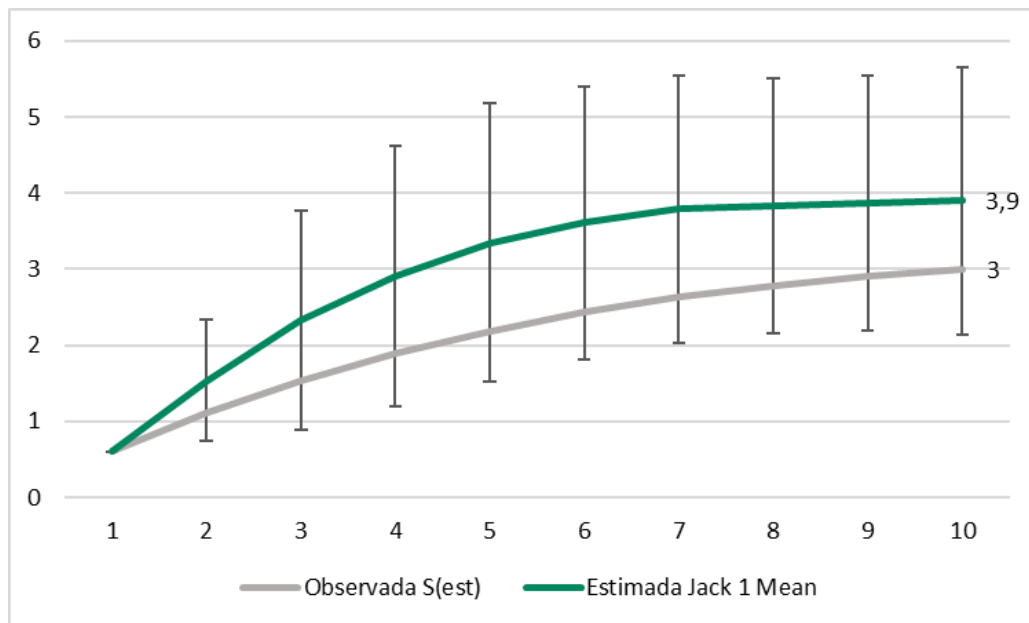


Foto 176 *Gracilinanus microtarsus* (cuíca) coletado no ponto P04.

Foto: H. Pecora



Foto 177 *Phillander quica* (cuíca-de-quatro-olhos) registrada no ponto P11.

Foto: H. Pecora



Foto 178 *Marmosops incanus* (cuíca) coletada no ponto P11.

Foto: H. Pecora

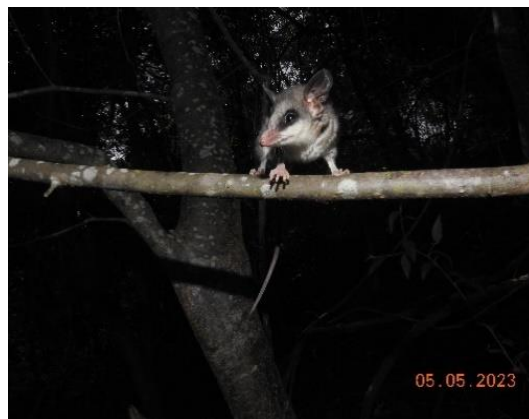


Foto 179 *Marmosops incanus* (cuíca) registrado no ponto P05.

Foto: H. Pecora



6.3.2.5.4.2.4 Grau de dependência das espécies em relação aos ambientes mapeados

Das espécies registradas, a maioria é generalista e se adapta bem em diferentes ambientes, inclusive aqueles com maior grau de perturbações antrópicas, o que reflete as condições gerais da área de estudo local e do projeto. Na região de Governador Valadares é escassa a ocorrência de fragmentos florestais mais significativos.

Os animais de topo de cadeia como a *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco) necessitam de espaços com qualidade ambiental para terem presas o suficiente para sua sobrevivência. Isso é corroborado pelos locais de registro destas espécies, no caso os pontos P15 e P03, respectivamente. No caso do *H. yagouaroundi* (jaguarundi), este teve seu registro em um fragmento florestal de dimensões diminutas, porém, aparentemente, com recursos passíveis de utilização. O animal em questão poderia, por outro lado, estar em deslocamento e seu registro foi meramente ao acaso. Já o ponto P15, onde houve o registro da *Leopardus pardalis* (jaguatirica), trata-se de um maciço florestal situado entre dois *inselbergs*, com presença de matas em bom estado de conservação e menor interferência antrópica.

6.3.2.5.4.2.5 Status de conservação das espécies registradas

Dentre os mamíferos registrados, apenas a *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Herpailurus yagouaroundi* (jaguarundi) estão presentes nas listagens oficiais de ameaça. No caso, ambas as espécies são consideradas Vulneráveis (VU), sendo a jaguatirica no estado de Minas Gerais, enquanto o jaguarundi é considerado nesta mesma categoria, porém, no estado do Espírito Santo (MINAS GERAIS, 2010; ESPÍRITO SANTO, 2022). Em relação à Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES), estas espécies encontram-se listadas nos itens destacados abaixo, assim como o *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato).

- I: espécies ameaçadas de extinção,
- II: espécies não necessariamente ameaçadas, mas cujo comércio deve ser controlado para não comprometer sua sobrevivência



6.3.2.5.4.2.6 Espécies endêmicas, cinegéticas e xerimbabos

Os táxons registrados são, em sua maioria, de ampla distribuição, ocorrendo em diversos biomas e diferentes fitofisionomias. Por outro lado, o *Guerlinguetus brasiliensis* (serelepe), a *Gracilinanus microtarsus* (cuíca) e o *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) são espécies endêmicas da Mata Atlântica.

Como espécies cinegéticas, podemos citar os representantes da ordem Carnivora, sendo que os felinos e os canídeos geralmente são alvo de caça indiscriminada, por medo ou retaliação a ataques a criações domésticas. Os procionídeos *Nasua nasua* (quati) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) costumam se associar a ambientes urbanos e rurais e, eventualmente, são alvo de caça. Os *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) e *Dasybus novemcinctus* (tatu-galinha), assim como as *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivaras) também podem ser consideradas cinegéticas devido ao fato de serem apreciadas pela sua carne e frequentemente ocuparem ambientes aquáticos urbanos, peri-urbanos e rurais..

Os primatas *Callithrix* sp. (saguis) são considerados xerimbabos, visto o costume de sua criação como animais de estimação em diversas regiões do país.

6.3.2.5.4.2.7 Espécies de relevância epidemiológica

Dentre os animais registrados, os representantes da Ordem Cingulata *Euphractus sexcinctus* e *Dasybus novemcinctus* (tatu-peba e tatu-galinha, respectivamente) podem ser responsáveis pela transmissão da coccidioomicose, uma doença fúngica adquirida através da inalação do agente *Coccidioides immitis*. Também estão relacionados ao ciclo da Doença de Chagas (BRASIL, 2010).

Hydrochoerus hydrochaeris (capivara), por sua vez, podem ser hospedeiras *Amblyomma sculptum* (carrapato-estrela), o qual é vetor da bactéria *Rickettsia rickettsii*, causadora da febre-maculosa.



6.3.2.5.4.2.8 Mamíferos domésticos

Em todos os pontos foram encontrados vestígios ou observada a presença de animais domésticos como cavalos, cães e gado bovino sendo que os pontos P01, P02 P04, P05, P06, P11 localizam-se dentro de propriedades de produção pecuária, sendo constante a presença dos mesmos (**Foto 180** e **Foto 181**).



Foto: H. Pecora

Foto 180 *Bos taurus* (boi) registrado no ponto P02.



Foto: H. Pecora

Foto 181 *Canis familiaris* (cachorro-doméstico) registrados no ponto P08.

6.3.2.5.5 Síntese conclusiva das Áreas de Estudo Local com foco na mastofauna

Considerando os resultados do presente estudo, percebemos um baixo número de registros se comparado à fauna de potencial ocorrência regional. As condições históricas de uso do solo na região, com a cobertura vegetal já tendo sido suprimida há tempo considerável corrobora com a baixa riqueza de espécies de mamíferos. Isso também se deve ao fato de ter sido realizada apenas uma campanha de amostragem, na estação seca. É plausível inferir que as amostragens da segunda campanha, a ser realizada na estação chuvosa, tragam resultados complementares de relevância, vista a composição da lista da mastofauna com potencial ocorrência regional.

Dentre as espécies registradas se destacam os pequenos felinos - *Herpailurus yagouaroundi* (jaguarundi), *Leopardus pardalis* (jaguar), que, além de ameaçadas, possuem hábitos de vida mais exigentes e um importante papel ecológico no controle populacional de diversos taxa, uma vez que se alimentam de pequenos répteis, aves, marsupiais e roedores (PEREIRA & APRILE, 2012). Especial atenção deve ser dada a esse grupo, uma vez que a perda e a fragmentação de habitat, resultantes de atividades humanas, constituem as maiores ameaças a fauna terrestre. Espécies carnívoras e de topo de cadeia, como felinos, possuem grandes áreas de uso e baixa taxa reprodutiva, de forma que a fragmentação do habitat tem reduzido suas populações a tamanhos que não são viáveis a médio e longo prazo (COSTA et al., 2005).

Tendo-se em mente o estado atual da Área de Estudo Local e Área do Projeto, é perceptível a ausência de grandes fragmentos florestais, sendo a paisagem predominantemente composta por pastagens e vegetação secundária. Desta forma, entende-se que a implantação da LT não irá causar maiores impactos do que aqueles já observados em campo



6.4 MEIO FÍSICO

6.4.1 Aspectos Metodológicos

O presente diagnóstico ambiental consiste na caracterização dos aspectos do Meio Físico na área de estudo da LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas, de forma a identificar e caracterizar os atributos ambientais relevantes do território que poderão ser impactados em consequência da instalação e operação do empreendimento proposto, visando avaliar e detalhar as medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias dos efeitos negativos, e medidas potencializadoras ou maximizadoras dos efeitos positivos advindos do empreendimento.

Os trabalhos de diagnóstico foram conduzidos em observância aos documentos legais federais, estaduais e municipais vigentes e pertinentes ao licenciamento do empreendimento. Os dados analisados contemplam informações de origem secundária, extraídas de fontes oficiais como o MMA, IBAMA, EMBRAPA, IBGE, CECAV, INMET, ANA, além de dados primários coletados em campo e trabalhados em atividades de escritório, segundo as particularidades de cada tema do Meio Físico. Essas atividades foram distribuídas em três fases básicas, a saber:

- I. Fase 1 - realizada em escritório: visou recolher, sistematizar e analisar os dados e informações contidas em levantamentos, pesquisas, teses, relatórios, mapeamentos e estudos diversos já elaborados sobre os temas de interesse;
- II. Fase 2 - desenvolvida em campo, durante o mês de abril de 2023, objetivou identificar e registrar as informações locais, através da descrição das ocorrências temáticas e da interpretação dos fatores atuantes na paisagem da região onde será instalado o empreendimento. Nesta fase foi realizado o registro fotográfico para auxiliar na ilustração dos relatórios técnicos.
- III. Fase 3 – conduzida em escritório, através de trabalho focado na confecção dos mapas, análise técnica, discussão das informações coletadas em campo e elaboração dos relatórios temáticos finais, resultando no diagnóstico da atual situação dos fatores ambientais físicos da área de estudo do projeto, que subsidiará a elaboração do prognóstico ambiental, a avaliação de impactos ambientais e a proposição de medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento, caso aplicáveis.



6.4.2 Climatologia

6.4.2.1 Procedimentos Metodológicos

Neste diagnóstico de clima, utilizou-se os dados de estações meteorológicas com maior proximidade da área de estudo, representada pela Estação Meteorológica de Aimorés (83595) que dista aproximadamente a 71 km, Estação Meteorológica de Governador Valadares (83543) que dista aproximadamente a 4,10 km da área de estudo e a Estação Meteorológica de Linhares (83597) distante aproximadamente 85 km da área de estudo. Essas estações, que são as mais próximas da área de estudo, encontram-se desativadas, mas a normal climatológica do período de 1981-2010 de cada estação é fornecida pelo INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. As Normais Climatológicas (1981 – 2010) foram utilizadas para o diagnóstico de clima nos parâmetros de precipitação, intensidade e velocidade dos ventos.

Além disso, foi realizado um estudo do nível ceráunico da região, sendo utilizadas bases do INPE, que disponibiliza os dados de descargas atmosféricas no biênio 2007-2008 de Minas Gerais. Esses dados foram obtidos pela Rede Brasileira de Detecção de Descargas Atmosféricas (BrasilDAT), processados e corrigidos por um modelo de eficiência de detecção desenvolvido pelo Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT), o qual permite corrigir os números em função do estado de funcionamento dos sensores da rede em cada período analisado.

6.4.2.2 Sistema Meteorológico Regional

No Estado de Minas Gerais é observada a atuação dos seguintes sistemas atmosféricos que atuam na formação da precipitação: (REBOITA et al., 2015)

- Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS);
- Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS).

A ZCAS consiste na semi-permanência de uma banda de nebulosidade desde o sul da região Amazônica até a região central do Atlântico Sul, geralmente resultando em um episódio por mês, de dezembro a fevereiro. Já a ASAS caracteriza-se como um sistema de anticiclone, que atua sobre o oceano transportando vapor d'água em direção ao sudeste, com predominância de ocorrência no inverno. A partir das influências dos sistemas atmosféricos no estado de Minas Gerais, o período chuvoso é registrado entre outubro e março, com os maiores índices pluviométricos no verão. Por sua vez, o período de seca compreende os meses de abril a setembro (REBOITA et al., 2015).

Além disso, segundo Reboita e colaboradores (2015), a estação chuvosa em Minas Gerais é também influenciada pelas frentes frias, ocorrendo cerca de 7 a 8 vezes durante o período. Isso ocorre, pois, esses sistemas, ao chegarem na região sudeste do Brasil, contribuem para a estacionariedade da ZCAS. Entretanto, o verão é a estação do ano com menor frequência de frentes frias em Minas Gerais, com um média de 5 ocorrências.



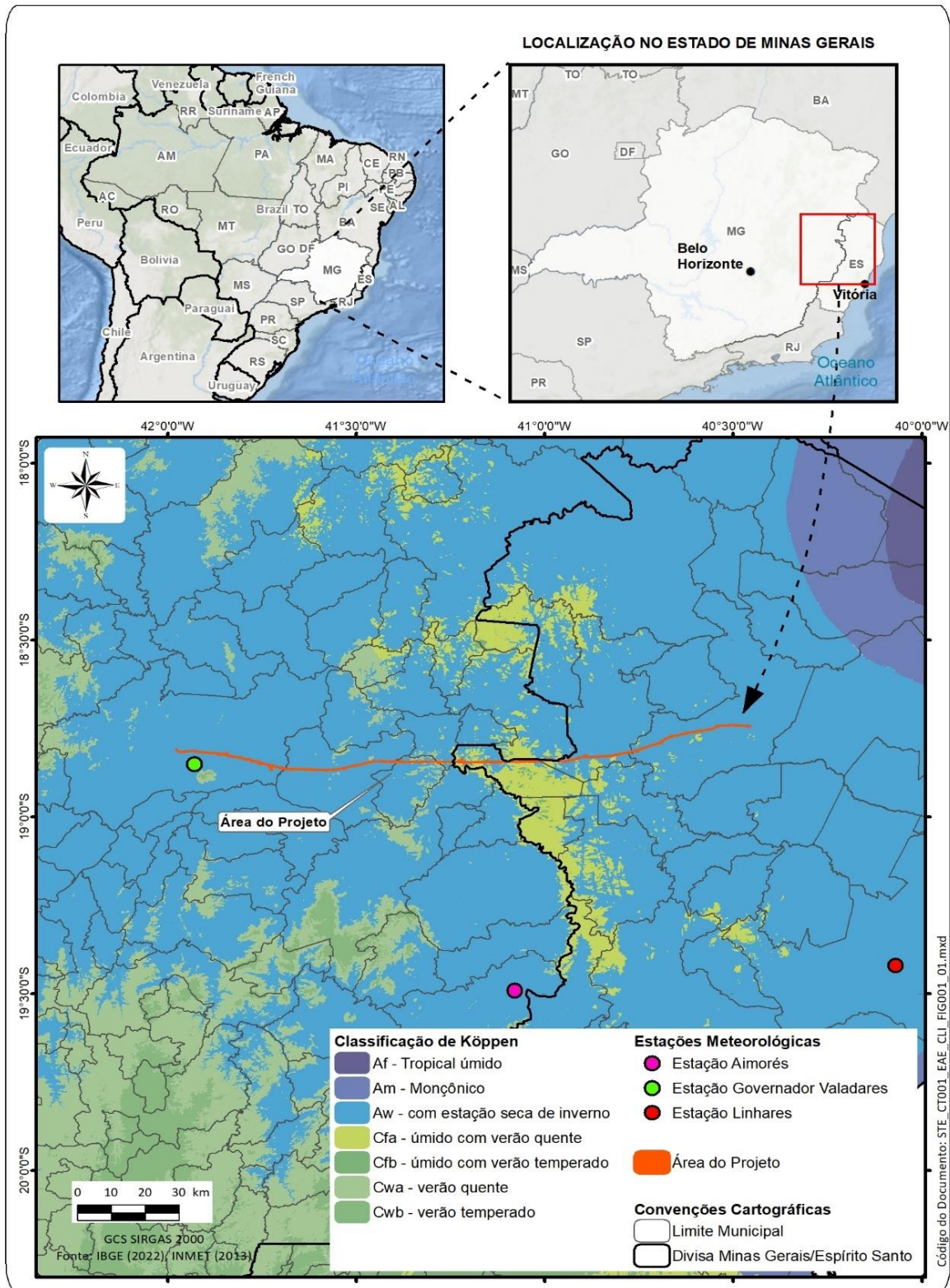
Entre os fenômenos atmosféricos presentes no Estado do Espírito Santo, destacam-se a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), discutida anteriormente, e a Temperatura Superficial do Mar. O sistema da Temperatura Superficial do Mar (TSM) é dividido em El Niño e La Niña. O El Niño é o fenômeno resultante do aquecimento das águas superficiais e subsuperficiais do Oceano Pacífico Equatorial e da redução dos ventos alísios na região equatorial (ROCHA et al, 2021), o que dificulta a formação e atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (INPE, 2023). Já a La Niña é um fenômeno oceânico-atmosférico com dinâmica contrária ao El Niño, notabilizando-se pelo esfriamento anormal das águas superficiais e subsuperficiais do Oceano Pacífico Equatorial (ROCHA et al, 2021), o que favorece a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (INPE, 2023).

6.4.2.3 Diagnóstico Climatológico Local

No **Quadro 70** são apresentadas informações de caracterização destas estações meteorológicas, bem como dos parâmetros avaliados. As estações meteorológicas escolhidas são as mais próximas da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas e contemplam o início, meio e fim da área de estudo da LT. Além disso, todas as três estações estão inseridas na mesma classificação de Köppen. A distribuição espacial das estações em relação às áreas de estudo é representada na **Figura 64**.



Figura 64 Distribuição Espacial das Estações e classificação de Köppen em relação a área de estudo





Quadro 70 Caracterização das estações meteorológicas e série histórica utilizada

ESTAÇÃO	COORDENADAS UTM SIRGAS 2000- Fuso 23K		ALTITUDE (m)	PARÂMETROS E PERÍODO TEMPORAL	PERÍODO
	(m E)	(m N)			
Estação Aimorés (83595) INMET	281691	7843631	82,74	Precipitação e Intensidade e Direção dos Vento	1981 - 2010 (Normal Climatológica)
Estação Governador Valadares (83543) INMET	191235	7913217	148	Precipitação e Intensidade e Direção dos Vento	1981 - 2010 (Normal Climatológica)
Estação Linhares (83597) INMET	387663	7852350	28,60	Precipitação e Intensidade e Direção dos Vento	1981 - 2010 (Normal Climatológica)

Fonte: INMET, 2022

O clima e as condições meteorológicas de uma região são fortemente condicionados por sua localização geográfica (latitude e longitude) e seu relevo que, em ação conjunta com os grandes sistemas atmosféricos, determinam a distribuição pluviométrica, a evaporação, a temperatura, a umidade do ar e o regime de ventos da região.

Segundo Nimer (1989), durante todo o ano nas regiões tropicais do Brasil, à exceção do oeste da Amazônia, atuam frequentemente ventos do quadrante Norte-Leste oriundos das altas pressões subtropicais, ou seja, do anticiclone semifixo do Atlântico Sul. Essa massa de ar tropical possui temperaturas geralmente elevadas, fornecidas pela intensa radiação solar e telúrica das latitudes tropicais e forte umidade específica, fornecida pela intensa evaporação marítima. Em virtude de sua constante subsidência superior e inversão de temperatura, sua umidade é limitada à camada superficial, o que lhe dá um caráter homogêneo e estável.

A classificação climática de Köppen considera a influência da vegetação e das características sazonais de temperatura do ar e precipitação, na classificação climática de determinada região. De acordo com as variáveis meteorológicas de Minas Gerais e o método de Köppen, as áreas de estudo regional e local do Projeto da Linha de Transmissão LT de 230 kV - Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas estão situadas predominantemente na zona de climática Aw (clima tropical, com inverno seco). Já algumas regiões próximas ao projeto estão localizadas na zona climática Cfa (Clima subtropical, com verão quente).

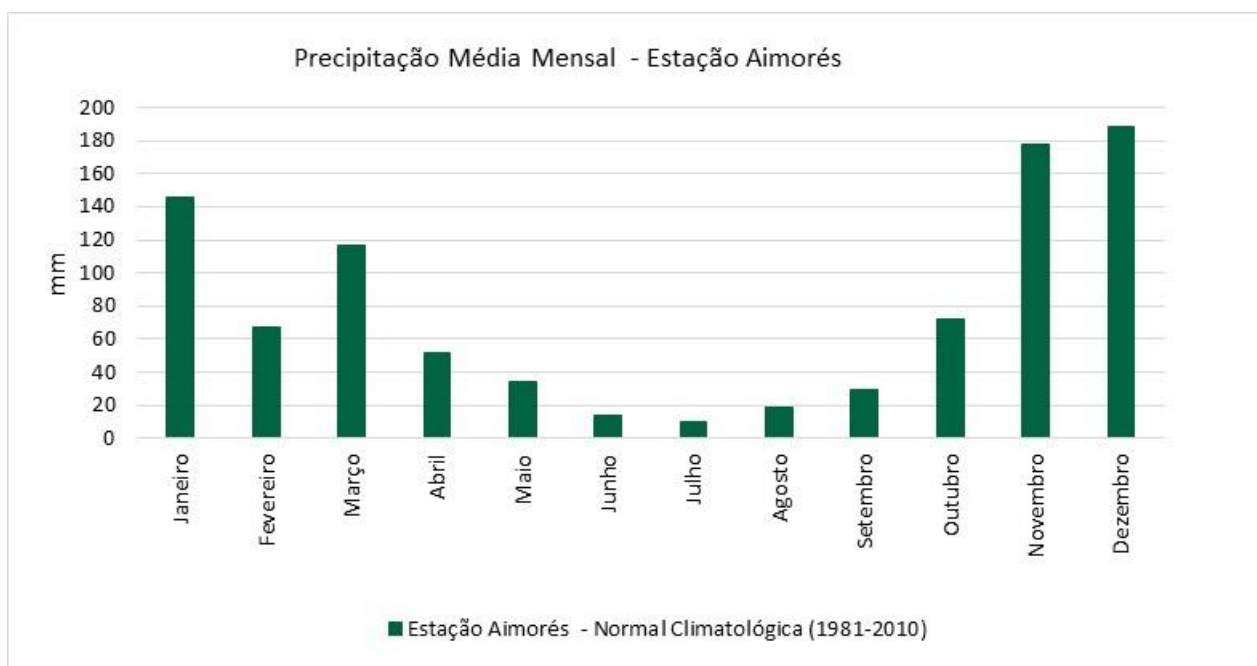
O tipo climático Aw apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18 °C e as precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1.800 mm. Já a zona climática Cfa é caracterizada por temperaturas superiores a 22°C no verão e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco (EMBRAPA, 2023).



Precipitação

De acordo com os dados da Normal Climatológica (1981-2010) da Estação de Aimorés (**Figura 65 e Quadro 71**), a média de precipitação anual corresponde a 924,9 mm. Os meses mais secos são junho, julho e agosto com precipitações médias inferiores a 20 mm mensais. Já os meses de novembro, dezembro e janeiro correspondem aos mais chuvosos, com precipitações médias de 177,5 mm, 188,5 mm e 145,6 mm, respectivamente.

Figura 65 Precipitação Média Mensal - Estação Aimorés



Fonte: INMET, 2023



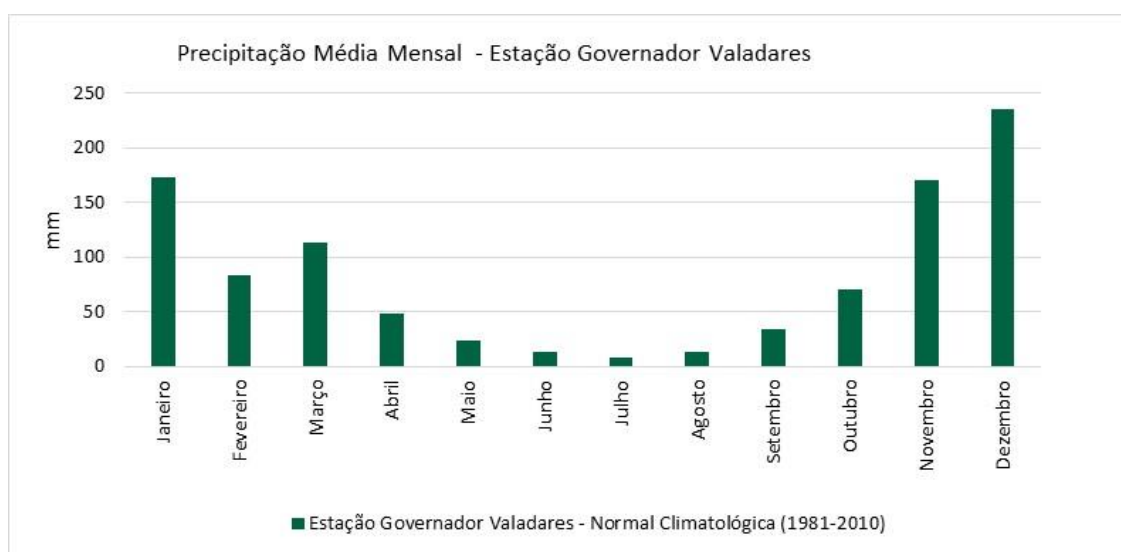
Quadro 71 Dados de precipitação média mensal de acordo com as Normais Climatológicas da estação Aimorés (1981 – 2010)

MÊS	PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL (mm)
Janeiro	145,6
Fevereiro	67,4
Março	116,2
Abril	52,1
Maiο	34,0
Junho	13,8
Julho	9,9
Agosto	18,7
Setembro	29,3
Outubro	71,9
Novembro	177,5
Dezembro	188,5
Total Anual	924,9

Fonte: INMET, 2023.

A média de precipitação anual, segundo a Normal Climatológica (1981-2010) de Governador Valadares (**Figura 66**), equivale a 985,6 mm. Nota-se que os meses de novembro, dezembro e janeiro se apresentaram como os mais chuvosos, com precipitações médias de 170,4 mm, 234,9 mm e 173,0 mm, respectivamente. Os meses junho, julho e agosto compõem o trimestre mais seco, com precipitações médias inferiores a 14 mm mensais. Conforme pode ser observado no **Quadro 72** e na **Figura 66**, as estações seca e chuvosa são bem definidas.

Figura 66 Precipitação Média Mensal – Estação Governador Valadares



Fonte: INMET, 2023.



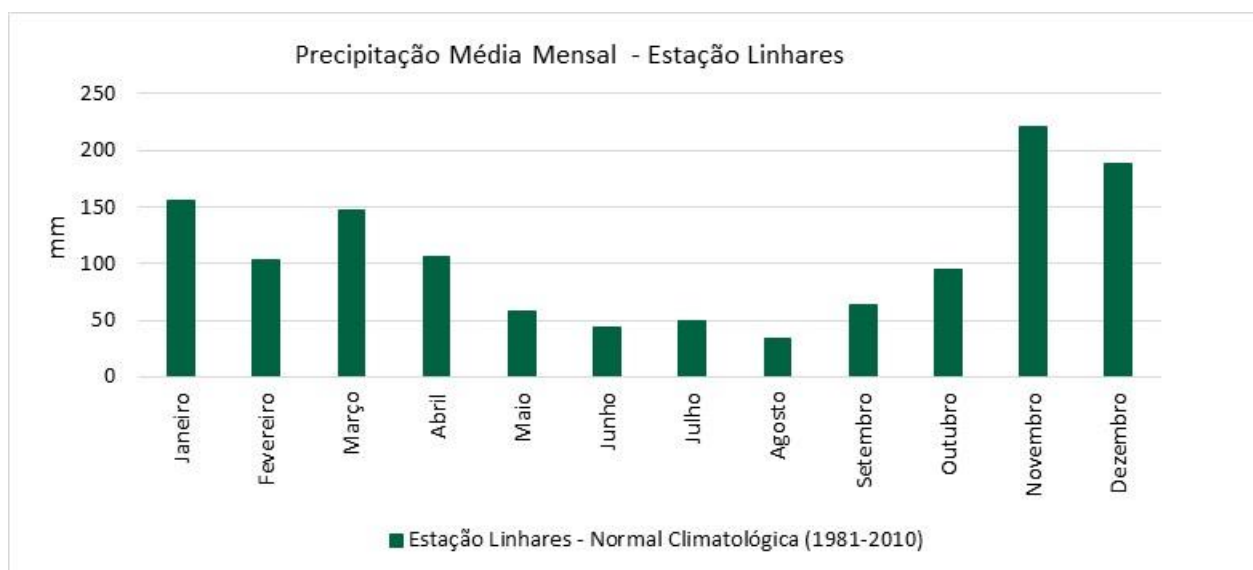
Quadro 72 Dados de precipitação média mensal de acordo com as normais climatológicas da estação Governador Valadares (1981 – 2010)

MÊS	PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL (mm)
Janeiro	173,0
Fevereiro	83,5
Março	113,0
Abril	48,8
Maio	23,1
Junho	13,6
Julho	8,0
Agosto	13,6
Setembro	33,9
Outubro	69,8
Novembro	170,4
Dezembro	234,9
Total Anual	985,6

Fonte: INMET, 2023.

Para a Estação Meteorológica de Linhares, a média de precipitação anual (**Figura 67**), referente ao período entre 1981 e 2010, equivale a cerca de 1267,2 mm. Os meses de novembro, dezembro e janeiro se apresentaram como os mais chuvosos, com precipitações médias de 221,1 mm, 188,7 mm e 156,2 mm, respectivamente. Os meses junho, julho e agosto compõem o trimestre mais seco, com precipitações médias inferiores a 50 mm mensais (**Quadro 73**).

Figura 67 Precipitação Média Mensal – Estação Linhares



Fonte: INMET, 2023.



Quadro 73 Dados de precipitação média mensal de acordo com as Normais Climatológicas da estação Linhares (1981 - 2010)

MÊS	PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL (mm)
Janeiro	156,2
Fevereiro	103,9
Março	147,1
Abril	106,1
Maio	57,7
Junho	43,4
Julho	49,4
Agosto	34,5
Setembro	63,8
Outubro	95,3
Novembro	221,1
Dezembro	188,7
Total Anual	1267,2

Fonte: INMET, 2023.

Direção e Velocidade dos Ventos

Para a análise da direção e velocidade dos ventos, foram utilizadas as Normais Climatológicas obtidas por meio dos dados registrados na Estação Meteorológica de Aimorés (INMET), Estação Meteorológica de Governador Valadares (INMET) e Estação Meteorológica de Linhares (INMET). Observa-se nos resultados apresentados, **Quadro 74, Quadro 75 e Quadro 76**, que as velocidades médias dos ventos foram inferiores a 2,2 m/s. Já em relação à direção dos ventos, nas Estações Meteorológicas de Governador Valadares e Linhares, registrou-se que os ventos se originam do Nordeste e na Estação Meteorológica de Aimorés, os ventos se originam predominantemente do Sudeste.

Cabe mencionar que os dados de Normais Climatológicas disponibilizados pelo INMET para direção dos ventos referem-se a valores resultantes mensais obtidos pelo instituto a partir dos registros realizados durante os anos de 1981 e 2010. Tendo em vista que para a construção da rosa dos ventos são necessários dados horários, não é possível sua elaboração a partir da normal climatológica e, por isso, as informações são apresentadas em formato de quadro, a seguir.



Quadro 74 Direção Resultante e Velocidade Média dos Ventos – Estação Meteorológica de Governador Valadares (1981 - 2010)

MÊS	DIREÇÃO (graus - direção)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)
Janeiro	66 - Nordeste	1,6
Fevereiro	68 - Nordeste	1,8
Março	86 - Nordeste	1,8
Abril	80 - Nordeste	1,6
Maio	121 - Sudeste	1,5
Junho	111 - Sudeste	1,5
Julho	83 - Nordeste	1,6
Agosto	84 - Nordeste	1,9
Setembro	79 - Nordeste	2,2
Outubro	78 - Nordeste	2,1
Novembro	71 - Nordeste	2,0
Dezembro	78 - Nordeste	1,9

Fonte: INMET, 2023.

Quadro 75 Direção Resultante e Velocidade Média dos Ventos – Estação Meteorológica de Aimorés (1981 - 2010)

MÊS	DIREÇÃO (graus - direção)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)
Janeiro	60 - Nordeste	1,6
Fevereiro	71 - Nordeste	1,8
Março	50 - Nordeste	1,8
Abril	44 - Nordeste	1,6
Maio	36 - Nordeste	1,5
Junho	14 - Nordeste	1,5
Julho	61 - Nordeste	1,6
Agosto	74 - Nordeste	1,9
Setembro	84 - Nordeste	2,2
Outubro	84 - Nordeste	2,1
Novembro	79 - Nordeste	2,0
Dezembro	62 - Nordeste	1,9

Fonte: INMET, 2023.



Quadro 76 Direção Resultante e Velocidade Média dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares (1981 - 2010)

MÊS	DIREÇÃO (graus - direção)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)
Janeiro	33 - Nordeste	1,9
Fevereiro	47 - Nordeste	1,8
Março	53 - Nordeste	1,8
Abril	163 - Sudeste	1,8
Maio	177 - Sudeste	1,7
Junho	164 - Sudeste	1,8
Julho	160 - Sudeste	1,9
Agosto	81 - Nordeste	1,9
Setembro	90 - Leste	2,2
Outubro	75 - Nordeste	2,1
Novembro	51 - Nordeste	2,1
Dezembro	39 - Nordeste	2,0

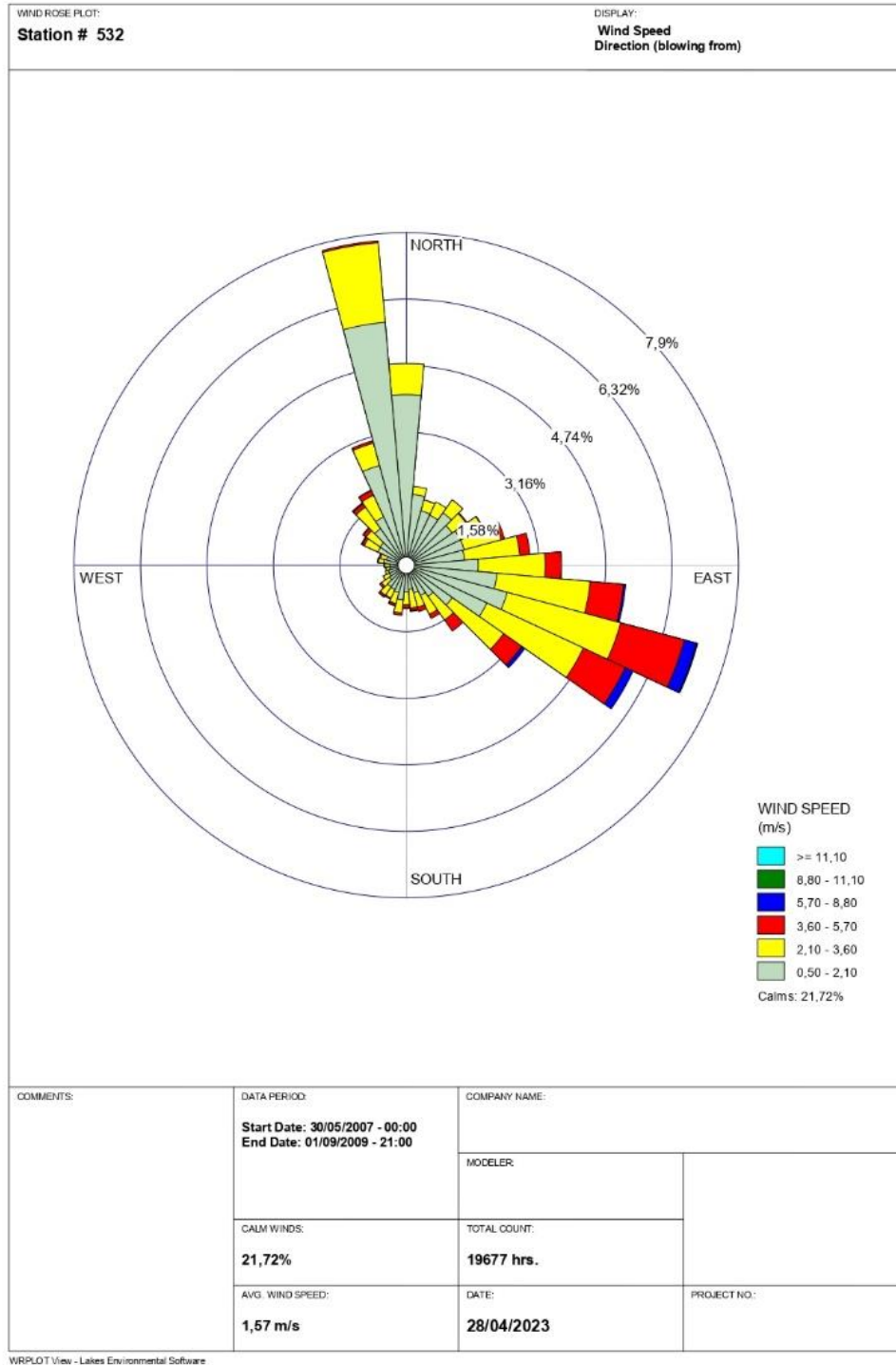
Fonte: INMET, 2023.

Em relação à direção dos ventos, com o objetivo de verificar a sua predominância, apresenta-se as rosas dos ventos referentes a Estação de Governador Valadares, Estação de Aimorés e Estação de Linhares, utilizando registros mais recentes de cada estação disponibilizados pelo INMET.

Com os registros da Estação Meteorológica de Governador Valadares (2007-2009), foi possível a elaboração da rosa dos ventos apresentada na **Figura 68** a seguir, a qual representa o regime dos ventos próximo ao início da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas.



Figura 68 Rosa dos Ventos - Estação Meteorológica de Governador Valadares



Fonte: INMET, 2023



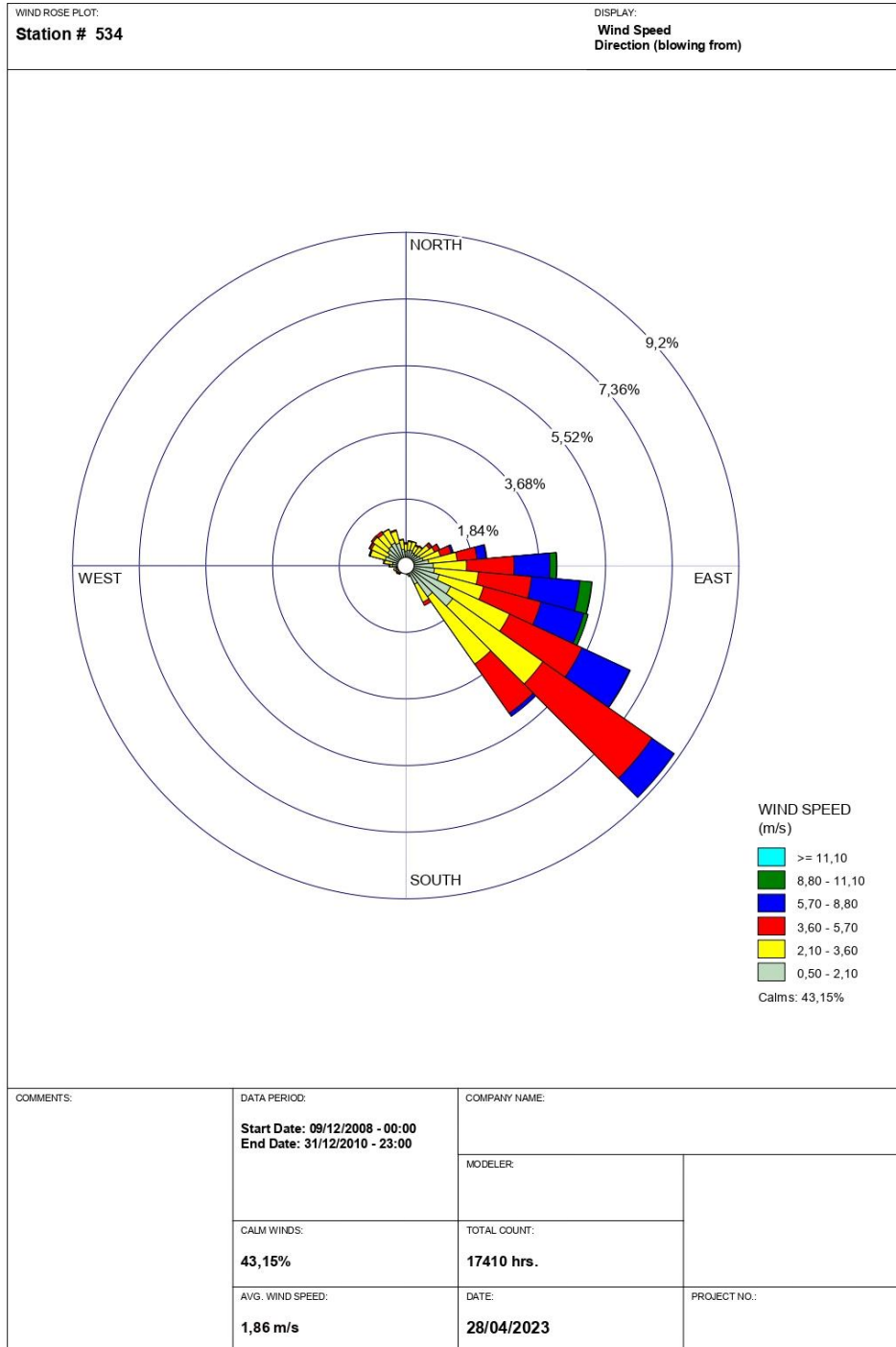
A direção dos ventos na região da Estação de Governador Valadares é preferencial de Noroeste para sudeste. Secundariamente, os ventos se originam a Sudeste em direção a Noroeste. Além disso, 21,72% dos ventos são calmos, com velocidade inferior a 0,5 m/s.

Considerando a maior barra, observa-se que em aproximadamente 3,95% do tempo os ventos de origem Nordeste possuem velocidade entre 0,50-2,10m/s (cinza) e em aproximadamente 2,40% do tempo os ventos estão entre 2,10 e 3,60 m/s (amarelo).

Com os dados obtidos da Estação Meteorológica de Aimorés, elaborou-se a rosa dos ventos, apresentada a seguir, na **Figura 69**. Observa-se que a direção dos ventos na região é preferencial de Sudeste para Noroeste, com velocidades médias predominantes entre 3,60 e 5,70 m/s.



Figura 69 Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Aimorés



Fonte: INMET, 2023



Observando a maior barra da rosa dos ventos da Estação Meteorológica de Aimorés (2008-2010), em aproximadamente 3,7% do tempo os ventos de origem Sudeste possuem velocidade entre 3,60 e 5,70m/s (vermelho) e em aproximadamente 2% do tempo os ventos estão entre 2,10 e 3,60 m/s (amarelo). Ademais, 43,15% dos ventos da região são classificados como calmos, ou seja, apresentam velocidade inferior a 0,5 m/s.

Já os dados obtidos da Estação Meteorológica de Linhares (2007-2010), demonstraram que, para o período analisado, o vento tem origem em diferentes direções (**Figura 70**). Por isso, para essa região construiu-se a rosa dos ventos para cada estação do ano para avaliar o comportamento da direção do vento, conforme apresentado nas **Figura 71 Figura 72 Figura 73 e Figura 74** .

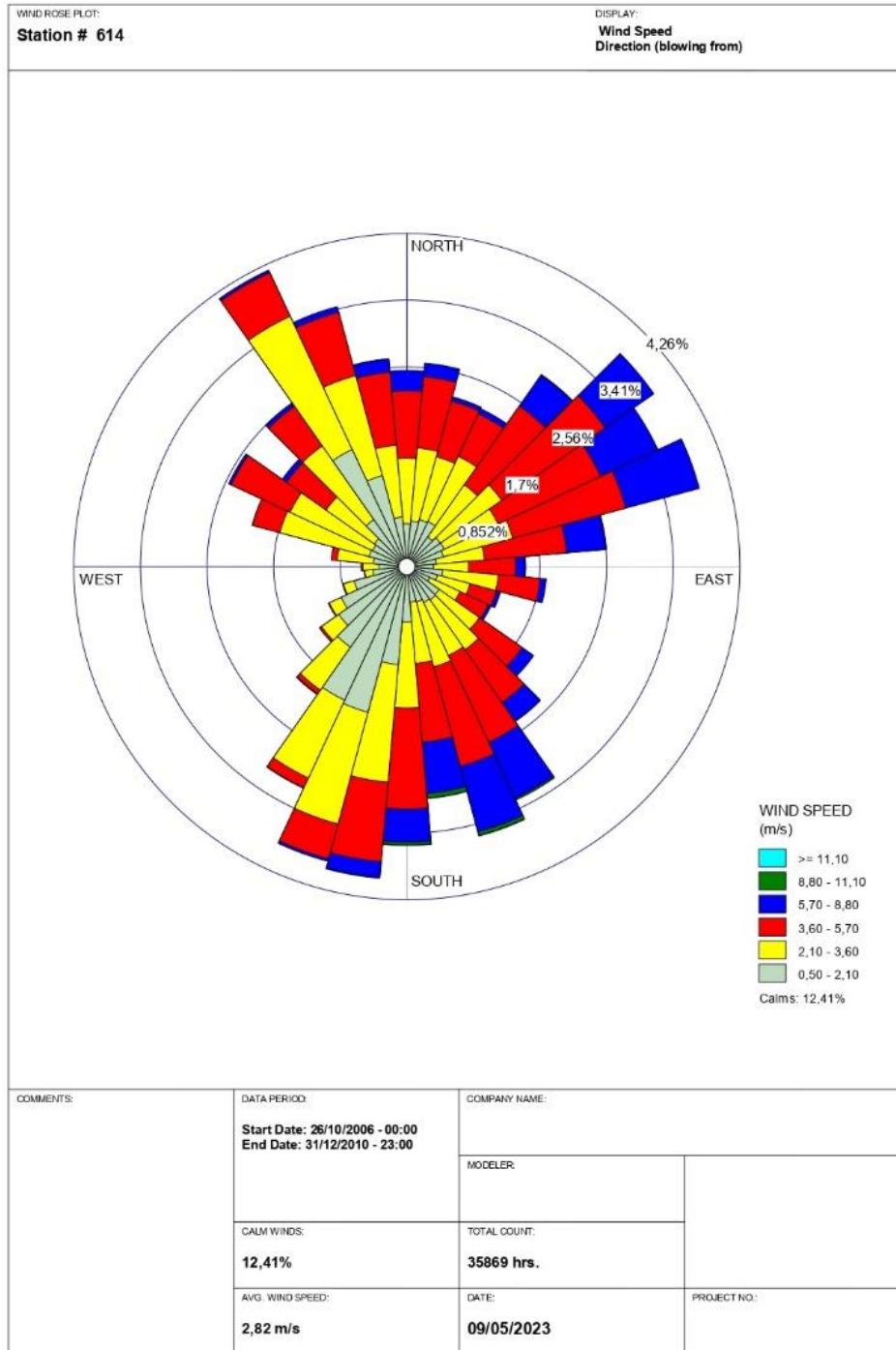
Por meio das rosas dos ventos construídas para cada estação do ano na Estação Meteorológica de Linhares, observa-se que, no verão, a direção do vento é preferencialmente de Noroeste para Sudeste e, secundariamente, de Nordeste para Sudoeste. Já no outono, a direção do vento é preferencialmente do Sudoeste para Noroeste e, de forma secundária, de Sudeste para Nordeste.

Na primavera, observa-se que os ventos preferencialmente se originam no Sudeste em direção ao Sudoeste, mas também há grande contribuição dos ventos de Noroeste para Sudeste. E, por fim, no inverno, observa-se que o vento tem origem em todas as direções, de forma significativa, mas predominam os ventos que se originam no Sudoeste em direção ao Nordeste.

Além disso, é importante destacar que a Estação Meteorológica de Linhares apresenta 12,41% de ventos calmos, com velocidades menores que 0,5 m/s. A velocidade dos ventos na região apresenta em sua maioria valores entre 2,10 e 5,70 m/s.



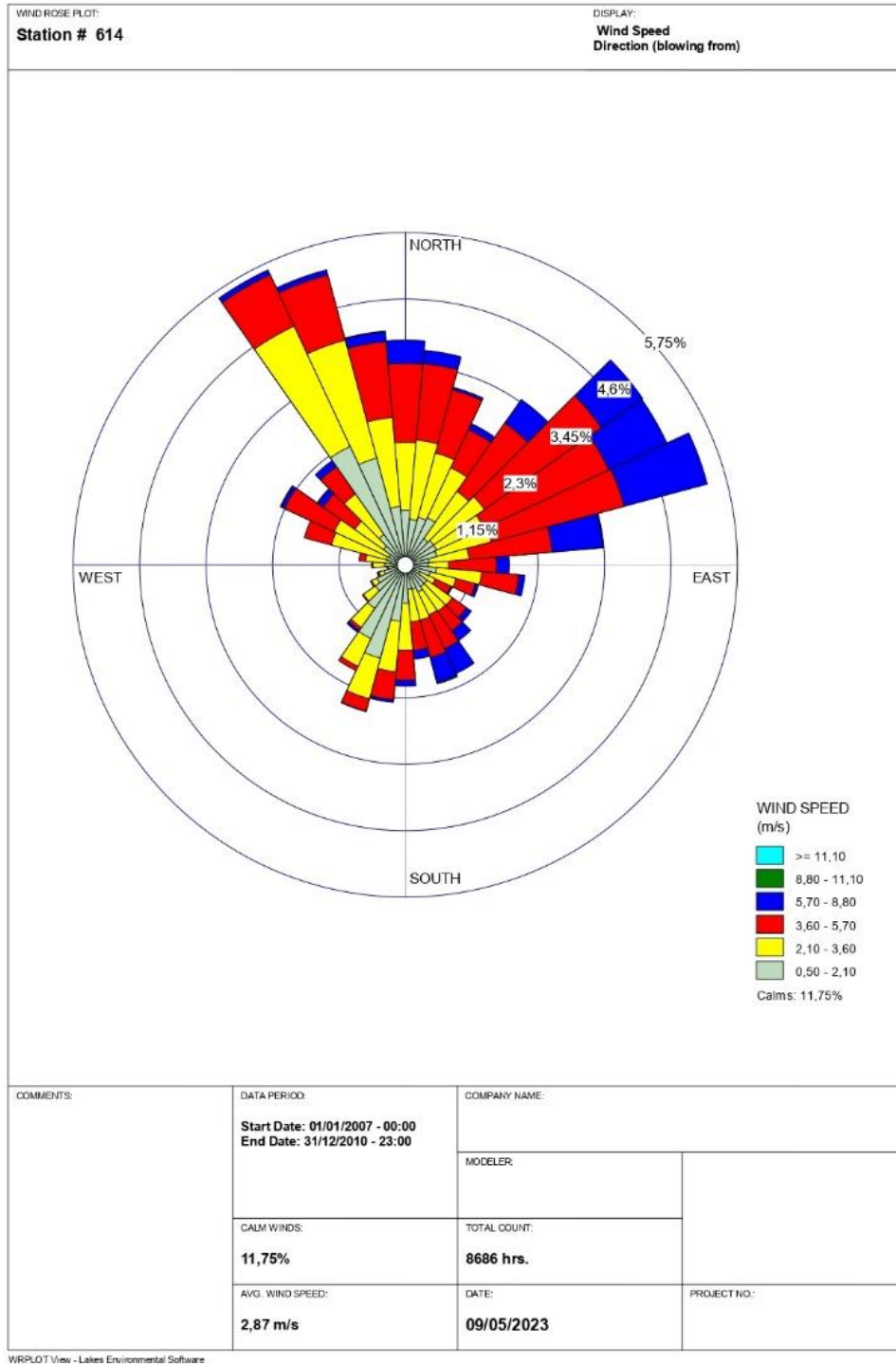
Figura 70 Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares



Fonte: INMET, 2023



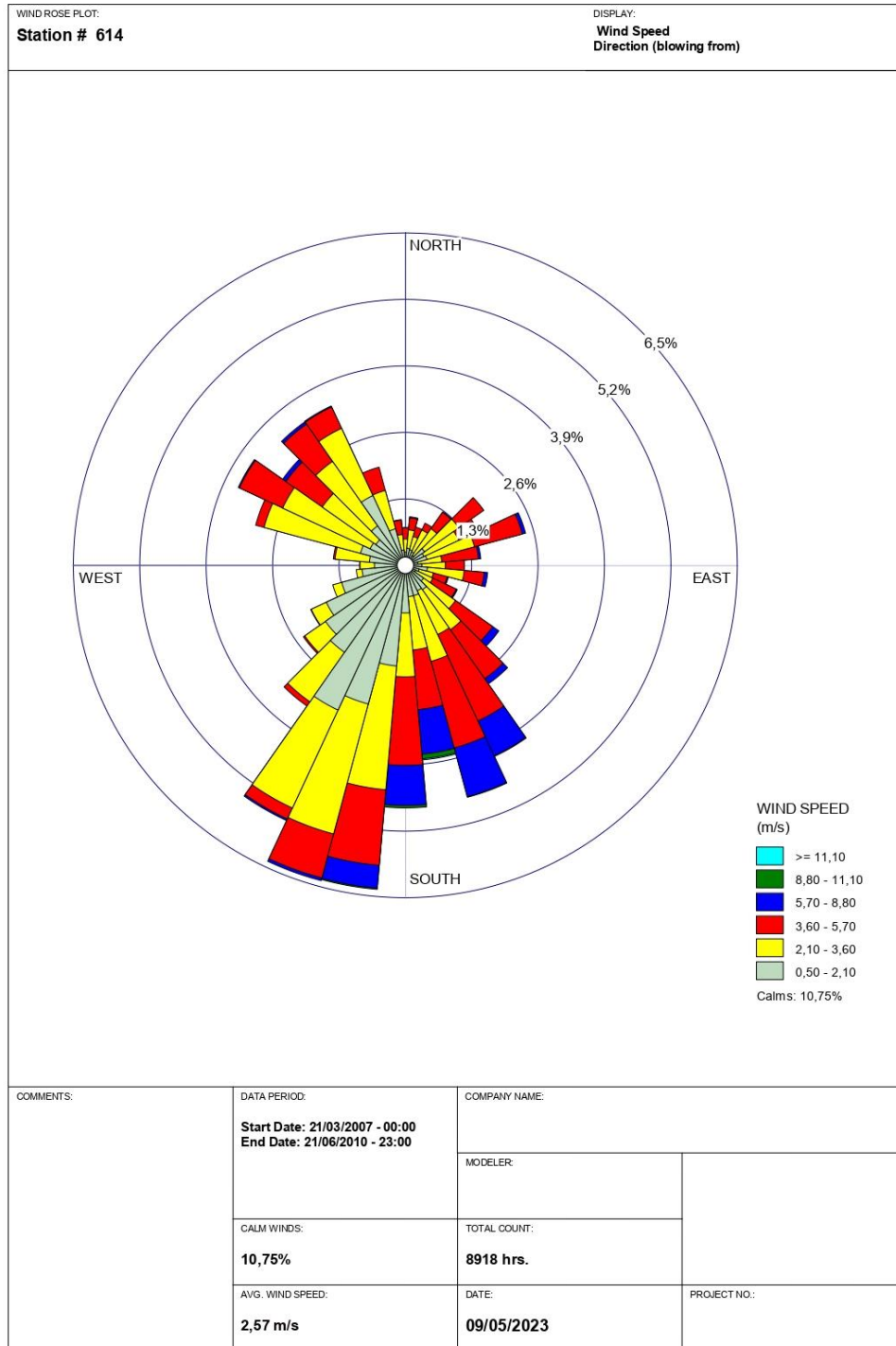
Figura 71 Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares no Verão



Fonte: INMET, 2023



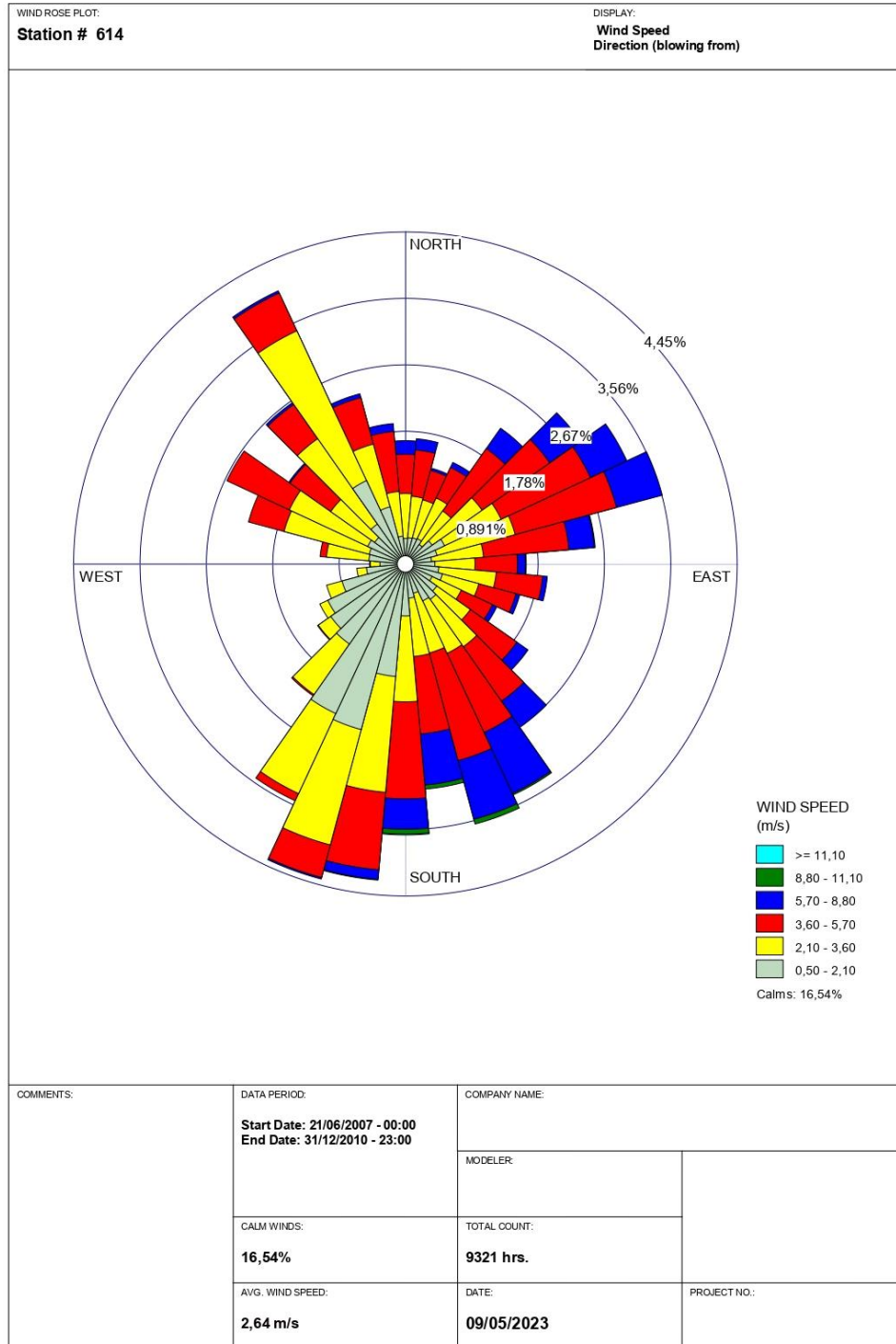
Figura 72 Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares no Outono



Fonte: INMET, 2023



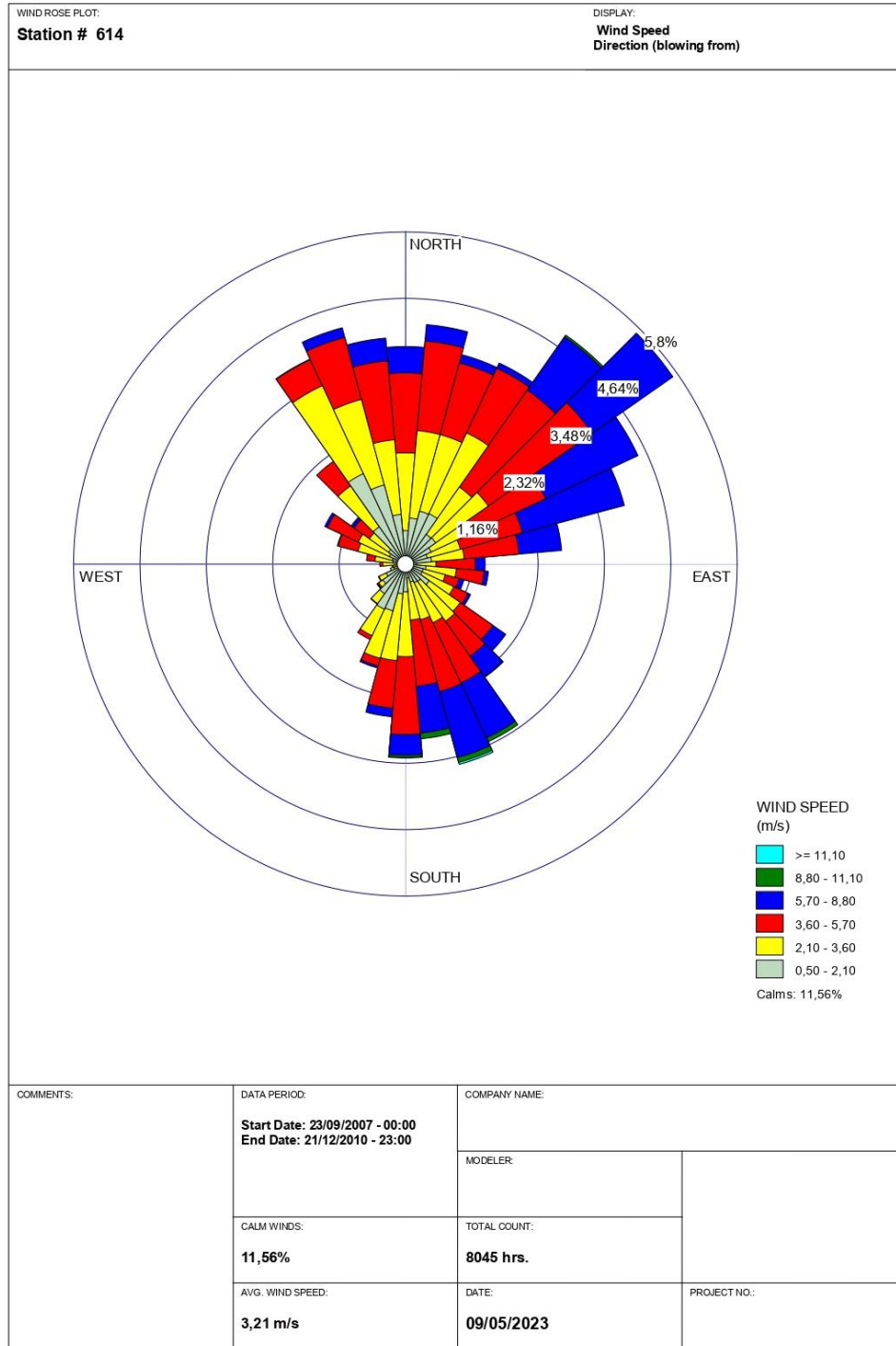
Figura 73 Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares no Inverno



Fonte: INMET, 2023



Figura 74 Rosa dos Ventos – Estação Meteorológica de Linhares na Primavera



Fonte: INMET, 2023

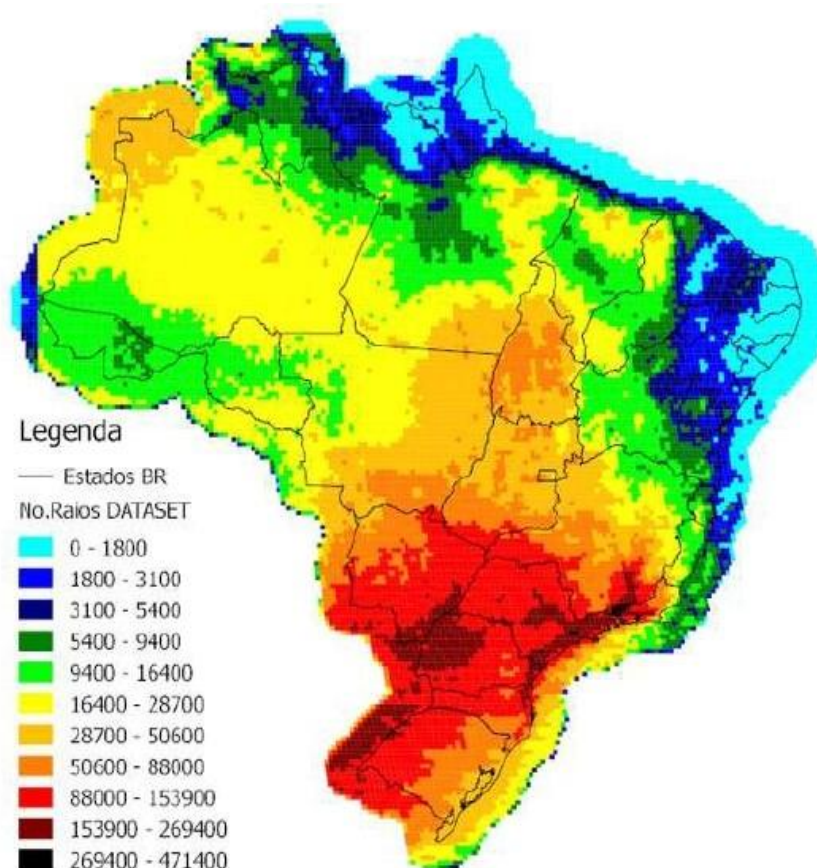


Todos os aspectos climáticos e meteorológicos apresentados nesse diagnóstico podem ser responsáveis pela evolução de sistemas meteorológicos intensos, resultando em falhas nos sistemas das linhas de transmissão, decorrentes do aumento de intensidade de descargas atmosféricas (FARIAS et al. 2008).

6.4.2.4 Nível Cerâmico

O estudo das descargas elétricas no Brasil iniciou-se em 1971, pela CEMIG (REIS, 2005). Entre 1998 e 2001, foram coletados diversos dados de descargas atmosféricas por meio de sensores e satélites, visando a construção de um conjunto de dados estruturado (dataset). A partir desses dados, foi construído o primeiro mapa de atividade de descargas brasileiro por meio de medições, conhecido como Mapa Isocerâmico do Brasil (SANTOS, 2021), conforme apresentado na **Figura 75**. O mapa foi desenvolvido pelo Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O mapa é constituído de cores que variam de tom azul claro ao preto, representando o aumento das atividades de descargas atmosféricas brasileiras (SANTOS, 2021).

Figura 75 Mapa Isocerâmico do Brasil



Fonte: ELAT (2023)



Uma linha de transmissão pode percorrer regiões com densidade de descargas atmosféricas diferentes, devido ao relevo e à natureza linear extensa dessas estruturas. As torres de linhas de transmissão localizadas em pontos elevados, por exemplo, constituem um ponto preferencial de incidência de descargas, sendo a causa da maioria dos curtos-circuitos e interrupções de serviço não programadas das linhas de transmissão instaladas (CUNHA, 2010).

De acordo com o INPE, o Brasil é o país com maior incidência de raios em todo o planeta. Anualmente, ocorrem cerca de 77,8 milhões de descargas atmosféricas. O que favorece a alta incidência de raios é a posição geográfica do Brasil, maior país da zona tropical do planeta - área central onde o clima é mais quente e, portanto, mais favorável à formação de tempestades e de raios.

Por meio do Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT) é possível obter os dados de densidade de descargas atmosféricas para a terra (N_g). O N_g representa o número de descargas atmosféricas por km^2 por ano no local requerido. Caso o mapa de descargas atmosféricas não esteja disponível, o valor pode ser determinado pela Equação 1:

$$N_g = 0,1 \times T_d$$

Essa equação é estabelecida pelas diretrizes da NBR 5419:2015, norma que especifica as condições exigíveis ao projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), bem como em pessoas e instalações no seu aspecto físico (SANTOS, 2016).

O T_d da Equação 1 representa o nível cerâmico, que é o número de dias de trovoadas por ano. Este nível indica a atividade regional de descargas e é baseado nas quantidades médias de descargas para a terra, sendo que os índices geralmente são valores médios obtidos de observações em vários anos consecutivos (BRAGA, 2009). O nível cerâmico pode ser influenciado por variáveis como umidade, maresia e topografia. Além disso, quanto maior o nível cerâmico, maior é a exposição de linhas de transmissão e distribuição às descargas atmosféricas (WESTIN, 2020).

O INPE disponibiliza os dados de descargas atmosféricas no biênio 2007-2008 de Minas Gerais. Esses dados foram obtidos pela Rede Brasileira de Detecção de Descargas Atmosféricas (BrasilDAT), processados e corrigidos por um modelo de eficiência de detecção desenvolvido pelo Grupo ELAT. Os dados para as cidades localizadas ao longo LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas estão apresentados no **Quadro 77**.

A partir dos valores obtidos de N_g no Ranking de Incidência de Descargas Atmosféricas por Município no Brasil no biênio 2007-2008, sendo estes os dados mais recentes disponibilizados pelo ELAT e da Equação 1 apresentada, calculou-se o T_d (nível cerâmico) das cidades, abrangendo cada um dos trechos da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas



Quadro 77 Descargas atmosféricas e nível cerâmico nos municípios interceptados pela LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas

CIDADE / ESTADO	DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (raios/km ² .ano)	NÍVEL CERÁUNICO (Td)
Governador Valadares – Minas Gerais	2,7375	27
Galileia– Minas Gerais	2,2794	23
São Geraldo do Baixo– Minas Gerais	2,2334	22
Central de Minas	1,4719	15
Mantena – Minas Gerais	1,4844	15
Mantenópolis - Espírito Santo	2,0576	21
Barra de São Francisco - Espírito Santo	2,9978	30
Nova Venécia – Espírito Santo	2,1255	21

Observa-se que a cidade da Barra de São Francisco no Espírito Santo apresenta o maior índice de descargas atmosféricas em relação às outras cidades analisadas no entorno da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas com 30 dias de trovoadas por ano. Além disso, pode-se verificar que, de forma geral, a incidência de descargas atmosféricas na região é baixa quando comparada com outras regiões do país, como Santa Maria das Barreiras, no Pará, que apresenta densidade de descarga atmosférica igual a 44,32 raios/km².ano e nível cerâmico de 443 dias de trovoadas por ano, sendo a cidade com maior densidade de raios do país, segundo os últimos dados divulgados pelo INPE (2017).

Entretanto, uma vez que há incidência de descargas atmosféricas na região, estas podem promover o desligamento da linha de transmissão. Segundo o INPE, cerca de 70% dos desligamentos na linha de transmissão no Brasil são provocados por raios. O desligamento pode ocorrer pelo impacto direto da descarga sobre uma fase da linha, gerando uma quebra do isolamento e um curto-circuito na forma de um arco visível entre ela e o cabo guarda denominado “flashover” ou pelo impacto direto da descarga sobre o cabo guarda ou a torre, produzindo um arco entre ele e uma fase da linha denominada “backflashover”. Além disso, as pessoas e edificações próximas podem, também, sofrer danos significativos em função da exposição a esse tipo de risco.

Diante disso, recomenda-se a utilização de para-raios para direcionar as descargas elétricas atmosféricas para o solo. E, como medida de segurança, durante a operação da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas, haverá faixa de servidão ao longo da LT com restrições ao uso e ocupação do solo. E, também, com a faixa de segurança para garantir a instalação, operação e manutenção com segurança das instalações ao longo da LT.



6.4.3 Geologia

6.4.3.1 Introdução e Metodologia

A descrição da geologia regional das áreas de estudo (AE e ADA) do Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas e Ampliação das Subestações Associadas, pertencentes a Companhia de Transmissão Centroeste de Minas foi realizada através do desenvolvimento das principais unidades geológicas que interceptam a LT. A análise prévia das áreas se deu com o contato inicial obtido por imagens de satélite disponibilizadas pelo software Google Earth, sendo posteriormente realizada uma análise das feições estruturais da superfície terrestre.

Após o estudo prévio da área, foram realizadas campanhas de campo com o objetivo de fazer o reconhecimento dos pontos de alocação das linhas de transmissão previstas para o empreendimento e regiões adjacentes in loco, além dos registros fotográficos evidenciando as principais unidades geológicas regionais e, em maior detalhe, das unidades presentes na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento. A ação possibilitou uma amostragem de litologias de maior expressão, associando-as às bibliografias existentes sobre a área.

A contextualização dos arcabouços geológico e tectônico no âmbito regional e local das áreas de estudo (AE e ADA) foi realizada com base nos documentos “Projeto Leste – Mapeamento Geológico e Cadastramento de Recursos Minerais da Região Leste de Minas Gerais (Governador Valadares, Folha SE.24-Y-A-IV, Escala 1:100.000”, “Carta Geológica Folha SE.24-Y-A-V – Itabirinha de Mantena (Escala 1:100.000)”, Carta Geológica Folha SE. 24-Y-A-VI – Mantena (Escala 1:100.000)” e “Carta Geológica Folha Nova Venécia, Folha SE-24-Y-B-IV (Escala 1:100.000)”.

6.4.3.2 Contextualização Geológica da Área do Projeto

A área de estudo se encontra disposta linearmente, partindo do município Governador Valadares/MG em direção ao município de Nova Venécia/ES, num percurso de aproximadamente 163 km até a subestação Verona. A área situada a leste do estado de Minas Gerais e noroeste do Espírito Santo compreende parte das Províncias Estruturais e Geotectônicas Mantiqueira e São Francisco (ALMEIDA, 1977; 1981; ALMEIDA & HASUI, 1984; PADILHA et al., 1991) de idades Arqueana (U-Pb entre 3130-8Ma) com retrabalhamento e geração de crosta no Transamazônico (2200-1800 Ma) e Brasiliano (700-450 Ma) (CUNNINGHAM et al. 1996; MACHADO et al., 1996; SOLLNER et al. 1991).

A Província Mantiqueira se estende do sul da Bahia ao Rio Grande do Sul, numa extensão superior a 2000 km, bordejando o Cráton São Francisco (CSF) no sentido leste e sul, sendo recoberta pela Bacia do Paraná (fanerozóica) na porção meridional. O CSF foi subdividido em Cinturão Araçuai (ALMEIDA, 1977) e Cinturão Ribeira (ALMEIDA et al., 1973). O Cinturão Móvel Costeiro (MASCARENHAS, 1979) e Cinturão Atlântico (LEONARDOS & FYFE, 1974) se encontram dispostos aproximadamente sob o mesmo território, incluindo rochas metamórficas de alto grau situadas entre o vale do rio Doce e o litoral (CUNNINGHAM et al., 1996).



O Cinturão Araçuaí ocupa o setor setentrional da Província Mantiqueira, entre a Província São Francisco e o Cinturão Atlântico, incluindo a faixa de dobramentos e empurrões da serra do Espinhaço. Segundo diversos autores citados em CUNNIGHAM et al. (1996), o Cinturão Araçuaí é uma bacia do tipo *rift* ensialístico, mesoproterozóico, invertida e *overthrusted*, preenchida com unidades mesoproterozóicas do Supergrupo Espinhaço e unidades neoproterozóicas do Supergrupo São Francisco.

Segundo Almeida et al. (1973), a área de interesse está situada na porção leste da serra do Espinhaço, nos vales dos rios Jequitinhonha, Mucuri e Doce, nos domínios dos Cinturões Araçuaí e Atlântico, como definidos geograficamente, ou englobando a porção norte do Cinturão Ribeira.

6.4.3.2.1 Domínios Tectônicos

A área de estudo se encontra representada por dois domínios tectônicos principais: o primeiro Domínio Cratônico Pré-Brasiliano (Núcleo Antigo Retrabalhado de Guanhães) e o segundo Domínio de Faixa Móvel (sensu KRÖNER, 1977) com um subdomínio ocidental e outro oriental. Os domínios supracitados foram separados por importantes falhas de empurrão, as quais apresentam aspectos estruturais, metamórficos, litológicos e magmáticos distintos.

No Núcleo Antigo de Guanhães, borda leste do CSF, os compostos rochosos são representados por gnaisses/TTG com rochas máficas e ultramáficas associadas (Complexo Basal) e granitoides alcalinos.

O Paleoproterozóico foi estabelecido por uma sedimentação ferruginosa relativa às sequências ferríferas do Supergrupo Minas. Paralelamente, ainda neste período, foi imposta à faixa móvel que bordejia a margem leste do CSF, amplamente afetada pela tectônica transamazônica, no Complexo Mantiqueira, compostos por ortognaisses milonitizados e subordinadamente metassedimentos na fácies anfibolito alto. No Período Estateriano (1,75 Ga), houve instalação do processo de *rifteamento*, resultando na formação da base da crosta, com a granitogênese peraluminosa de província alcalina (Suíte Intrusiva Borrachudos), enquanto em superfície ocorriam derrames riolíticos continentais identificados desde Conceição do Mato Dentro até além da cidade de Mato Verde, já nos limites com o Estado da Bahia, demarcando os primórdios da cobertura *rift* Espinhaço.

O Domínio Ocidental da faixa móvel é caracterizado pela ampla sedimentação de ambiência marinha, composta por xistos e gnaisses peraluminosos em parte migmatizados, quartzito, rochas calcissilicática e mármore dos Grupos Rio Doce e Macaúbas. No Complexo Mantiqueira estão representados os gnaisses metaluminosos tipo TTG, com intercalações tectônicas de metassedimentos e anfibolitos e ocorrências restritas. Na Suíte Intrusiva Galileia há ocorrência de granitos metaluminosos, em parte contaminados pelos metassedimentos encaixantes.

O Domínio Oriental da faixa móvel mostra gnaisses kinzigíticos fa fácies anfibolito alto a granulito, quartzito e rocha calcissilicática (Complexo Gnáissico-Kinzigítico), granitos peraluminosos, em grande parte leucogranitos ricos em granada, silimanita e/ou cordierita (leucogranitos Craí, Faísca, Carlos Chagas e Wolff, granitos Nanuque, Ataléia e outros), gnaisses tonalíticos e enderbitos (Enderbito Mangalô).



No Domínio Ocidental (Neoproterozóico), ocorreu a intensa granitização em toda a faixa móvel a leste do CSF, resultando na formação de granitos pré-, sin- e tarditectônicos e, em menor quantidade, pós-tectônicos. O evento supracitado ocasionou na intrusão das rochas Suíte Galileia, encaixantes nas formações São Tomé e Tumiritinga (Grupo Rio Doce). Já na porção oriental, os metassedimentos foram metamorfisados na fácies granulitos, envolvidos em processos de migmatização por fusão (Complexo Gnáissico-kinzigítico) e gerando grande volume de granitos peraluminosos (Leucogranito Carlos Chagas; granitos Ataléia, Pedra do Sino, Nanuque e outros).

Litoestratigrafia

Granitos Pré- a Sintectônicos

- Tonalito Derribadinha

O Tonalito Derribadinha foi incluído ao conjunto de rochas no Complexo Juiz de Fora (idade arqueana) de acordo com SILVA et al. (1987) em virtude de a área ter como restrição a falta de unidades correlacionáveis, apresentando apenas características de campo e petrográficas, ao Complexo Juiz de Fora.

A Unidade Juiz de Fora ocorre como um corpo alongado na região de São Geraldo de Tumiritinga, a sudeste de Governador Valadares-MG, sendo compostas de Hornblenda-biotita ganisse cinza-claro de granulação grossa e composição tonalítica, protomilonítico a milonítico, apresentando, geralmente, restos de gnaisses migmatítico, lentes de rocha calcissilicática e faixas esfarrapadas de anfibolito.

Parte dos compostos rochosos sofreram uma deformação a qual apresentam uma discreta foliação dada pelo alinhamento dos minerais máficos. Já as deformações milonitizadas ocorreram antes da fase de anatexia que, localmente, deixou preservados apenas vestígios.

Grupo Rio Doce

O Grupo Rio Doce está representado da base para o topo pelas Formações (FM) Tumiritinga e São Tomé e compreende parte da área onde serão realizadas as alocações da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas.



Formação Tumiritinga

Segundo BARBOSA et al. (1966), as rochas desta unidade denominaram-se do Grupo Tumiritinga, posicionada na base do Pré-Cambriano Superior. Já SILVA et al. (1987), no desenvolvimento do Projeto RADAM colocam as rochas desta unidade, que afloram a sul do rio Doce, no Grupo São Tomé (base do Neoproterozóico) e a norte, no Grupo Paraíba do Sul (topo do Paleoproterozóico).

As rochas que compõem a formação foram caracterizadas por silimanita-biotita xistos às vezes gnaissóides, localmente com granada e muscovita. Em alguns locais nota-se expressivo bandamento, com níveis mais quartzosos e níveis mais micáceos, com nítida estrutura turbidítica.

As rochas calcissilicáticas apresentam textura granonematoblástica a granoblástica fina, com bandamentos composicional e granulométrico. Os minerais mais comuns são quartzo, plagioclásio, diopsídio, hornblenda, actinolita, epidoto e carbonato.

O mármore presente na Formação Tumiritinga apresenta granulação média a grossa, textura granoblástica e é composto de agregados poligonizados e orientados de calcita, plagioclásio e quartzo. Micro-cristais de opacos e titanita desenvolvem-se segundo a foliação da rocha.

Formação São Tomé

SILVA et al. (1987) denominaram esse conjunto de rochas de Grupo São Tomé, correlato da porção inferior do Grupo Macúbas, englobando a FM Tumiritinga e outras, devido à similaridade litológica entre elas.

A Formação São Tomé é encaixante dos pegmatitos da região, sendo composta de quartzo-mica xisto cinza a pardo com granada e estauroлита, geralmente bandado, raramente gnaissóide, com níveis mais quartzosos e níveis mais micáceos. Nos planos de foliação, são comuns cristais aciculares milimétricos de turmalina verde. A estauroлита ocorre em cristais prismáticos cinza-esverdeados, ocorrendo sempre em concordantes.

Granitos Sin- a Tardetectônico

Suíte Intrusiva Galileia

- Tonalito Galileia

SILVA et al. (1987) propuseram a denominação de Suíte Intrusiva Galileia e, segundo estes autores, o Tonalito Galileia é sin- a tarditectônico em relação ao Ciclo Brasileiro e originado a partir da anatexia das rochas pertencentes ao Complexo Pocrane e parte do Juiz de Fora.

Geologicamente a formação é composta por hornblenda-biotita gnaisse tonalítico de cor cinza-claro e granulação média a grossa e com baixa foliação perceptível, localmente com esfoliação esferoidal. Contém abundantes autólitos microgranulares de cor cinza-escuro, granulação fina a média, composição diorítica, forma elíptica a estirada, sempre alinhados segundo a foliação da rocha.



Formações Superficiais

Terraços aluvionais

Os terraços aluvionais apresentam ampla distribuição, ocorrendo em concordância com as drenagens.

Os depósitos aluviais presentes em Governador Valadares-Tumiritinga, em afluente do córrego do Prata cortado pela estrada, a cerca de 1,5 km a oeste da ponte sobre o rio Batatas, são constituídos principalmente de areia fina até grossa com palhetas dispersas de muscovita, e apresentam intercalações de finos níveis de seixo arredondados, de silte e de argila. Os níveis de seixos geralmente mostram morfologia lenticular.

- **Aluviões**

Os Aluviões se encontram disposto de maneira muito localizada, em contato com os rios Doce e Suaçuí Grande. Em drenagens de menor porte estes depósitos podem ser encontrados em fundo das calhas, na época do período seco. Também são encontrados no fundo de todas as voçorocas da região.

A unidade é caracterizada por sedimentos de areia fina à grossa, com seixos pequenos a grandes, arredondados a angulosos. Os sedimentos presentes são provenientes do retrabalhamento dos terraços aluvionais, os quais vem sendo erodidos devido ao processo de rejuvenescimento/mudança de nível de base da bacia do rio Doce.

Unidades Litoestratigráficas Cobertas entre a Porção de Minas Gerais e Espírito Santo

Neste item são descritas as principais unidades litoestratigráficas que intercedem a LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas na porção centro-leste do Estado de Minas Gerais, situada na Folha Nanuque.

Magmatismo Sin-a Tarditectônico

Tipo "s" Predominante

- **Suíte Nanuque**

Os compostos rochosos presentes na Suíte Nanuque foram cartografados por SILVA et al. (1987), no Projeto RADAMBRASIL, como Complexo Montanha e, mais recentemente, por CELINO (1999) como Suíte Nanuque.

A unidade é caracterizada por um corpo aflorante nas porções noroeste e sudoeste da folha, com continuidade física para oeste na Folha Carlos Chagas e para norte e nordeste, adentrando o Estado da Bahia.

Essa unidade está representada por rochas porfiríticas de textura granular hipidiomórfica granoblástica, mesocráticas cinzas, foliadas, constituídas por uma matriz de granulação média a grossa, envolvendo fenocristais de feldspato potássico, de coloração bege a esverdeada.



As rochas dessa unidade podem ser encontradas em corpos de dimensões decimétricas, concordantes com a foliação, de rocha de granulação mais fina, de cor verde escuro, com plagioclásio, biotita, quartzo, granada, piroxênio classificadas como enderbito com granada.

Magmatismo Tardi- a Pós-Tectônico

Suíte Intrusiva Aimorés

- Charnockito Padre Paraíso

O corpo Charnokito Padre Paraíso se encontra posicionado na extremidade de centro-oeste da folha, tendo continuidade na Folha Carlos Chagas.

O outro corpo, com cerca de 30 km², está situado na extremidade centro-leste da folha, nas mediações da cidade de Serra dos Aimorés e tem continuidade no Estado da Bahia.

A unidade do Corpo Charnokito é composta por rochas de composição charnockítica, enderbítica e, mais raramente, norítica. Os tipos predominantes são de cor verde escuro, com aparência isotrópica, textura granular hipiomórfica e porfirítica com matriz escassa predominantemente de granulação média, envolvendo fenocristais de feldspato esverdeados.

Os compostos rochosos charnockíticas-enderbíticas são constituídos principalmente por feldspato/plagioclásio, quartzo, piroxênio e biotita. O ortoclásio e o plagioclásio constituem os fenocristais e a matriz é de composição quartzo-feldspática.

Muito localizadamente, são encontrados no interior do Charnokito Padre Paraíso pequenos corpos, não individualizados em mapa, de granito porfirítico de cor cinza, com fenocristais de feldspato cor de carne, de tamanho variado, com no máximo 6 cm e caoticamente distribuídos. Segundo SILVA (1997), essas rochas são similares ao Granito Caladão, cartografado na Folha Carlos Chagas.

Unidades Litoestratigráficas Cobertas pela Região de Nova Venécia

Neste item foram descritas as principais unidades litoestratigráficas que contemplam a área situadas na região de Nova Venécia-ES, sendo a Suíte de Carlos Chagas a com maior representatividade.

Complexo Nova Venécia

A unidade denominada Nova Venécia surgiu a partir do mapeamento preliminar da folha homônima (Gradim et al. 2006, Pedrosa-Soares et Al. 2006, 2008), em que os paragneisses com intercalações de rochas calcissilicáticas desta unidade representam o setor distal da bacia de retroarco do Orógeno Araçuaí. As rochas originadas (protólitos) destes paragneisses são grauvaquianos, cuja assinatura geoquímica é indicadora de fontes sedimentares situadas em arco magmático (Pedrosa-Soares et al.2008). Os dados dos grãos detríticos de zircão mais jovens e menos discordantes, datados por Noce et al. (2004), sugerem idade máxima de sedimentação dos protólitos do Complexo Nova Venécia em 608 - 18 Ma.



No complexo Nova Venécia existem formas variadas de contato geológico com outras unidades que ocorrem na área. A Suíte Ataléia é transicional, sendo marcada pelo aumento da intensidade de migmatização no complexo formando o granito Ataléia com os restos de paragnaisse e de rocha calcissilicática. Os corpos pós-colisionais da Suíte Aimorés são intrusivos no Complexo Nova Venécia. Já o Grupo Barreiras é marcado por uma discordância erosiva e angular.

O Complexo Nova Venécia é constituído por cordierita granulito e silimanita-cordierita-granada-biotita gnaissado, ambos com eventuais intercalações de rocha calcissilicática.

O cordierita granulito é caracterizado pela cor azul resultante da grande concentração de cordierita. O composto rochoso pode mostrar estrutura bandada, quando apresenta pequena quantidade de leucossoma quartzo-feldspático. Os principais processos de alteração deste litotipo são saussuritização do plagioclásio (muito comum), sericitização do feldspato potássico, cloritização da biotita e pinitização da cordierita (pinita).

O silimanita-cordierita-granada-biotita gnaisses é caracterizado por ser uma rocha bandada, migmatizada, e que, por isso, contém corpos graníticos de tamanhos variados. O bandamento do paragnaisse varia de centimétrico a decimétrico e reflete proporções diversas entre minerais félsicos e máficos, ou, onde migmatizado, a alternância de bandas escuras com bandas compostas de neossoma granítico. O bandamento e a foliação geralmente são paralelos e têm direção variável entre NNW-SSE a NE-SW, com mergulho médio a alto para W.

O paragnaisse é uma rocha de granulação fina a média e cor cinza a cinza azulado, a qual sua tonalidade é dada pelo cordierita. Sua composição mineralógica essencial consiste em quartzo, plagioclásio sódico a intermediário, biotita, granada, silimanita, cordierita e feldspato potássico. A foliação, paralela ao bandamento e localmente com feições miloníticas, é materializada pela orientação da biotita, silimanita, cordierita e/ou hercinita. O quartzo e plagioclásio ocorrem estirado ao longo da foliação, mas também formam mosaicos granoblásticos.

Suíte Ataléia

A caracterização da Suíte Ataléia se deu pelo mapeamento do Projeto Leste (Pinto et al. 2001) realizado por Tuller (2000) e Silva (2000). A unidade é composta por biotita granito, granada e biotita-granada granito, do tipo S, correlacionáveis do Orógeno Araçuaí (Pedrosa-Soares et al. 2001, 2005), a qual foi formada a partir da fusão parcial autóctone das rochas metassedimentares do Complexo Nova Venécia, fazendo contato gradacional, caracterizado pelo aumento de minerais félsicos do paragnaisse. Segundo o Mapa Geológico da Folha Nova Venécia, a suíte ocorre como um batólito na porção sudoeste da área e em corpos isolados do Complexo Nova Venécia.

Os afloramentos característicos desta suíte granítica são, em sua maioria, lajedos e pães-de-açúcar com blocos dispersos nas encostas, os quais são classificados como sienogranito e monzogranito.



Os granitos Ataléia são compostos por quartzo, plagioclásio sódico, feldspato potássico (microclina e ortoclásio) e biotita. Granada, muitas vezes poiquilítica, é um mineral acessório que está quase sempre presente e, localmente, pode superar 5% em volume. Zircão (prismático ou arredondado), apatita, ortopiroxênio, anfíbio, hercinita, cordierita, sillimanita, monazita, minerais opacos (ilmenita, sulfeto, magnetita) e rara titanita aparecem como minerais acessórios.

Suíte Carlos Chagas

A Suíte Carlos Chagas é uma das unidades mais representativas na área de alocação das linhas de transmissão, tendo seu litotipo predominantemente composto por rochas graníticas peraluminosas com presença de minerais de granada e biotita onipresentes e cordierita e/ou sillimanita frequentes. A Suíte Carlos Chagas é regionalmente muito extensa, tem marcante homogeneidade composicional e registra a foliação regional SN em quase toda a sua área de exposição nas folhas Nova Venécia, Montanha, Ecoporanga, Mantena, Carlos Chagas, Itabirinha de Mantena e Ataléia, dentre outras.

A unidade Carlos Chagas consiste, principalmente, de sillimanita-granada-biotita leucogranito, porfirítico, foliado, com termos protomiloníticos a miloníticos, de coloração branco-acinzentada, quando não intemperizadas. Já as rochas intemperizadas apresentam tonalizadas amareladas, que incrementam o valor destas rochas como material ornamental. A matriz da rocha é essencialmente composta de feldspato potássico perítico, quartzo, plagioclásio sódico, biotita e sillimanita. A matriz do componente rochoso apresenta uma granulação variável entre média a grossa e textura lepidoblástica, marcada pela orientação de biotita e sillimanita, envolvendo os porfiroclastos de feldspato potássico e granada. A Suíte Carlos Chagas é intrudida também por um corpo charnokítico indeformado da Suíte Aimorés, na região do Córrego do Volta (porção sul da área de ocorrência). Nesta área aparece um litotipo característico, resultante do metamorfismo de contato entre a intrusão e as encaixantes, não individualizado no mapa, denominado granito “verde eucalipto”.

As fotos **Foto 182 a Foto 185** apresentam as rochas que afloram na área do Projeto e regiões do entorno.



Foto: Sete STA, 2023.

Foto 182 Composto rochoso de leucogranito pertencente a Suíte Carlos Chagas

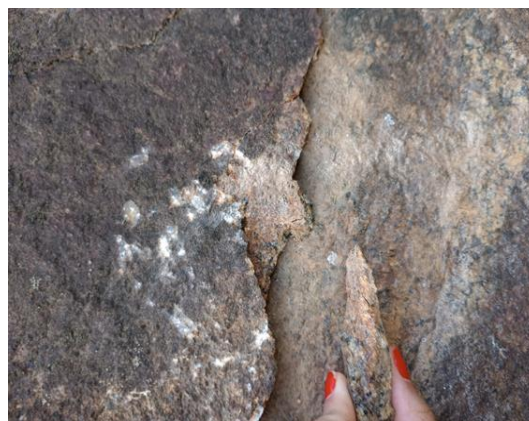


Foto: Sete STA, 2023.

Foto 183 Área de afloramento de charnokito do Corpo Charnokito Padre Paraíso



Foto: Sete STA,2023.

Foto 184 Área de afloramento de mármore da Formação Tumiritinga

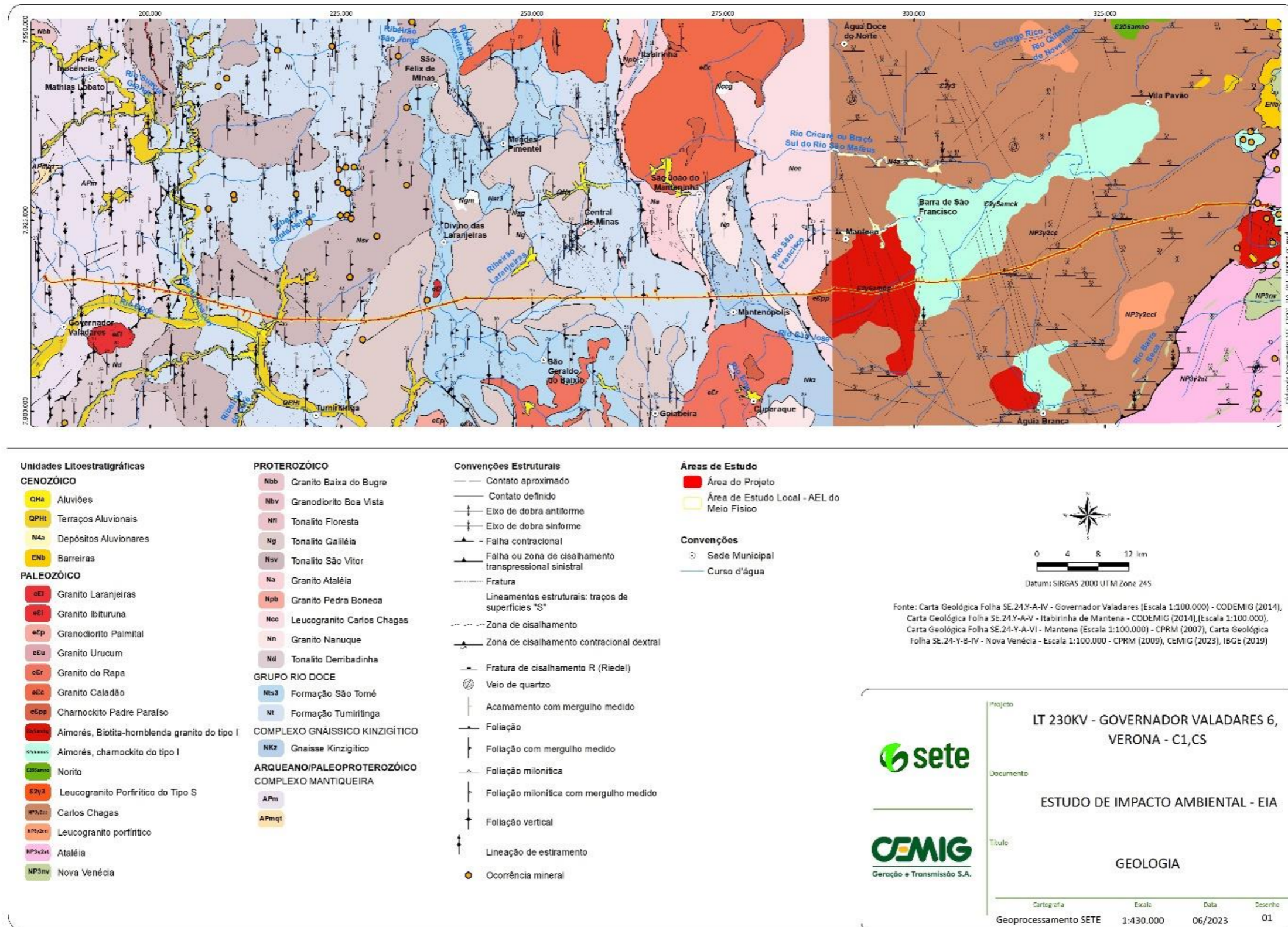


Foto: Sete STA,2023.

Foto 185 Área de latossolo amarelo sob a Suíte Ataléia, composta por leucogranito e Granito Gnaissico



Figura 76 Mapa Geológico Contemplando a LT Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas





6.4.4 Vulnerabilidade Geotécnica da Área

Este item contempla o estudo geral de vulnerabilidade geotécnica dos municípios Governador Valadares, Galileia, São Geraldo do Baixo, Central de Minas e Mantena, situados em Minas Gerais; e os municípios de Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia, localizados no estado do Espírito Santo.

Este diagnóstico tem como finalidade contribuir com os processos de alocação onde serão instaladas as torres da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas do empreendimento, visto que as diretrizes podem apresentar riscos quando alocadas em locais com perigos e riscos geológicos, podendo comprometer a própria estrutura ou até mesmo afetar grupos sociais mais vulneráveis, devido à ocupação desordenada.

Ressalva-se, em termos gerais, que os perigos podem ser provenientes de processos naturais ou eventos decorrentes desses, como os geológicos, hidrológicos, climatológicos e de interações entre formas de ocupação pela população, os quais LT poderá estar sujeita e influenciar de maneira cumulativa em determinados locais.

Para melhor entendimento da vulnerabilidade geotécnica, foram observados os parâmetros de classificação dos solos, bem como os compostos rochosos nas áreas do presente estudo.

A Diretriz da Linha de Transmissão (LT) 230 KV Governador Valadares 6 - Verona C1, C2 e Ampliação das Subestações Associadas, segundo o mapeamento dos solos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e disponibilizado pela plataforma BDIA, intercepta área com diferentes classificações de solos, sendo eles: Cambissolo Háplico Eutrófico, Argissolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelado e Latossolo Amarelo Distrófico.

Os municípios de Governador Valadares, Galileia, São Geraldo do Baixo e Central de Minas, que são interceptados pela Linha de Transmissão, encontram-se em áreas caracterizadas pela presença de cambissolo háplico eutrófico e argissolo vermelho eutrófico. Esses solos apresentam um material mineral com baixa atividade de argila, ou alta atividade quando conjugada com baixa saturação por bases ou características alumínicas. É caracterizado pela coloração acentuada do vermelho, devido a presença de óxidos de ferros no material original, especialmente em ambientes bem drenados. Apresenta fertilidade natural variável, devido à diversidade do material de origem, e geralmente ocorre em áreas de relevo ondulado (EMBRAPA, 2018).

Nos municípios de Governador Valadares, Galileia, São Geraldo do Baixo, Central de Minas e Central de Minas, é evidente uma maior suscetibilidade à erosão devido às características dos argissolos presentes. Esses solos apresentam variações texturais e diferenças na capacidade de infiltração da água nos horizontes superficiais e subsuperficiais.



Ainda sobre os argissolos, é possível ocorrer a saturação de água localmente, especialmente na zona de transição entre diferentes níveis de porosidade do solo. Isso pode resultar em instabilidades no terreno, como a formação de sulcos e voçorocas, devido ao acúmulo e escoamento excessivo de água em determinadas áreas (EMBRAPA, 2005).

Essas características aumentam a vulnerabilidade desses solos à erosão, sendo importantes as práticas que buscam minimizar os impactos negativos e preservar a integridade do solo e do ambiente.

Os municípios de Mantenópolis, Mantena e Barra de São Francisco estão localizados em áreas com ocorrência de latossolo vermelho-amarelado. Esses solos são caracterizados por um avançado estado de intemperização, resultado de processos de desgastes e transformação ao longo do tempo. São frequentemente encontrados em relevos planos, suavemente ondulados a ondulados, em ambientes bem drenados. São solos muito profundos e uniformes em características de textura, cor e estrutura em profundidade (EMBRAPA, 2018).

Já o município de Nova Venécia é constituído principalmente pelo latossolo amarelo, bem desenvolvido, bastante uniformes em termos de cor, textura e estrutura, são profundos, bem drenados, com predominância de textura argilosa.

Nas áreas de tabuleiros é comum encontrar esses solos em relevo plano e suavemente ondulado. Já nas regiões onde há a presença de formações cristalinas, o latossolo amarelo ocorre em relevo ondulado a montanhoso (AGEITEC, 2013).

Abaixo estão as Fotos de **Foto 186 a Foto 189** dos pontos próximos a região onde serão interceptas as Diretrizes da Linha de Transmissão (LT) 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, C2, nos quais foi observada potencialidade para perigos e riscos geológicos.



Foto 186 Encosta situada sobre a Unidade Padre Paraíso, composto por latossolo vermelho-amarelo – Área apresenta potencialidade para processos erosivos.

Foto: Sete STA,2023.



Foto 187 Talude sub-vertical em área antropizada, pertencente a Unidade geológica Charnokito Padre Paraíso, com presença de latossolo vermelho-amarelo.

Foto: Sete STA,2023.



Foto: Sete STA, 2023.

Foto 188 Área com risco de queda de blocos, situada sobre a Unidade Charnokito Padre Paraíso, com presença de latossolo vermelho-amarelo.



Foto: Sete STA, 2023.

Foto 189 Encosta situada sobre a Formação Tumiritinga, caracterizada por argissolo - Área apresenta potencialidade para deslizamentos.

6.4.4.1 Fatores de Riscos Externos

Ao reconhecer os fatores de risco externos associados a eventos imprevisíveis, como descargas atmosféricas, corrosões, vendáveis e outros, o empreendimento tem a capacidade de implementar ações mitigadoras em seus negócios e contribuir para sustentabilidade socioambiental.

A seguir, são apresentados os fatores de risco externos resultantes de eventos, acidentes ambientais e mudanças climáticas, os quais acarretam consequências sociais e/ou econômicas para o empreendimento.

Corrosão das Estruturas

A ocupação irregular das edificações próximas às estruturas pode comprometer as drenagens superficiais e resultar na retenção de umidade, o que propicia o surgimento e o aumento da oxidação das estruturas envolvidas, levando à corrosão. Sendo, assim são necessárias a realização de serviços preventivos por meios de inspeções.

Condutores usados em LT

Os cabos condutores utilizados nas redes elétricas de Linha de Transmissão (LT) são feitos de cobre, alumínio e ligas de alumínio. Atualmente, os tipos de cabos condutores mais comumente empregados são os CAA (Cabos de Alumínio com Alma de Aço) ou simplesmente cabos de alumínio (CA).

À medida que os cabos conduzem corrente elétrica, ocorre um aquecimento ao longo do tempo, o que pode levar à perda de suas características de resistência mecânica e condutibilidade. Isso pode ocorrer principalmente nos pontos de emenda ou conexões dos cabos.



Isoladores de LT

Os isoladores utilizados nas estruturas de LT tendem a apresentar corrosão, sendo eles provocados por intemperes da natureza, pela exposição a poluição ambiental, ou até mesmo podem ser danificados por descargas atmosféricas (raios).

Defeitos em dispositivos como isoladores são ocorrências frequentes em linhas de transmissão, porém, quando diagnosticados, devem ser submetidos a manutenções. Nos casos em que ocorre a falha de um isolador após a sua ruptura, pode resultar na queda ou rompimento dos cabos condutores que estavam fixados a esse dispositivo.

O risco para a população e para as ocupações na Faixa de Segurança da LT está diretamente relacionado às ocorrências de rompimento de cabos após falha ou defeito dos isoladores. É importante considerar que o sistema possui um desligamento automático em qualquer ocorrência, desde que esteja equipado com um mecanismo de desarme sem religamento automático do sistema.

Ação dos Ventos

As redes de LT frequentemente estão sujeitas a intenso esforços mecânicos devido à ação dos ventos frontais e laterais, em que as maiores tensões de tração ocorrem nas diagonais da estrutura e nas pernas dos cabos. Por essa razão, as faixas de segurança sofrem alterações de valores de largura de acordo com estudos elaborados para cada caso.

Em regiões com alta incidência de ventos ou em áreas com topografia elevada, como regiões montanhosas, é importante considerar a utilização de reforços adicionais nas estruturas de LT. Isso se deve à possibilidade de ocorrência de vendavais que podem resultar no arrancamento dessas estruturas devido a acidentes causados pelo vento.

Descargas Atmosféricas

As linhas de transmissão (LT) são equipadas com para-raios em suas estruturas como medida de proteção do sistema contra descargas atmosféricas. No entanto, mesmo com a eficiência dos equipamentos de para-raios, não é possível eliminar totalmente a possibilidade de ocorrência de descargas atmosféricas, que muitas vezes causam danos significativos devido à alta potencialidade dos raios. Esses eventos podem resultar no rompimento de cabos, destruição dos para-raios e isoladores, bem como os danos à estrutura da torre das LT.

Embora não haja registros de acidentes envolvendo a população nesse contexto, é importante ressaltar que pessoas e edificações podem sofrer danos significativos, em virtude da exposição a esse tipo de risco. Portanto, é necessário estar ciente dos potenciais perigos associados a descargas atmosféricas e adotar medidas adequadas de proteção para mitigar esses riscos.



6.4.5 Geomorfologia

6.4.5.1 Introdução e aspectos metodológicos

A caracterização geomorfológica das áreas de estudo tem como base observações feitas em trabalho de campo, bem como informações obtidas no Mapeamento de Geomorfologia e o Manual Técnico de Geomorfologia, elaborados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, além do Banco de Dados de Informações Ambientais – BDIA.

O levantamento de dados secundários e os mapeamentos foram acrescidos de informações levantadas em campo, cujos trabalhos foram realizados entre os dias 24 e 28 de abril de 2023 que, em conjunto, subsidiaram a elaboração deste estudo.

6.4.5.2 Caracterização Geomorfológica da Área de Estudo

A partir das consultas no BDIA (2023), percebe-se que a LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas intercepta quatro unidades geomorfológicas, sendo elas:

- Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros;
- Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce;
- Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce; e
- Patamar do Centro-Norte Capixaba.

A **Figura 77**, ilustra a distribuição espacial das unidades geomorfológicas na área de estudo. Os mapeamentos de declividade e topografia são apresentados, respectivamente na **Figura 78 e Figura 79**.



Figura 77 Geomorfologia da Área de Estudo

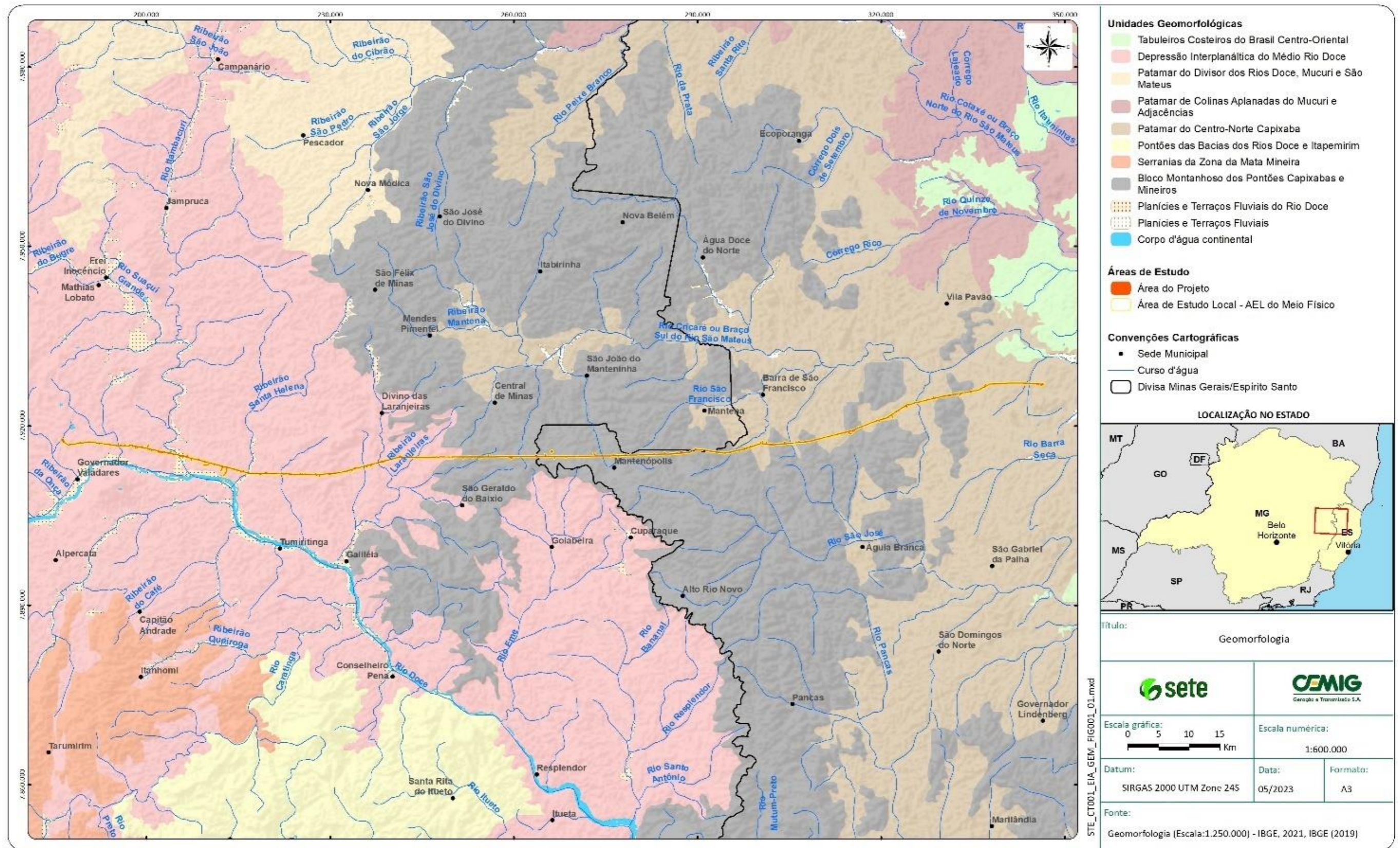




Figura 78 Declividade da Área de Estudo

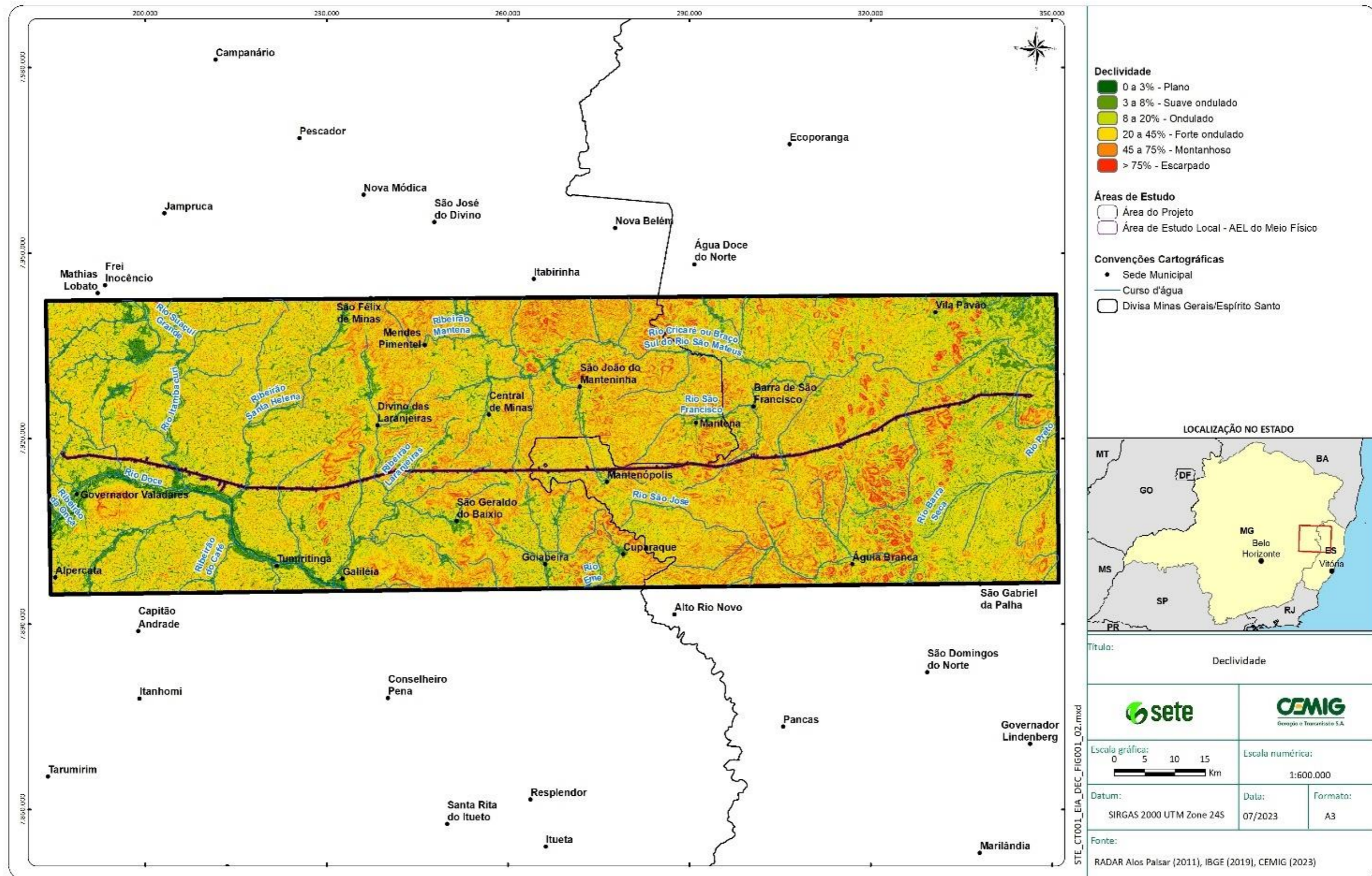
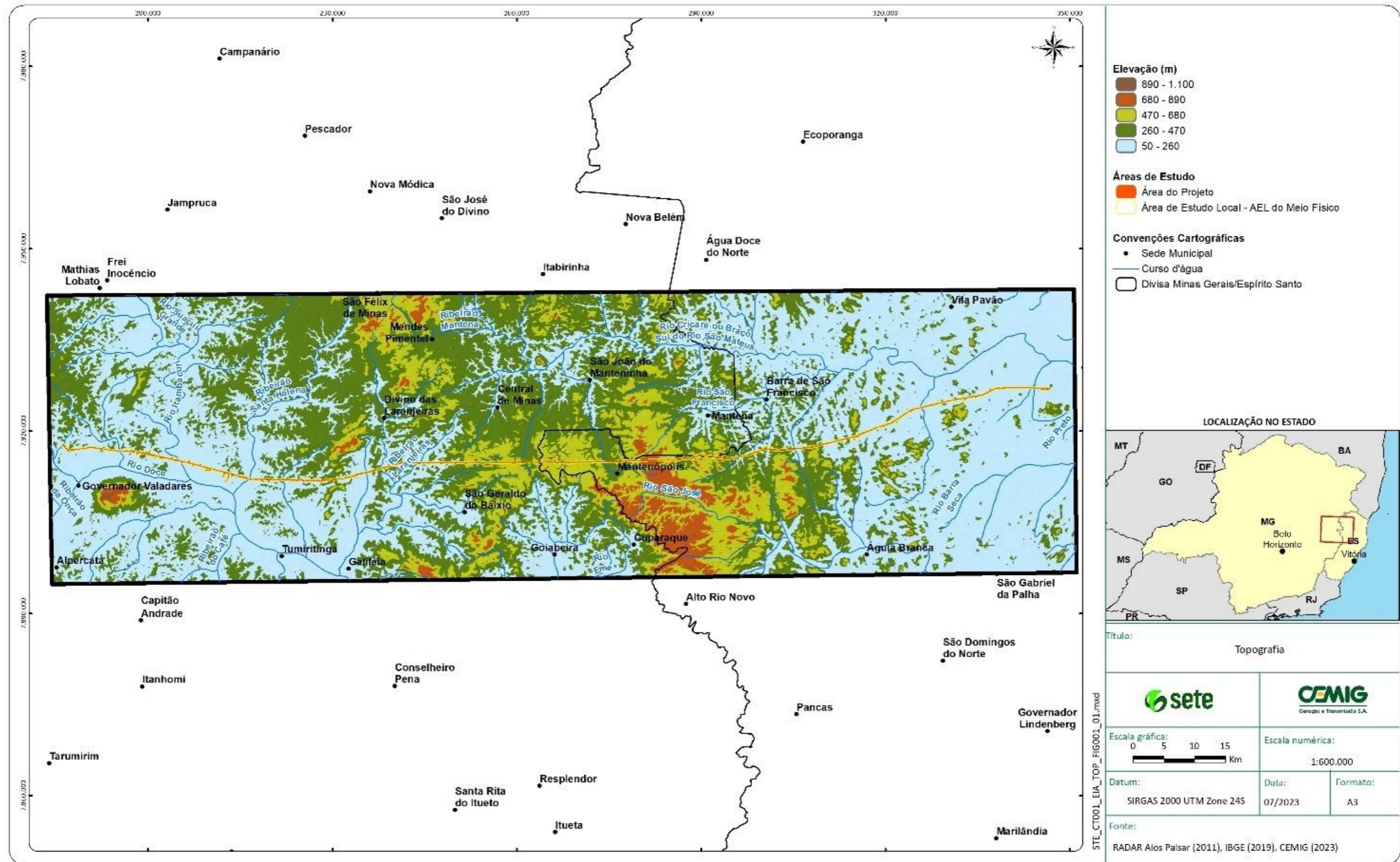




Figura 79 Topografia da Área de Estudo





Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce

A unidade tem aproximadamente 16.600 km², distribuídos em forma de arco orientado SW-NE e NE-SE, ao longo do Rio Doce, com uma curva perto da cidade de Governador Valadares. Possui bordas irregulares, marcadas por reentrâncias resultantes da penetração da rede de drenagem em blocos mais altos.

A depressão é constituída por colinas e morros baixos, localmente acentuada por núcleos maciços na forma de pontões, cristas simétricas e linhas de cume. Próximo a Cuparaque-MG os pontões apoderam-se da paisagem através de afloramentos em vários formatos e de grande beleza paisagística. Os modelados apresentam característica predominantemente homogênea, com topos convexos, densidades de drenagem que variam de grossa a fina e aprofundamento variando de muito fraco a moderado.

O relevo típico da unidade, com colinas de declividades mais suaves leva à formação de solos mais profundos, particularmente argissolos e latossolos. É amplamente recoberto por material coluvial, com coloração tipicamente amarela e com presença de linhas de pedras de seixos de quartzo subarredondados.

O principal processo formador da unidade decorre da erosão remontante a partir das cabeceiras de drenagem que avançam sobre outras unidades, de maior gradação altimétrica (IBGE, 2005). Dessa forma, a rede de drenagem se desenvolveu a partir do aproveitamento das fraquezas litológicas, como fraturas e falhas, resultando em um padrão de drenagem que varia entre o radial e o dendrítico.

Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce

Segundo IBGE (2023), a unidade constitui uma área de planícies e terraços fluviais que se estendem no sudeste da Folha SE23, onde a direção NE-SO predomina, e no sudoeste da Folha SE24, onde a direção NO-SE predomina. Em sua parte central, o rio Doce drena-o nas proximidades da cidade de Naque (MG), com níveis de terraços arenosos com estratificações cruzadas e níveis de seixos de quartzo arredondados. O terraço inferior e as várzeas do rio Doce, principalmente entre as cidades de Ipatinga e Governador Valadares, são áreas usadas para pastagens, culturas cíclicas e reflorestamento. Os rios Piracicaba, Suaçuí Grande, Urupuca, Santo Antônio, Itambacuri e Caratinga são os principais afluentes.

O rio Doce, próximo à confluência com o rio Piracicaba, tem feições morfológicas variadas, destacando várias depressões lacustres represadas por rampas. Há paleocanais concentrados em ambas as margens, lagos e lagoas em processo de colmatagem. Parte desta área integra o Parque Florestal Estadual do rio Doce, cuja cobertura vegetal é principalmente de Floresta Estacional Semidecidual Submontana.



Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros

Esta unidade abrange aproximadamente 9.300 km², situada entre o leste de Minas Gerais e o nordeste do Espírito Santo. Sua forma é irregular e alongada no sentido N-S. Seus componentes incluem rochas neoproterozoicas provenientes dos Complexos Paraíba do Sul e das Formações Tumiritinga e São Tomé, bem como vários corpos plutônicos, como o Charnockito Padre Paraíso, o Granito Ataléia, os leucogranitos da Suíte Carlos Chagas, o Tonalito Galiléia, o Granito Caladão e a Suíte Intrusiva Aimorés. Altitude média é de 500 a 600 metros, mas pode chegar a 1000 metros nas maiores elevações, como a Serra de São Mateus.

Compreende importantes divisores de água devido à sua aparência montanhosa e às altitudes elevadas. De lá, partem tributários dos rios São Mateus (rios Peixe Branco, Norte e Cricaré), Doce (rios São José e Pancas) e Mucuri (rio Todos os Santos).

Embora o padrão de drenagem dendrítico seja o padrão mais comum, também pode haver drenagem radial, associada a intrusões, em locais onde se formam estruturas circulares. O padrão paralelo também pode ser encontrado em drenagens com maior controle estrutural, como nas proximidades da cidade de Pancas-ES e em seus distritos de Águas Claras e Vila Verde.

Segmentos de canais retilíneos com angulosidades e desníveis localizados, que formam rápidos e cachoeiras, demonstram a influência estrutural. A presença de cristas, escarpas, pontões e vales ou sulcos estruturais orientados principalmente nas direções NE-SO e SE-NO é comum, juntamente com falhas e fraturas intercruzadas. Ainda existem frentes dissecadas de blocos falhados e estruturas circulares com drenagens radiais ou erodidas internamente.

Predominam na unidade modelada de dissecação estrutural topos aguçados entremeados por vales em V ladeados por encostas geralmente muito íngremes devido ao forte controle estrutural. As densidades de drenagem destes modelados vão de médias a muito finas, e os aprofundamentos variam de fracos a muito fortes. (IBGE, 2023). Os processos decorrentes do modelado estruturado e íngreme favorecem a formação de processos erosivos agudos, como é possível verificar na **Foto 190**.



Foto: Ariane Reis, 2023

Foto 190 Voçorocamento em encosta (UTM 263837 E/7914893 S)

Patamar do Centro-Norte Capixaba

Esta unidade abrange aproximadamente 7.000 km², com o norte da região central do Espírito Santo. Foi esculpida a partir de gnaisses e xistos do Complexo Paraíba do Sul, bem como corpos plutônicos como o Charnockito Padre Paraíso, o leucogranito da Suíte Carlos Chagas e o Granito Ataléia.

A rede de drenagem da Unidade tem um padrão dendrítico predominante nas bacias dos rios Doce, Barra Seca e Cotaxé, ou Braço Norte do Rio São Mateus. Os locais onde há mais evidências de controle estrutural apresentam um padrão retangular.

Trata-se de uma plataforma que separa os Tabuleiros Costeiros do Brasil Centro-Oriental do relevo mais alto do Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros. Seu relevo é composto principalmente por colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa (**Foto 191**), com vales fortemente orientados por estruturas geológicas rúpteis de direção predominante N-S.



Foto: Ariane Reis, 2023

Foto 191 Relevo ondulado (UTM 326631 E/ 7924091 S)

6.4.6 Pedologia e Aptidão Agrícola

6.4.6.1 Metodologia

Os estudos ambientais relativos aos solos das Áreas de Estudo e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas foram desenvolvidos, inicialmente, com o levantamento dos dados secundários, consulta ao material bibliográfico e à cartografia disponível. Essa fase teve como objetivo o conhecimento prévio das áreas e a inserção do empreendimento no contexto regional.

Numa etapa posterior foi realizado um levantamento de campo entre os dias 24 e 28 de abril de 2023, para reconhecimento da Área de Estudo, de forma a caracterizar em maior detalhe essas áreas e possibilitar a avaliação integrada das questões ambientais, dos impactos ambientais e a proposição de medidas de controle e mitigação.

A caracterização dos solos ao longo do traçado da LT foi elaborada tomando como base o Mapeamento de Solos do Estado de Minas Gerais, elaborado pela Universidade Federal de Viçosa - UFV, Universidade Federal de Lavras - UFLA e Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM em 2010 e no Mapa de Reconhecimento de Solos do Estado do Espírito Santo, atualizado pelas equipes do INCRA/INCAPER/UFV/ITC-NL (Cunha et al, 2016).

Na classificação dos solos utilizou-se como princípio, as especificações desenvolvidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa Solos). Os solos foram caracterizados através de observações feitas nos taludes de estradas e erosões existentes na área de estudo, utilizando-se os conceitos, definições e normas do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos, editada pela EMBRAPA em 2018.



6.4.6.2 Aspectos Pedológicos das Áreas de Estudo e Diretamente Afetada

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA define, no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS, que o solo é uma coleção de corpos naturais, constituídos de partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicas, formadas de material orgânico e mineral (EMBRAPA, 2006).

Em uma definição mais ampla, sustenta-se que o solo é de fundamental importância no comportamento de um ecossistema, já que se trata de um elemento físico e biótico que sustenta a vida, fornecendo-lhe condições de suporte e de nutrição para que se desenvolva em equilíbrio (IBRAM, 1992). Por serem responsáveis pelo suporte e desenvolvimento de várias formas de vida, os solos ocupam uma posição peculiar nos ecossistemas e, por isso, a análise dos diferentes tipos ou classes de solos é importante para os estudos que precedem qualquer tipo de intervenção ambiental.

Segundo o Mapeamento de Solos do Estado de Minas Gerais (FEAM, 2010), a classificação agrônômica para os solos na Áreas de Estudo e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas no trecho mineiro, abrange as seguintes classes:

- CXbe13 - Cambissolo Háptico Tb eutrófico típico, com horizonte A moderado, textura muito argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado (50 %) associado a Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico, com horizonte A moderado, textura média/argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado (30 %) e a Cambissolo Flúvico Tb eutrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado (20 %).
- PVe7 - Argissolo Vermelho eutrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado/forte ondulado (60 %) associado a Latossolo Vermelho distrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado (30 %) e a Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado (10 %).
- PVe13 - Argissolo Vermelho eutrófico típico, com horizonte A moderado, textura média/ argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado (70 %) associado a Cambissolo Flúvico Ta eutrófico típico, com horizonte A moderado, textura muito argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado (20 %) e a Gleissolo Háptico Tb eutrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa, fase campo higrófilo, relevo suave ondulado (10 %).
- PVe16 - Argissolo Vermelho eutrófico típico, com horizonte A moderado, textura média/ argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado (80 %) associado a Cambissolo Flúvico Tb eutrófico típico, com horizonte A moderado, textura muito argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado (20 %).



Segundo o Mapa de Reconhecimento de Solos do Estado do Espírito Santo (Cunha et al, 2016), a classificação agronômica para os solos na Áreas de Estudo e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas no trecho capixaba, abrange as seguintes classes:

- LAd16 – Latossolo Amarelo distrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa associado a Latossolo Amarelo distrocoeso típico, com horizonte A moderado, textura argilosa e a Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, com horizonte A moderado, textura média/argilosa, todos fase floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e ondulado.
- LAw - Latossolo Amarelo, com horizonte A ácrico húmico, de textura argilosa associado a Latossolo Amarelo distrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa, ambos fase floresta tropical subperenifólia e relevo ondulado e forte ondulado.
- LVd2 - Latossolo Vermelho Distrófico argissólico, com horizonte A moderado, textura argilosa associado a Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, com horizonte A moderado, textura média/argilosa, ambos fase floresta tropical subcaducifolia, relevo ondulado e forte ondulado.
- LAd19 - Latossolo Amarelo Distrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa e muito argilosa associado a Argissolo Vermelho eutrófico nitossólico, com horizonte A moderado, textura média/argilosa e argilosa e a Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico e distrófico, com horizonte A moderado, textura média/argilosa e argilosa, todos fase floresta tropical subcaducifolia, relevo ondulado e forte ondulado.
- AR3 – Afloramento de Rocha associado a Latossolo Vermelho distrófico argissólico, com horizonte A moderado, textura argilosa e média e a Argissolo Amarelo distrófico típico, com horizonte A moderado, textura média/argilosa, ambos fase tropical subperenifólia e subcaducifolia, relevo forte ondulado e ondulado
- LAd5 - Latossolo Amarelo Distrófico típico, com horizonte A moderado, textura argilosa associado a Argissolo Amarelo distrófico típico, com horizonte A moderado, textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, ambos fase floresta perenifólia, relevo forte ondulado.

O **Quadro 78**, a seguir, apresenta o quantitativo de área ocupada pelas classes de solos na Área de Estudo e da ADA da LT, obtida a partir dos mapas de solos apresentados na **Figura 80**.



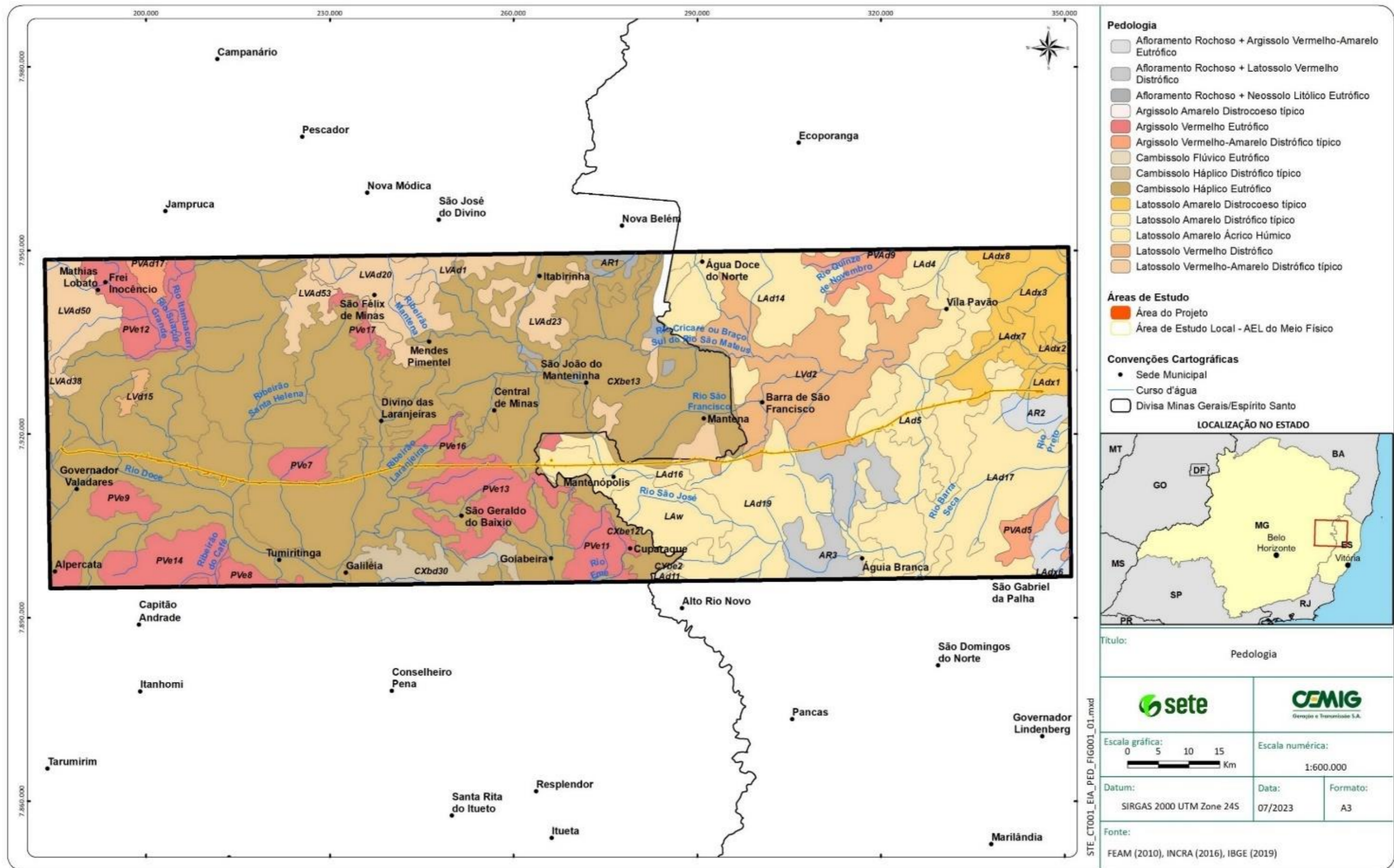
Quadro 78 Unidades de mapeamento de solos nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

CLASSE DE SOLOS	ÁREA DE ESTUDO LOCAL - AEL		ÁREA DO PROJETO		TOTAL	
	ha	%	ha	%	ha	%
AR - Afloramento Rochoso + Latossolo Vermelho Distrófico	105,43	1,87	15,51	1,70	120,95	1,85
Pve - Argissolo Vermelho Eutrófico	344,20	6,10	54,69	6,00	398,89	6,09
Cxbe - Cambissolo Háplico Eutrófico	2.620,97	46,45	435,39	47,74	3.056,36	46,63
Law - Latossolo Amarelo Ácrico Húmico	302,12	5,35	50,43	5,53	352,55	5,38
LAdx - Latossolo Amarelo Distrocoeso típico	272,51	4,83	48,73	5,34	321,24	4,90
LAd - Latossolo Amarelo Distrófico típico	1.319,05	23,38	205,53	22,53	1.524,59	23,26
LVd - Latossolo Vermelho Distrófico	441,80	7,83	65,63	7,20	507,43	7,74
LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico	236,64	4,19	36,18	3,97	272,81	4,16
Total	5.642,72	100,00	912,09	100,00	6.554,82	100,00

Como resultado da análise das classes de solos, pode-se verificar, a seguir, que predominam nas Áreas de Estudo e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas os Cambissolos Háplicos (46,63 %) seguido pelo Latossolos Amarelos (33,54 %). Os Argissolos Vermelho os Latossolo Vermelho e o Latossolos Vermelho-Amarelos ocorrem em menor extensão (6,09, 7,74 e 4,16 %, respectivamente) e os afloramentos rochosos associados a Latossolos Vermelho em 1,85% da área.



Figura 80 Mapa de Solos nas Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas





Latossolos

Os Latossolos são solos submetidos a intensos processos de lixiviação de bases ao longo do seu perfil, resultando em um manto de alteração no qual o material encontra-se altamente intemperizado, com alteração intensa dos silicatos e concentração residual de óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio. No perfil dos Latossolos, a transição entre os horizontes é gradual ou difusa e a textura, geralmente grumosa ou granular média a fina. Apresenta-se de maneira uniforme, não havendo transporte de argila de horizontes superficiais para horizontes mais profundos. Nessas coberturas, os solos apresentam elevada acidez, onde os ácidos orgânicos ocorrem como fração mais expressiva da porção húmica visto que esta é rapidamente decomposta e lixiviada o que impossibilita acumulação representativa. Quando a vegetação associada apresenta maior densidade foliar os Latossolos tendem a apresentar menor distrofismo ou maior disponibilidade de bases. Não é rara a presença de horizontes superficiais eutróficos, denominados de epieutrófico. O horizonte diagnóstico é denominado de B latossólico e é constituído por uma espessura mínima de 50 cm que apresenta, em geral, textura franco-arenosa a argilosa, baixa capacidade de troca de bases, grande estabilidade dos agregados, microestrutura ou blocos subangulares fracos a moderados e poucos minerais resistentes ao intemperismo.

Na Área de Estudo da LT são encontrados Latossolos classificados nas subordens Latossolo Amarelo distrófico (LAd), Latossolo Vermelho distrófico (LVd) e Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd), especialmente no trecho situado no estado do Espírito Santo, associados geralmente aos Argissolos Vermelho-Amarelo distróficos. Apresentam perfis que variam de profundos a muito profundos, textura argilosa e muito argilosa. São solos de baixa fertilidade natural, com baixos teores de cálcio e magnésio.

Os Latossolos Vermelhos compreendem solos com matiz 2,5 YR ou mais vermelha na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive no horizonte BA). São solos com teores médios a altos de Fe₂O₃. Possuem textura argilosa, muito argilosa ou média. Suas condições físicas aliadas ao relevo plano ou suavemente ondulado favorecem sua utilização para a agricultura. Os de textura média são mais pobres e podem ser degradados facilmente por compactação e erosão.

Os Latossolos Vermelho-Amarelo se caracterizam-se por serem solos com horizonte B latossólico, com matiz de 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR, com baixa saturação por bases (distrófico - V < 50%), e teores de Fe₂O₃ (pelo H₂SO₄) de 18% a < 36% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive horizonte BA). Com teores medianos de Fe₂O₃ são solos ácidos e muito ácidos, com saturação de bases baixa e teor de alumínio trocável normalmente alto. Suas principais limitações são justamente a acidez elevada e a fertilidade química baixa

Os Latossolos Amarelos são solos com matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) que não se enquadram nas classes anteriores. Com teores baixos de Fe₂O₃ apresentam baixa saturação e soma de bases e alta saturação por alumínio. Quando secos se apresentam coesos, duros ou muito duros. Isso faz com que seja necessário investir em correção de acidez, neutralização do efeito tóxico do alumínio e adubação fertilizante.



Quanto à aptidão para uso agrícola, as limitações destes solos se referem à baixa fertilidade natural (baixos teores de fósforo) e elevada acidez (teores elevados de saturação de alumínio), que exigem correção de acidez e adubações, além do controle da erosão principalmente quando utilizados para agricultura. Uma vez adubados e corrigidos estes solos possuem boa aptidão para uso agrícola, especialmente para lavouras irrigadas.

De forma geral os Latossolos apresentam baixo potencial natural de perda de solos, pois ocupam áreas de relevo plano a suave-ondulado e apresentam certa estruturação e drenagem muito eficiente. Entretanto, quando desprovidos de cobertura vegetal e submetidos à concentração do escoamento superficial, o risco de desenvolvimento de processos erosivos, principalmente do tipo laminar, é incrementado de forma significativa.

Na área de estudo os Latossolos apresentam ocorrência, de forma geral, associada às áreas de pastagem, reflorestamento de eucalipto e lavouras de café, originalmente recobertas por vegetação florestal.

Argissolos

Os argissolos são solos medianamente profundos (1m) a profundos (acima de 3m), moderadamente drenados, com horizonte B textural (horizonte diagnóstico que caracteriza a classe de solo), de cores vermelhas a amarelas e textura argilosa, abaixo de um horizonte A ou E de cores mais claras e textura arenosa ou média, com baixos teores de matéria orgânica. Apresentam argila de atividade baixa e saturação por bases alta (proporção na qual o complexo de adsorção de um solo está ocupado por cátions alcalinos e alcalino-terrosos, expressa em percentagem, em relação a capacidade de troca de cátions). Desenvolvem-se a partir de diversos materiais de origem, em áreas de relevo plano a montanhoso. A maioria dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo, do horizonte B (horizonte de máxima iluviação ou de máxima expressão das características do horizonte B) para baixo no perfil. A transição entre os horizontes A e B é, usualmente clara, abrupta ou gradual. (EMBRAPA, 2018).

Na Área de Estudo da LT os Argissolos são classificados na subordem dos Argissolos Vermelhos eutróficos (PVe) e, quando associados aos Latossolos, como Argissolos Vermelho Amarelos distróficos (PAd). Os Argissolos Vermelhos são solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) e os Argissolos Vermelho-Amarelos possuem cores vermelho-amareladas e/ou amarelo-avermelhadas com matiz 5,0YR na maior parte do horizonte B.

Os Argissolos ocorrem, geralmente associados aos Latossolos, em encostas de relevo ondulado (declividade de 8 a 20 %) e forte-ondulado (declividade de 20 a 45%). Quanto à saturação de bases são em eutróficos, apresentando média fertilidade natural e alta saturação por bases (maior que 50%), geralmente, apresentando baixa ocorrência de alumínio trocável e bons teores de cálcio, magnésio e potássio, especialmente no horizonte superficial. Apresentam alta susceptibilidade a erosão e impedimento à mecanização em função da elevada declividade dos terrenos, sendo desta forma, utilizados de forma geral na área de estudo para pastagens.



Cambissolo Háptico

Os Cambissolos constituem solos pouco desenvolvidos, cuja pedogênese já alterou o material de origem, mas ainda são encontrados fragmentos de minerais primários e materiais pedregosos e rochosos ao longo do perfil. Caracterizam-se por apresentar sequência de horizontes A (B) C pouco diferenciados, com baixo gradiente textural entre os horizontes A e (B) e, normalmente, baixa capacidade de troca de cátions. O horizonte diagnóstico é denominado de B incipiente e apresenta espessura máxima de 50 cm e, em geral, não há acumulação de argila de horizontes superficiais. São solos rasos, com cerca de 1 m de profundidade e possuem alta susceptibilidade à erosão.

Os Cambissolos, geralmente são álicos e distróficos, sendo a baixa fertilidade natural, a deficiência hídrica e a susceptibilidade a erosão, os fatores que limitam a utilização agrícola destes solos. Práticas conservacionistas devem ser implementadas no caso de uso deste tipo de solo para qualquer finalidade.

Na Área de Estudo da LT são caracterizados como Cambissolos Hápticos distróficos, comumente associados aos Argissolos Vermelho e Argissolos Vermelho-Amarelo. Ocorrem em relevos variando de ondulado a forte-ondulado, sob vegetação original de floresta, geralmente em locais de relevo mais movimentado. São utilizados para pastagem em terrenos com topografia mais suave ou recobertos por vegetação floresta nativa em regeneração, quando situados em terrenos de declividade mais elevada.

Gleissolos

Os Gleissolos correspondem aos solos hidromórficos. São solos formados nas partes planas e abaciadas do relevo e que, sob a influência do lençol freático, encontram-se saturados com água durante algum período do ano ou o ano todo, a menos que artificialmente drenados. Este efeito se reflete no perfil do solo através de acumulação de matéria orgânica no horizonte superficial e/ou presença de cores cinzentas que indicam redução de Fe e Mn.

Na área de estudos são classificados como Gleissolo Háptico Tb eutrófico, encontrando-se associados aos Argissolos. São solos, em geral, mal ou muito mal drenados, com lençol freático elevado na maior parte do ano e sequência de horizontes do tipo A, Cg ou H, Cg. Ocorrem em áreas de várzea e principalmente nas grandes baixadas.

O principal fator limitante ao aproveitamento destes solos é o excesso d'água, havendo por isso a necessidade de investimentos em obras de drenagem, calagem e adubação.

Na Área de Estudo da LT estes solos ocorrem ao longo das várzeas dos cursos d'água. Em função do excesso de água durante todo o ano estes solos não são utilizados para uso agrícola, sendo cobertos por vegetação herbácea e arbustiva hidrófila, típicas de locais brejosos, podendo, eventualmente, serem utilizados para pastagem.



Afloramento Rochoso

Os afloramentos de rocha constituem tipos de terreno e não propriamente solos. Na área de Estudo da LT ocorrem associados aos relevos de serra, principalmente no Estado do Espírito Santo no trecho compreendido pelos municípios de Mantenedópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia, onde ocorrem grandes afloramentos de rochas gnáissicas em associações com outras classes de solos ou como inclusões, sobretudo intermeados por Latossolos.

6.4.7 Vulnerabilidade Geotécnica

6.4.7.1 Introdução e aspectos metodológicos

Para se chegar ao resultado da vulnerabilidade geotécnica e da erodibilidade dos solos deve-se levar em consideração os indicadores estabilidade dos agregados; litologia, relevo; profundidade da camada de impedimento, velocidade de infiltração, textura, e estrutura do solo; cobertura vegetal e intensidade pluviométrica. A velocidade do escoamento superficial depende da quantidade de água disponível, que por sua vez é altamente dependente da estrutura existente no solo e do relevo local. Quando o solo se torna desestruturado, devido às partículas que antes formavam sua estrutura estarem individualizadas, estas são facilmente carregadas ao longo do perfil do solo, colmatando ou reduzindo de forma expressiva os macroporos existentes, resultando em uma menor taxa de infiltração de água, o que contribui para o acúmulo de água na superfície; fundamental para iniciar o processo erosivo ou de instabilidade. As partículas do solo, devido seu reduzido tamanho por estarem individualizadas, são facilmente transportadas quando comparado a um agregado do solo.

A metodologia utilizada para elaborar o mapa e caracterizar a vulnerabilidade geotécnica das Áreas de Estudo e do Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS abrangeu observações do levantamento de campo e a sobreposição de mapas temáticos, gerando o mapa de suscetibilidade geotécnica. As bases cartográficas utilizadas para gerar o mapa de suscetibilidade geotécnica foram: declividade e formas de relevo; geologia/litologias, intensidade pluviométrica, classes de solos e usos do solo e cobertura vegetal. Foram feitos os cruzamentos dos layers desses mapas temáticos em ambiente ArcGis, por meio do método de análise de multicritério denominado weighted overlay, que compreende uma técnica de sobreposição de imagens que possuem uma escala comum de valores estabelecidos para temas diversos e distintos, com a finalidade de criar uma análise integrada. A análise de multicritério considera os temas referidos por intermédio da reclassificação de valores dos arquivos utilizados para uma escala comum de disponibilidade ou preferência, risco ou similaridade.

Os mapas de uso do solo e cobertura vegetal, geologia, pedologia e declividade são apresentados no diagnóstico do meio físico do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA.

As características físicas dos solos foram consideradas como os principais fatores responsável pela suscetibilidade geotécnica, juntamente com a declividade que determina sua erodibilidade e com a exposição do solo ao impacto direto das chuvas, considerando a presença ou não de cobertura vegetal, que funciona como uma proteção natural.



O mapa de declividade e formas de relevo foi obtido a partir de um modelo digital de elevação do relevo elaborado a partir de curvas de nível de base topográfica do IBGE (escala 1:250.000), com classificação, conforme Lemos e Santos (1996), em: relevo plano (declividade entre 0 a 3 %); relevo suave-ondulado (declividade entre 3 a 8 %); relevo ondulado (declividade entre 8 a 20 %); relevo forte-ondulado (declividade entre 20 a 45 %); relevo montanhoso (declividade entre 45 a 75 %); e relevo escarpado (declividade >75 %). Maior declividade determina uma tendência a uma maior erodibilidade do terreno e, assim, um aumento da suscetibilidade erosiva dos solos.

As características físicas dos solos foram consideradas como os principais fatores responsável pela suscetibilidade geotécnica, juntamente com a declividade que determina sua erodibilidade e com a exposição do solo ao impacto direto das chuvas, considerando a presença ou não de cobertura vegetal, que funciona como uma proteção natural. O mapa de declividade e formas de relevo foi obtido a partir de um modelo digital de elevação do relevo elaborado a partir de curvas de nível de base topográfica do IBGE (escala 1:250.000), com classificação, conforme Lemos e Santos (1996), em: relevo plano (declividade entre 0 a 3 %); relevo suave-ondulado (declividade entre 3 a 8 %); relevo ondulado (declividade entre 8 a 20 %); relevo forte-ondulado (declividade entre 20 a 45 %); relevo montanhoso (declividade entre 45 a 75 %); e relevo escarpado (declividade >75 %). Maior declividade determina uma tendência a uma maior erodibilidade do terreno e, assim, um aumento da suscetibilidade erosiva dos solos.

As características físicas de cada classe de solo (como textura, estrutura, permeabilidade, tipo de argila, coesão, dentre outras) também são determinantes para a erodibilidade e feições de instabilidades, sendo mais sensíveis os solos menos desenvolvidos e menos estruturados. Os Latossolos são solos profundos, bastante envelhecidos, com baixa fertilidade natural e, em geral, com boas propriedades físicas. Cambissolos são solos geralmente rasos, jovens, com fertilidade natural variável e propriedades físicas desfavoráveis. Os Argissolos são solos moderadamente profundos, maduros, com fertilidade natural, geralmente mais elevada e propriedades físicas não tão boas em comparação aos Latossolos. Os afloramentos de rocha são naturalmente menos suscetíveis aos processos erosivos.

A classificação do uso do solo e cobertura vegetal relaciona-se à densidade da cobertura vegetal sobre os solos. Áreas com cobertura vegetal mais densa são mais protegidas ao desenvolvimento de processos erosivos e áreas de solo exposto, ao contrário, tendem a apresentar maior tendência ao desenvolvimento de erosões e processos de estabilizações. As demais classes de usos são distribuídas nas classes intermediárias de suscetibilidade geotécnica, dependendo da maior ou menor exposição dos solos às intempéries.

A caracterização do comportamento geotécnico das litologias presentes na Área de Estudo foi baseada nas propriedades físicas e químicas das rochas e maciços rochosos, tais como cor, textura, estrutura e composição mineralógica. Esses atributos encontram-se fundamentados no ramo da mecânica das rochas, uma vez que esses componentes podem afetar de maneira significativa a resistência e a deformabilidade das rochas e dos maciços rochosos, resultando em uma maior vulnerabilidade na Área de Estudo e do Projeto.



Rochas mais escuras são mais susceptíveis aos processos erosivos e de instabilidades por possuírem minerais máficos, já as rochas mais claras, ricas em SiO_2 são mais resistentes. Rochas de textura mais grossas intemperizam-se mais rápido que rochas de textura mais fina, devido aos processos de expansão e contração. Rochas sedimentares e metamórficas, em geral, apresentam xistosidade, foliação gnáissica e estratificações, sendo assim dependendo da orientação (horizontal ou inclinada) podem facilitar ou não os processos erosivos. As Rochas Ígneas apresentam em geral, estrutura maciça, o que dificulta o intemperismo, o intemperismo em todas as direções favorece a camada denominada “esfoliação esferoidal”. Quanto à composição mineralógica, rochas com cristalização rápida e em alta temperatura (ricas em cálcio) apresentam menor estabilidade e podem apresentar maior susceptibilidade geotécnica, sendo composta principalmente por minerais de olivina, anortita, piroxênio e biotita, enquanto. Rochas como peridotito, gabro e basalto se encontram inseridos neste contexto. As rochas que apresentam uma recristalização lenta e com menores temperatura (ricas em sódio), em geral, apresentam maior estabilidade, sendo composta principalmente por minerais de feldspato potássico, moscovita e quartzo. Esta última se encontra com maior abrangência na área de estudo.

É relevante ressaltar que a área de estudo e do Projeto abriga uma ampla diversidade de granitos e gnáisses. Sendo assim foram avaliadas as tipologias de cada unidade, com o objetivo de identificar aquelas que manifestam níveis de suscetibilidade geotécnica mais ou menos elevados.

A intensidade de precipitação para a área de estudo foi baseada nos mapas de precipitação dos Estados de Minas Gerais (Reboita et al., 2015) e do Espírito Santo (INCAPER, 2014). Nestes trabalhos foram utilizados dados de estações meteorológicas pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e da Agência Nacional de Águas - ANA, onde consistiram em séries anuais de precipitação média para os estados.

As informações relativas a esses temas/variáveis foram hierarquizadas por meio de pesos de ponderação, como mostra o **Quadro 79**, que apresenta a matriz utilizada para determinação da suscetibilidade geotécnica da Área de Estudo.

A variável “Classes dos Solos” recebeu o maior peso de ponderação (0,30), uma vez que os solos são os principais condicionantes de suscetibilidade geotécnica. Cada critério definido anteriormente foi reclassificado de acordo com a atribuição de valores, distribuídos pelos cinco níveis, que variam conforme a variação do grau de suscetibilidade geotécnica, como mostrado no **Quadro 80**.



Quadro 79 Escala Numérica Relativa à Avaliação da Suscetibilidade Geotécnica

GRAU DE IMPORTÂNCIA	DEFINIÇÃO
1	Muito Baixa Suscetibilidade - os fatores contribuintes são muito pouco favoráveis para a suscetibilidade erosiva e geotécnica.
2	Baixa Suscetibilidade - os fatores contribuintes são pouco favoráveis para a suscetibilidade erosiva e geotécnica.
3	Média Suscetibilidade - os fatores contribuintes são moderadamente favoráveis para a suscetibilidade erosiva e geotécnica.
4	Alta Suscetibilidade - os fatores contribuintes são muito favoráveis à erosão e processos de instabilidade geotécnica
5	Muita Alta Suscetibilidade - os fatores contribuintes são altamente favoráveis à erosão e processos de instabilidade geotécnica.

Quadro 80 Indicadores da Suscetibilidade Geotécnica

INDICADORES / COMPONENTES AMBIENTAIS	PESO DE PONDERAÇÃO	GRAU NUMÉRICO	CLASSE DE AVALIAÇÃO
Relevo / Declividade	0,25	1	0 a 3% - Plano
		2	3 a 8 % - Suave ondulado
		3	8 a 20 % - Ondulado
		4	20 a 45% - Forte Ondulado
		5	45 a 75 % - Montanhoso e > 75 % - Escarpado
Classes dos Solos	0,30	1	Afloramento rocha + Latossolo Vermelho
		2	Latossolo Amarelo / Latossolo Vermelho-Amarelo / Latossolo Vermelho
		3	-
		4	Argissolo Vermelho
		5	Cambissolo Háplico
Uso do solo e cobertura vegetal	0,25	1	Afloramento rochoso / Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio e inicial de regeneração / Vegetação sobre afloramento rochoso/ Campo úmido antrópico
		2	Silvicultura / Silvicultura com sub-bosque de FESD inicial
		3	Pasto com árvores isoladas/ Cultivo agrícola
		4	Estrutura de geração e transmissão de energia / Estabelecimento rural
		5	Área degradada / Acessos / Complexo industrial / Solo exposto



INDICADORES / COMPONENTES AMBIENTAIS	PESO DE PONDERAÇÃO	GRAU NUMÉRICO	CLASSE DE AVALIAÇÃO
Intensidade de Precipitação média anual (mm)	0,15	1	0 a 850 mm
		2	850 a 950 mm
		3	950 a 1150 mm
		4	1.150 a 1.250 mm
		5	>1.250 mm
Geologia / Litologia	0,05	1	Granito Ibituruna, Granito do Rapa, Leucogranito Porfirítico, Carlos Chagas e Complexo Mantiqueira
		2	Granito Laranjeiras, Ataléia, Tonalito Galileia e Ganito Nanuque.
		3	Granito Palmital, Granito Urucum, Granito Baixa do Bugre, Granito Boa Vista, Tonalito Floresta, Granito Pedra Boneca, Gnaiss Kinzigítico, Tonalito Derribadinha, Terraços Aluvionais e Aluviões,
		4	Granito Caladão, Charnokito Padre Paraíso, Nova Venécia, Tonalito São Vitor, Aimorés, Biotita-Hornblenda Granito e Charnockito
		5	Norito, Formação São Tomé e Formação Tumiritinga

6.4.7.2 Suscetibilidade Geotécnica dos Solos

Os fatores determinantes de erodibilidade do solo são classificados como intrínsecos e extrínsecos. Os primeiros referem-se às condições topográficas (declividade e comprimento de rampa) e propriedades físicas do solo (textura, estrutura, porosidade e permeabilidade, capacidade de infiltração, teor de matéria orgânica); já os fatores extrínsecos relacionam-se a ação das chuvas, ventos e ondas, além de fatores ocasionais como a cobertura e o manejo do solo (FREIRE, 1974).

As propriedades intrínsecas de cada solo determinam graus distintos de suscetibilidade geotécnica e erosiva, sendo as propriedades físicas as mais relevantes. Solos profundos e com textura argilosa, sem gradiente textural ao longo o perfil, de boa permeabilidade e bem estruturados são os menos propícios à erosão. Solos mais rasos, com diferenças acentuadas de textura e estrutura entre as diversas camadas, sob as mesmas condições de clima e relevo são mais suscetíveis à erosão e processos de instabilidades.

Conforme apresentado no item “metodologia”, a avaliação da suscetibilidade geotécnica dos solos considerou a influência dos seguintes indicadores físicos: geologia/litologia, declividade e formas de relevo, precipitação média, classes de solos e usos do solo e cobertura vegetal. Além destes indicadores foi observado em campo o status atual de conservação dos solos da área de estudo.

Na Área de Estudo e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS predominam os Cambissolos Háplicos e Latossolos Amarelos associados a formas de relevo forte ondulado (declividade de 20 a 45%). Os Argissolos Vermelho e demais classes de Latossolos ocorrem em menor extensão.



Os Latossolos constituem, sob condições naturais, solos com elevada resistência aos processos erosivos. A elevada profundidade do perfil, principalmente do horizonte B, o alto grau de estabilidade entre os agregados, a grande porosidade e a permeabilidade são características que conferem aos Latossolos, maior resistência à erosão em comparação às outras classes de solo.

Os Argissolos são naturalmente mais propensos à erosão superficial em razão da presença do horizonte B textural de permeabilidade lenta e da relativamente pequena profundidade. Assim, diferenças com relação à classe textural, ao gradiente textural, ao tipo de estrutura, à permeabilidade etc., influenciam na maior ou menor erodibilidade. A erosão em profundidade, no caso de solos com B textural argiloso ou muito argiloso, encontra maior dificuldade para desenvolvimento.

Já os Cambissolos são naturalmente mais propensos à erosão superficial por se tratar de solos rasos, com baixa coesão das partículas.

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo, da cobertura vegetal e das condições climáticas, as características dos solos da Área de Estudo variam muito de um local para o outro. No entanto, as condições de relevo mais acidentado presente ao longo do traçado da LT 230 kv, na maioria das vezes contribui para agravar a susceptibilidade erosiva e geotécnica.

Associado ao relevo mais movimentado da Área de Estudo, o uso do solo preponderante para pastagem confere também maior susceptibilidade à erosão, principalmente a erosão laminar, uma vez que nestas áreas ocorre compactação provocada pelos pisoteio dos animais e sulcos erosivos nos caminhos de gado, além do preparo do solo com operações mecanizadas, que também resulta em revolvimento e exposição do solo às intempéries.

Cabe ressaltar que os solos da Área de Estudo possuem, de forma geral, sua origem nas rochas graníticas. A intemperização do granito é extremamente lenta e origina solos pobres em fertilidade e em argila, sendo a fração predominante a areia. Os solos mais arenosos são geralmente bem drenados e possuem baixa capacidade de retenção de água e, em função do baixo percentual de argila, são pouco coesos e com maior erodibilidade.

A partir do cruzamento dos indicadores de erodibilidade, de acordo com a metodologia adotada, foi elaborado o mapa de suscetibilidade geotécnica dos solos da Área de Estudo e do Projeto (**Figura 81** e **Figura 82**).



Figura 81 Mapa de Susceptibilidade Geotécnica das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas (1/2)

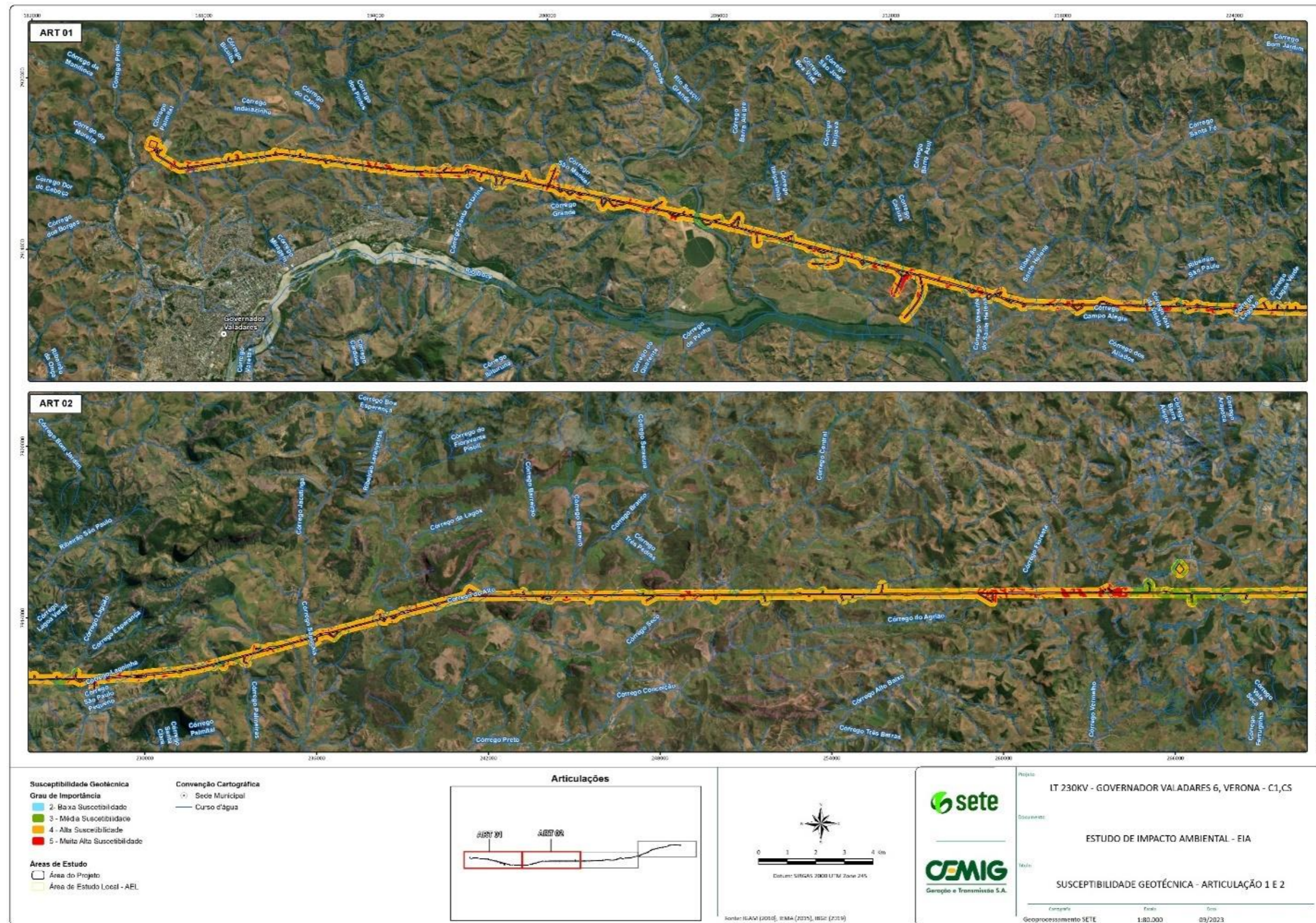
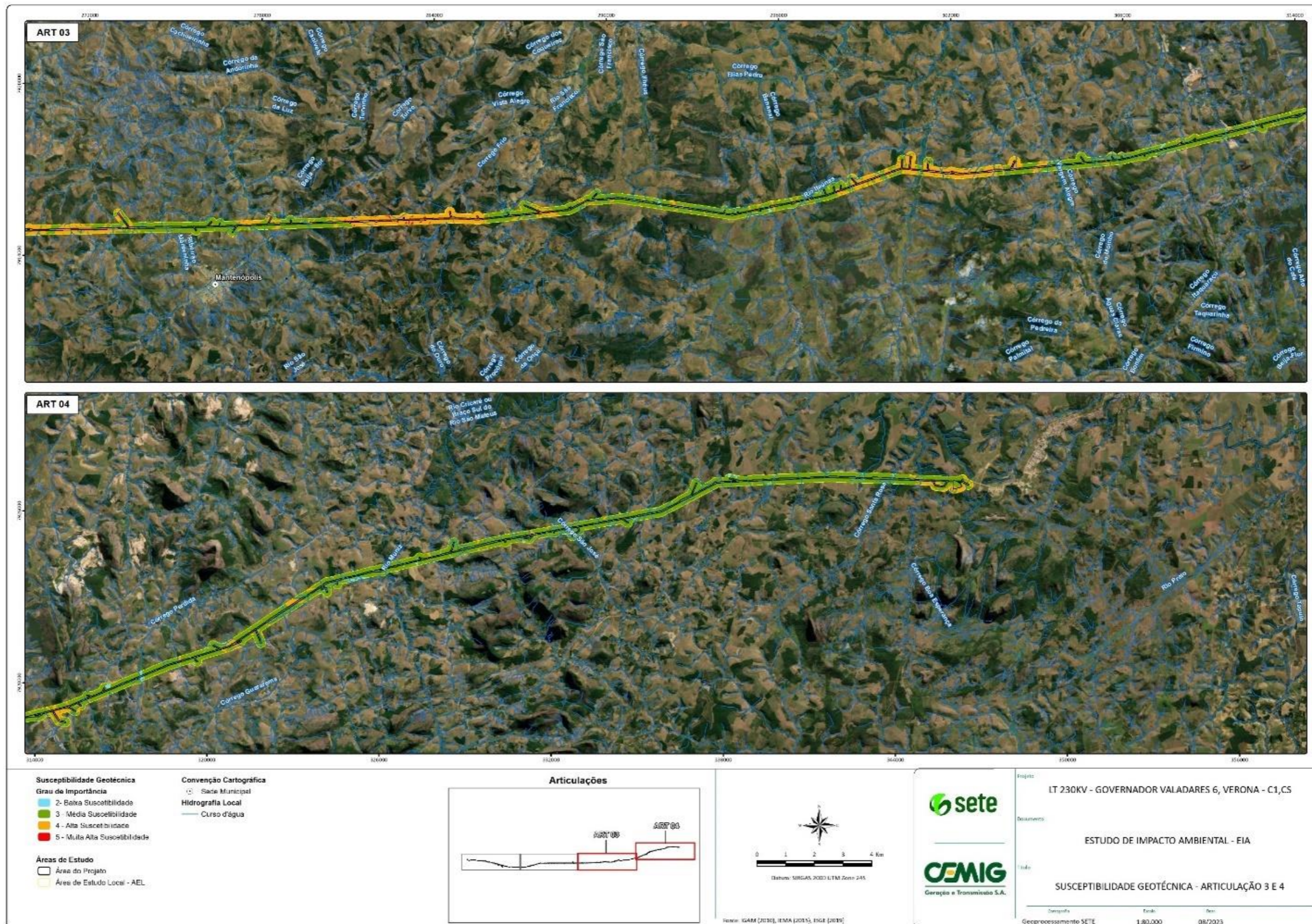




Figura 82 Mapa de Susceptibilidade Geotécnica das Áreas de Estudo Local e Diretamente Afetada da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas (2/2)





A partir da análise destes mapas, conforme apresentado no **Quadro 81**, observa-se que cerca de 59,96% das terras da AEL do Projeto da LT apresentam “alta a muito alta suscetibilidade geotécnica”. Mesma condição é observada na ADA, onde 61,76 % da área também apresenta essa mesma classificação quanto à suscetibilidade geotécnica. Os trechos de alta a muito alta suscetibilidade geotécnica estão localizados principalmente no traçado inserido no estado de Minas Gerais, onde ocorrem Cambissolos e Argissolos.

Áreas com média suscetibilidade geotécnica também são expressivos ao longo do traçado da LT 230kv, correspondendo a 39,03% da AEL e 37,55 % da ADA, localizados principalmente no trecho capixaba, associadas à ocorrência de Latossolos.

Quadro 81 Suscetibilidade Geotécnica dos Solos da Área de Estudo e Área do Projeto da LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS

GRAU DE SUSCETIBILIDADE EROSIVA	AEL		ADA		TOTAL (AEL+ADA)	
	ha	%	ha	%	ha	%
Baixa Suscetibilidade	56,87	1,01	6,33	0,69	63,19	56,11
Média Suscetibilidade	2202,50	39,03	342,47	37,55	2544,97	0,96
Alta Suscetibilidade	3153,56	55,89	524,06	57,46	3677,62	38,83
Muito Alta Suscetibilidade	229,79	4,07	39,24	4,30	269,03	4,10
Total	5642,72	100,00	912,09	100,00	6554,82	100,00

Ressalta-se, no entanto, que as intervenções físicas nos terrenos na ADA, com maior potencial de ocorrência de processos erosivos e de instabilidades geotécnicas, com “alta a muito alta suscetibilidade geotécnica” são restritas às praças de implantação das torres da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS, e nos acessos às torres, que correspondem a 31,12 % da ADA (238,81ha), conforme apresentado no **Quadro 82**. Ao longo da faixa de servidão será realizada somente a supressão da vegetação, sem destoca e sem intervenção no terreno, sendo, portanto, reduzida a probabilidade de ocorrência de feições de instabilidade geotécnica e processos erosivos.

Quadro 82 Suscetibilidade Geotécnica dos Solos da Área de Intervenção do Projeto da LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS

GRAU DE SUSCETIBILIDADE GEOTÉCNICA	ÁREA DE INTERVENÇÕES (Torres, Acessos e Canteiros)	
	ha	%
Baixa Suscetibilidade	1,01	0,23
Média Suscetibilidade	154,35	35,15
Alta Suscetibilidade	262,41	59,75
Muita Alta Suscetibilidade	21,39	4,87
Total	439,17	100,00



6.4.8 Recursos Hídricos Superficiais

6.4.8.1 Introdução e aspectos metodológicos

As regiões hidrográficas das áreas de estudo do Projeto em pauta foram definidas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e elaborada pela Agência Nacional das Águas – ANA. Já a rede hidrográfica apresentada nos mapas deste documento foi construída por meio da base de dados do IDE-Sisema MG e do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA).

Para verificar as bacias hidrográficas interceptadas pelo Projeto, utilizou-se as bases de informações da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais (IDE-Sisema MG) e Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (Geobases ES).

6.4.8.2 Aspectos gerais das bacias e sub-bacias hidrográficas da Área de Estudo

As regiões hidrográficas do Brasil foram instituídas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e se dividem em doze áreas. Segundo o mapa das 12 regiões hidrográficas brasileiras, elaborado pela Agência Nacional das Águas – ANA, o Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas, situa-se em duas regiões hidrográficas: a do Atlântico Leste e a do Atlântico Sudeste.

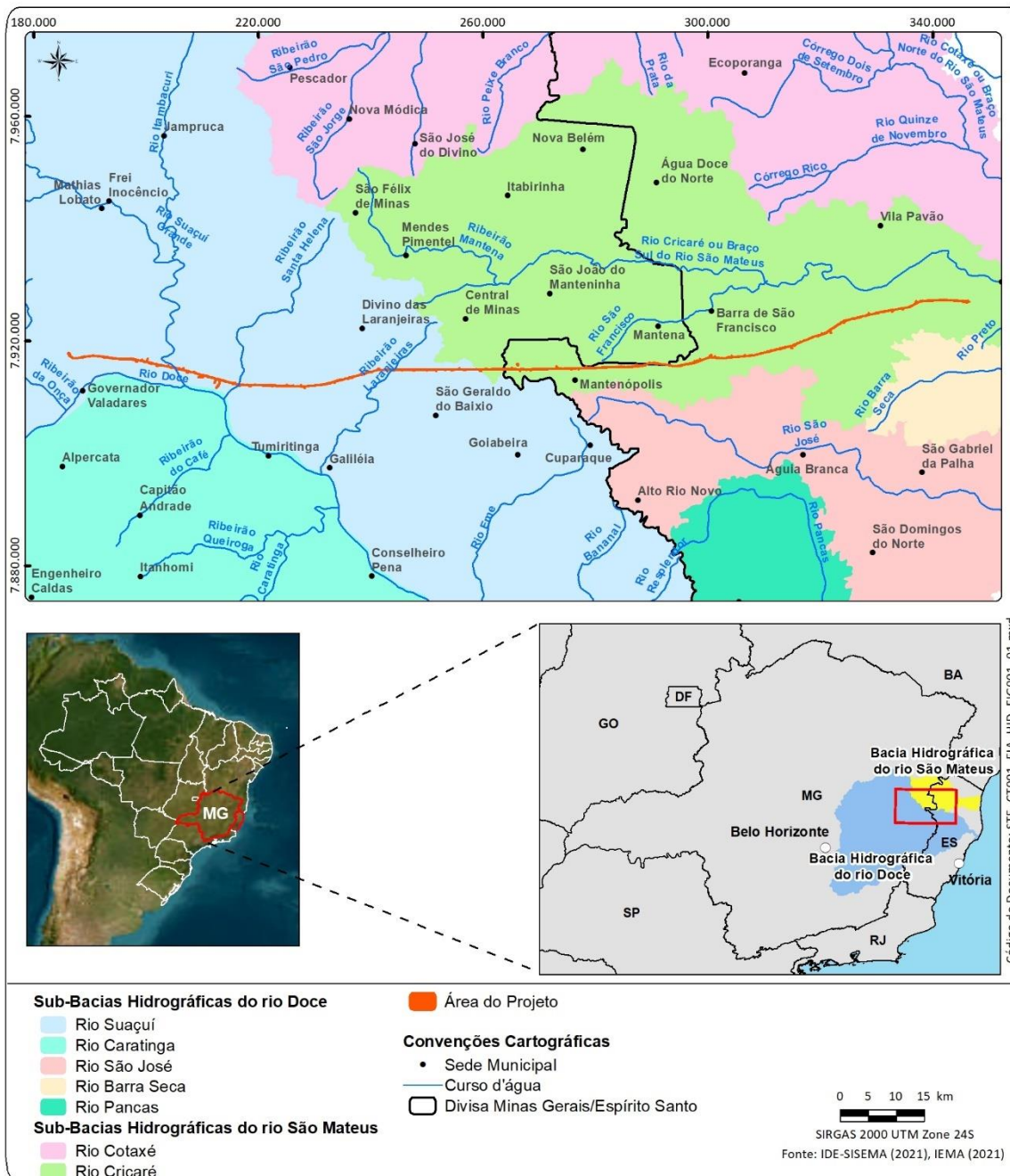
A Região Hidrográfica do Atlântico Leste ocupa 3,9% do território nacional e abrange 491 municípios nos estados de Sergipe, Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais. Possui população predominantemente urbana e as principais demandas hídricas são para irrigação (47%) e abastecimento de água (31%) (ANA, 2015).

A Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste é a segunda RH mais populosa do país ocupando 2,5% do território nacional. Abrange 595 municípios dos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná. A população é predominantemente urbana e as principais demandas hídricas são para abastecimento urbano (49%) e irrigação (20%). (ANA, 2015).

Segundo levantamento no IDE-Sisema MG e Geobases ES, o Projeto da Linha de Transmissão intercepta duas bacias hidrográficas: a bacia do Rio São Mateus e a bacia do Rio Doce.



Figura 83 Mapa das Bacias Hidrográficas na Região de Inserção do Projeto





Bacia Hidrográfica do Rio Doce

A bacia do rio Doce possui uma área de drenagem de 86.715 Km², com 86% de sua área no estado de Minas Gerais e 14% no estado do Espírito Santo, abrangendo 228 municípios. Formada por rios que nascem nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço, a bacia possui grande biodiversidade e tem 98% de sua área inserida no bioma Mata Atlântica e 2% inserida no bioma Cerrado (CBH-DOCE, 2021).

Sub-bacia do Rio Suaçuí

A sub-bacia do rio Suaçuí, em que se encontra trecho do empreendimento, abrange uma área de 21.555 Km², possui uma extensão de 300 km e se insere totalmente em Minas Gerais. É composta pelas bacias dos rios Suaçuí Grande, Suaçuí Pequeno e Corrente Grande e ainda, por áreas de drenagem de córregos menores, constituindo a maior das nove bacias que formam a macrobacia do Rio Doce.

O Rio Suaçuí nasce a Serra do Espinhaço, no Parque Estadual do Pico do Itambé, no município de Serra Azul de Minas, onde recebe o nome de Rio Vermelho. Ao encontrar-se com os rios Turvo Grande e Cocais, na cidade de Paulistas, passa a se chamar Suaçuí Grande, rio que intercepta a área do empreendimento.

Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus

A bacia do Rio São Mateus abrange os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Em Minas Gerais, a bacia possui uma área de aproximadamente 5.640,80 km² e abrange 14 municípios, sendo 13 municípios com sede na bacia. No Espírito Santo, a bacia possui uma área de drenagem aproximada de 8.237 km² e abrange 11 municípios capixabas.

Os limites físicos da Bacia ocorrem ao norte com a Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri, a nordeste com a Bacia Hidrográfica do Rio Itaúnas, a sudoeste com a Bacia Hidrográfica do Rio Doce e a leste com o Oceano Atlântico.

Sub-bacia do Rio Cricaré

A sub-bacia do Rio Cricaré, também conhecido como Braço Sul, e seus afluentes possui uma área de drenagem igual a 4538,02 km² e 188 km de extensão. A nascente é localizada no Município de Itajubinha, em Minas Gerais.

No estado mineiro, a sub-bacia compreende os municípios de Mendes Pimentel, Central de Minas, Nova Belém, São João de Manteninha, São Félix de Minas, Mantena e Itabirinha de Mantena. A extensão capixaba compreende os municípios de Água Doce do Norte, Barra de São Francisco, Mantenópolis, Vila Pavão, Nova Venécia e São Mateus.



6.4.8.3 Cursos d'água interceptados

O traçado da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas intercepta diversos cursos d'água, sendo a maioria córregos e ribeirões e alguns rios. Os rios, ribeirões e principais córregos que interceptam a área do empreendimento estão descritos no **Quadro 83** a seguir, e os cursos d'água estão ilustrados nas **Figura 84** e **Figura 85**.

Quadro 83 Hidrografia interceptada identificada

NOME	MUNICÍPIO	COORDENADAS UTM - 24K	
		(m E)	(m N)
Córrego Palmital	Governador Valadares - MG	186592.30	7917164.29
Córrego Santa Catarina	Governador Valadares - MG	199221.09	7916372.45
Córrego São Manuel	Governador Valadares - MG	201574.56	7915874.18
Córrego Grande	Governador Valadares - MG	203799.79	7915403.58
Rio Suaçuí Grande	Governador Valadares - MG	205141.60	7915101.89
Córrego Itaipava	Governador Valadares -MG	208575.86	7914248.78
Córrego Vasante do Santa Helena	Governador Valadares - MG	214542.65	7912639.71
Córrego Vala da Vitória	Galileia -MG	220824.94	7912068.76
Córrego Lagoão	Galileia -MG	224740.30	7911925.65
Córrego Palmeiras	Galileia -MG	232889.54	7912514.57
Córrego Sapucaia	Galileia -MG	235651.90	7913261.65
Ribeirão Laranjeiras	Galileia -MG	238000.52	7913897.10
Córrego do Alto	Galileia -MG	240136.36	7914475.62
Córrego Conceição	São Geraldo do Baixio - MG	255294.94	7914838.78
Córrego Mantenhina	Mantenópolis - ES	272808.03	7914937.96
Ribeirão Mantenhina	Mantenópolis - ES	274660.16	7914976.27
Rio Itaúnas	Barra de São Francisco - ES	296929.55	7915943.28
Córrego Vargem Alegre	Barra de São Francisco - ES	305672.00	7917143.24
Córrego Perdida	Nova Venécia - ES	317638.89	7920206.28
Córrego Guararema	Nova Venécia - ES	323477.96	7923040.19
Córrego São José	Nova Venécia - ES	332323.49	7925347.80
Córrego Santa Rosa	Nova Venécia - ES	343901.04	7927079.26
Córrego Boa Esperança	Nova Venécia - ES	344910.67	7927056.61



Figura 84 Hidrografia Local - Art 01 e Art 02

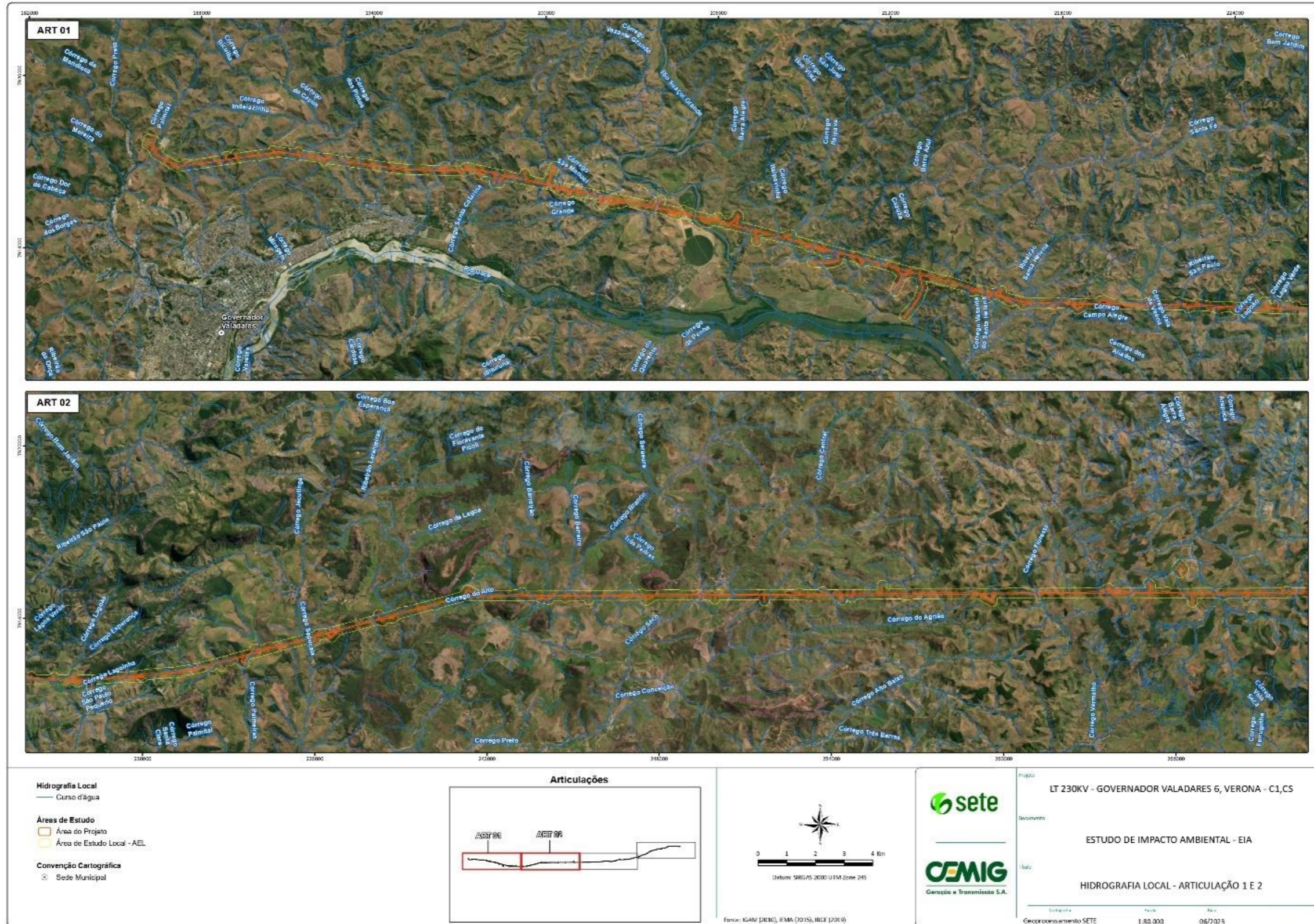
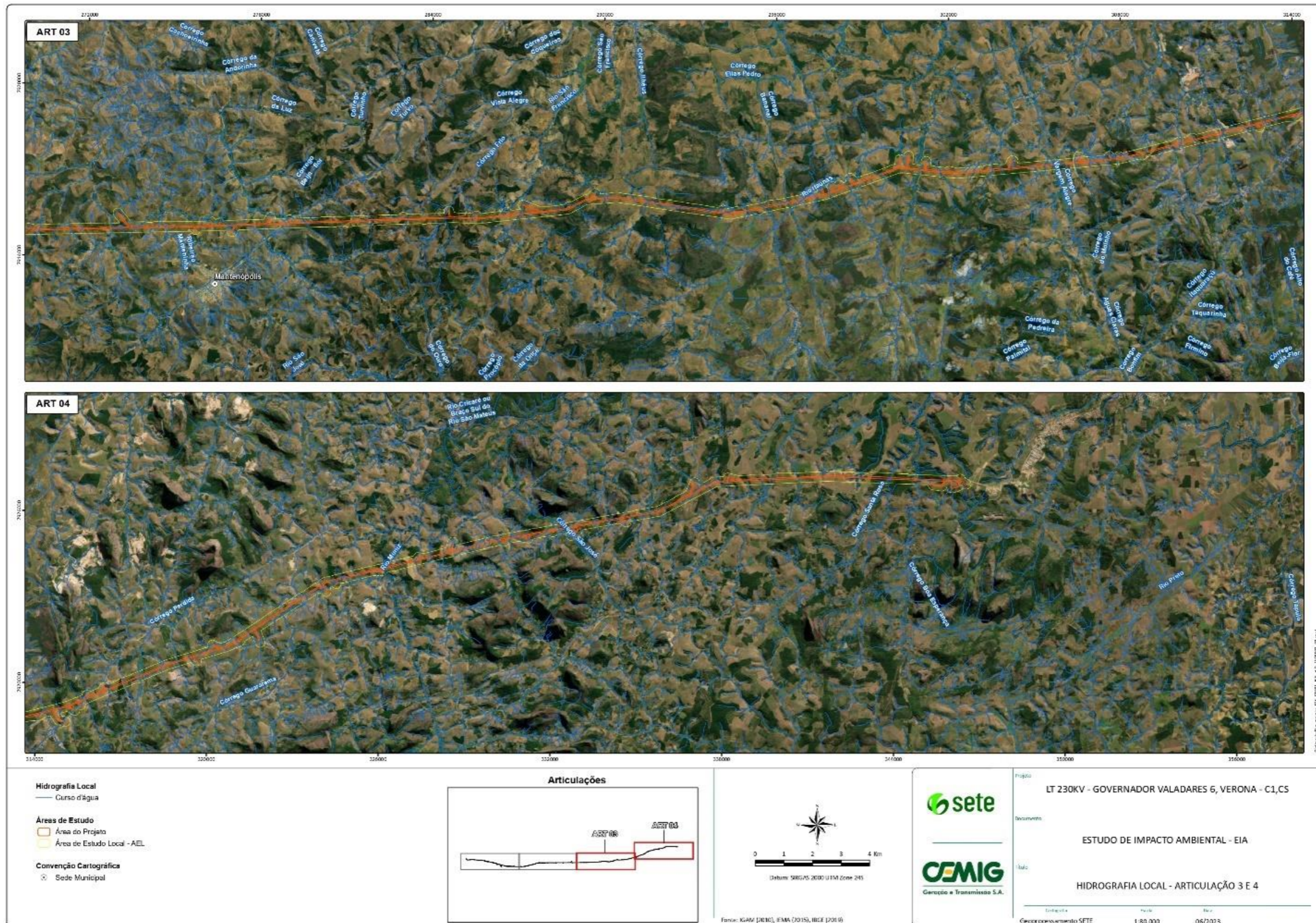




Figura 85 Hidrografia Local - Art 03 e Art 04





6.4.8.4 Hidrografia interceptada pelas Torres

A LT Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS terá uma extensão total de 163,8 km, com 40 metros de largura da faixa de servidão (20 metros de cada lado do eixo diretriz). Além disso, estima-se que serão implantadas 361 torres metálicas. A partir dessa informação, elaborou-se o mapa da **Figura 86** da rede hidrográfica interceptada pelas torres metálicas. Para isso, projetou-se as torres com 20 metros de raio, considerando a largura da faixa de servidão do Projeto.

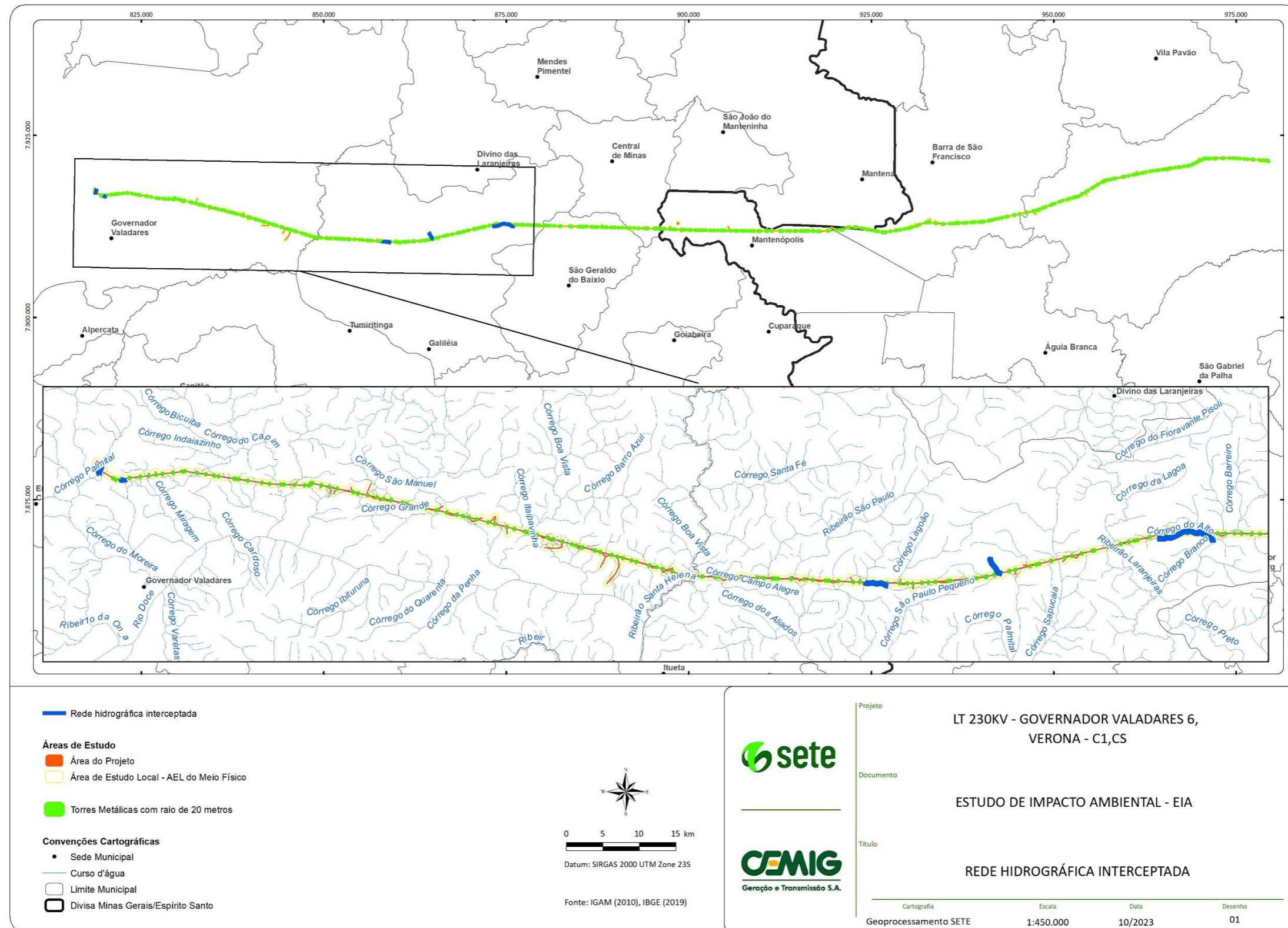
A partir desse estudo, constatou-se que cinco torres metálicas interceptaram com a hidrografia local. A localização e o nome da hidrografia interceptada podem ser verificados no **Quadro 84** a seguir.

Quadro 84 Hidrografia interceptada pelas Torres

Torre Metálica	Nome da Hidrografia Interceptada	Município	Coordenadas UTM – 24K	
			(m E)	(m N)
1	Córrego Palmital	Governador Valadares - MG	186400.88	7917518.29
6	Curso d'água sem identificação	Governador Valadares - MG	187407.00	7916848.80
97	Curso d'água sem identificação	Galileia -MG	226160.66	7911857.86
113	Curso d'água sem identificação	Galileia -MG	232705.09	7912464.35
136	Córrego do Alto	Galileia -MG	242746.40	7914763.64



Figura 86 Hidrografia interceptada pelas Torres





6.4.9 Espeleologia

6.4.9.1 Introdução

O objetivo deste estudo foi avaliar o grau de potencialidade à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas e inventariar possíveis ocorrências na área do projeto e em seu entorno de 250 metros (aqui definido como Área de Estudo Espeleológico).

6.4.9.2 Procedimentos Metodológicos

A prospeção espeleológica seguiu os procedimentos estabelecidos no Termo de Referência-EIA/RIMA no 15348345/2023-Codut/CGLin/Dilic:

- "Realizar, na AE, levantamento de potencial de ocorrência de cavidades, conforme metodologia que deve considerar informações de aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrográficos, uma avaliação de imagens orbitais ou aerolevantamentos com vistas a identificar elementos indicativos de formas de relevo dissecado, tais como: escarpas, paredões, morros testemunho, vales fechados, além de sumidouros e ressurgências (aspectos da drenagem). Utilizar também o conhecimento prévio de ocorrências baseado em cadastros oficiais, grupos espeleológicos e informações locais.
- Apresentar Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica da AE, com a indicação e delimitação das áreas potenciais, constando simbologia e classificação de potencial para formação de cavidades;
 - Delimitação da AE e localização das estruturas do empreendimento: LTs, Subestações (SEs), canteiros de obra e acessos;
 - Pontos de cavernas cadastradas nas bases de dados do Canie/Cecav/ICMBio e de grupos de espeleologia, e aquelas conhecidas pela população local.
- Apresentar, para as cavidades conhecidas na região, informações básicas disponíveis sobre aspectos topográficos, físicos e bióticos.
- Realizar a verificação de campo das áreas definidas na Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica como de alto potencial.
- Apresentar Relatório de campo, incluindo:
 - Representação gráfica dos pontos e caminhamentos registrados em aparelho GPS (os arquivos GPS Exchange Format (.gpx) das rotas devem ser apresentados ao Ibama);
 - Descrição dos locais amostrados, incluindo os aspectos lito-estruturais, aspectos geomorfológicos e pedológicos. Discutir os aspectos observados em relação à favorabilidade de ocorrência de cavidades, no sendo de verificar a correlação com as áreas definidas como de alto potencial. O resultado da discussão de correlação poderá redefinir as classes de potencial espeleológico.



- Na hipótese de identificação de cavidades em uma faixa de 250 metros para cada lado da ADA, apresentar Relatório incluindo:
 - Localização georreferenciada das entradas das cavidades identificadas;
 - Toponímia, quando houver, utilizada pelas comunidades próximas para a denominação das cavidades;
 - Caracterização ambiental do entorno imediato das cavidades, constando aspectos geológicos, formações vegetais, áreas antropizadas e corpos d'água;
 - Aspectos morfológicos internos da cavidade, descrevendo forma, orientação geral e dimensão estimada das galerias, conteúdo sedimentar e hídrico. Para esta caracterização é necessária uma exploração do interior das cavidades, com estimativa da extensão linear dos condutos. Deverá ser apresentado um mapa com a projeção horizontal das cavidades, constando sua localização em relação ao empreendimento;
 - Informações preliminares sobre a biota cavernícola, observando a presença de populações de quirópteros e demais grupos animais terrestres e aquáticos, quando for o caso;
 - Documentação fotográfica da cavidade, registrando aspectos externos e internos das zonas de entrada, além dos aspectos morfológicos que demonstrem a forma e dimensão das galerias nas áreas de entrada, penumbra e afólicas."

No que se refere ao planejamento e execução, os trabalhos podem ser divididos em três fases: Fase 1 - Avaliação do potencial espeleogenético em escala local; Fase 2 - Levantamentos de campo e; Fase 3 - Análise dos dados de campo, reavaliação da Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica e diagnóstico final. O detalhamento de cada uma é apresentado a seguir:

Fase 1

A avaliação do potencial espeleológico da área teve como base inicial o Mapa de Potencialidade Espeleogenética em escala 1:2500.000 (Jansen *et al.* 2012) e informações da base de dados espeleológicos do CECAV (CANIE 2023). De modo a permitir uma avaliação mais precisa do potencial espeleológico da área de estudo, foi utilizado como base geológica (litologia e estruturas) a Carta Geológica Brasil ao Milionésimo: Folha SE-24 Rio Doce em escala 1:1000.000 (Leite *et al.* 2004). Curvas de nível com equidistância de 10 e 100 metros foram geradas para permitir a interpretação das formas de relevo local. As curvas foram geradas por interpolação a partir de arquivo raster do Modelo Digital de Elevação da base de dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Os dados de compartimentação geomorfológica foram obtidos a partir do mapa geomorfológico do Projeto RADAMBRASIL (1982). A delimitação das feições geomorfológicas foi realizada pela análise integrada das curvas de nível sobrepostas a imagens orbitais *Google Satellite* e *Bing Aerial*. O mapa de declividade foi obtido a partir de Modelo Digital de Elevação (MDE) em formato Raster (Topodata - INPE), folhas 19S405SN, 19S42_SN, 18S405SN e 18S42_SN. Os arquivos vetoriais de hidrografia foram obtidos a partir de dados públicos do IDE-SISEMA/ANA Igam.



Também foram consultados os dados bibliográficos dos estudos de geologia e geomorfologia disponibilizados no capítulo de Meio Físico do presente estudo. Estes estudos, por sua vez, adotaram as seguintes referências:

- Geologia - contextualização geológica e tectônica regional e local a partir dos documentos “Projeto Leste – Mapeamento Geológico e Cadastramento de Recursos Minerais da Região Leste de Minas Gerais (Governado Valadares, Folha SE.24-Y-A-IV, Escala 1:100.000)”, “Carta Geológica Folha SE.24-Y-A-V – Itabirinha de Mantena (Escala 1:100.000)”, Carta Geológica Folha SE. 24-Y-A-VI – Mantena (Escala 1:100.000)” e “Carta Geológica Folha Nova Venécia, Folha SE-24-Y-B-IV (Escala 1:100.000)”.
- Geomorfologia - caracterização a partir de dados de campo e informações obtidas no Mapeamento de Geomorfologia e o Manual Técnico de Geomorfologia, elaborados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, além do Banco de Dados de Informações Ambientais – BDIA.

Os trabalhos buscaram apresentar, em uma escala compatível à do empreendimento, um mapa de potencialidade espeleogenética elaborado a partir do cruzamento dos dados descritos. Os resultados do mapa de potencial em escala local foram analisados no sentido de se indicar as diferentes classes e sua relação com a área do empreendimento e, desse modo, otimizar a amostragem de campo.

Fase 2

A prospecção foi realizada nas áreas de potencial Alto ou Muito Alto, indicadas na Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica. Nas áreas de potencial Médio ou inferior foram feitas amostragens em campo com o objetivo de se verificar a necessidade de se redefinir as classes de potencial espeleológico.

Os levantamentos em campo buscaram identificar feições morfológicas do terreno consideradas diagnósticas da ocorrência de relevo cárstico ou pseudocárstico, que configuram zonas favoráveis à existência de cavidades naturais. Dentre as feições podemos mencionar: (i) presença de formas de dissolução (dolinas, uvalas ou mesmo afundamentos pontuais do terreno) encobertas ou mascaradas por materiais residuais (solo ou colúvio) e/ou cobertura vegetal; (ii) presença de afloramentos rochosos, escarpas, patamares ou depósitos de tálus e; (iii) anomalias na rede de drenagem local, como ocorrência de capturas em sumidouros ou vales cegos. O controle de campo foi feito por amostragem, onde se buscou avaliar pontos que, por meio da visualização das imagens e das bases acima descritas, fossem representativos da totalidade da área de estudo. Nesses pontos foram observadas as características morfológicas do relevo, a existência ou não de afloramentos rochosos e o tipo de vegetação. Com base nessas observações, tendo como ponto de partida a avaliação cartográfica prévia, foi avaliada e anotada a potencialidade espeleogenética de cada ponto, que também foram fotografados.



Fase 3

Os aspectos lito-estruturais, geomorfológicos e pedológicos amostrados em campo foram descritos e analisados em relação à favorabilidade de ocorrência de cavidades, no sendo de verificar a correlação com as áreas inicialmente definidas como de potencial Alto ou Muito Alto. O resultado permitiu a reavaliação das classes de potencial espeleológico.

A descrição dos pontos de controle foi sintetizada em uma tabela e apresentada no corpo do documento, assim como as fotografias e as coordenadas dos pontos avaliados. As cavidades identificadas foram descritas sob os aspectos morfológicos internos, dimensões aproximadas das galerias, material sedimentar, aspectos hidrológicos, além de informações preliminares sobre a biota cavernícola (vertebrados).

Os arquivos vetoriais produzidos em campo (mapas de pontos de controle; caminhamento e localização das cavidades em relação ao empreendimento) e em gabinete (polígonos com diferentes potenciais espeleogenéticos) foram disponibilizados em meio digital.

6.4.9.3 Aspectos Legais

A legislação espeleológica brasileira, no que se refere ao licenciamento ambiental, está amparada basicamente na Portaria IBAMA nº 887 de 15 de junho de 1990, no Decreto Federal 99.556 de 1º de outubro de 1990 (alterado pelos Decretos nº 6.640 de 2008 e 10.935 de 2022), na Resolução CONAMA 347 de 13 de setembro de 2004 e nas Instruções Normativas MMA nº 30 de 2012, nº 1 de 2017 e nº 02 de 2017.

A Portaria IBAMA nº 887/90 limita, em seu art. 3º, o uso das cavidades naturais subterrâneas a estudos de ordem técnico-científica e a atividades espeleológicas ou de objetivo turístico, étnico-cultural, recreativo e educativo. No art. 4º dessa portaria é determinada a obrigatoriedade de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental para atividades ou empreendimentos (possivelmente danosos às cavernas) em áreas de potencial espeleológico. A instituição da Área de Influência das cavidades é dada no art. 6º, que deve ser delimitada por meio de estudos técnicos específicos, obedecendo as peculiaridades e características de cada caso. Até que se concluam tais estudos, deve-se proteger um raio de 250 m a partir da projeção em superfície do desenvolvimento linear da cavidade. A delimitação do raio de proteção de 250 m é, assim como da Área de Influência, novamente abordada na Resolução CONAMA 347/2004, que incorpora instrumentos de gestão do patrimônio espeleológico aos processos de licenciamento ambiental.



O Decreto 99.556/90 elevou as cavernas à condição de “patrimônio cultural brasileiro” e, até a publicação do Decreto 6.640/2008, determinava sua proteção integral, independentemente de suas características e atributos. O decreto 6.640/2008 alterou significativamente o status jurídico referente à proteção das cavernas e prevê sua classificação segundo quatro graus de relevância: máximo, alto, médio e baixo, determinados pela análise de atributos geológicos, hidrológicos, ecológicos, biológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos. As cavidades de relevância máxima, merecem, de acordo com o decreto, proteção integral, assim como sua área de influência. As cavidades classificadas como de relevância média e alta poderão ser impactadas parcial ou integralmente mediante compensação ambiental definida pelo órgão ambiental. Cavidades de baixa relevância poderão ser impactadas sem compensação. A determinação das cavernas de relevância máxima é realizada através de parâmetros definidos pelo próprio decreto. Os parâmetros dos demais graus de relevância foram apenas esboçados, estando remetidos à Instrução Normativa n° 2, de 2009 e revogada mediante nova metodologia trazida pela Instrução Normativa n° 2 de 2017.

O Decreto 10.935/2022 revoga o 99.556 e altera o 6.640, retirando a proteção integral das cavidades de máxima relevância, por meio do Artigo 4º (atualmente suspenso pelo STF juntamente com o artigo 6º, que permite intervenção nas áreas de influência dessas cavidades):

"As cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo somente poderão ser objeto de impactos negativos irreversíveis quando autorizado pelo órgão ambiental licenciador competente, no âmbito do licenciamento ambiental da atividade ou do empreendimento, desde que o empreendedor demonstre:

I - que os impactos decorrem de atividade ou de empreendimento de utilidade pública, nos termos do disposto na alínea "b" do inciso VIII do caput do art. 3º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012;

II - a inexistência de alternativa técnica e locacional viável ao empreendimento ou à atividade proposto;

III - a viabilidade do cumprimento da medida compensatória de que trata o § 1º; e

IV - que os impactos negativos irreversíveis não gerarão a extinção de espécie que conste na cavidade impactada.

§ 1º Nas hipóteses de que trata o caput, o empreendedor deverá adotar medidas e ações para assegurar a preservação de cavidade natural subterrânea com atributos ambientais similares àquela que sofreu o impacto e, preferencialmente, com grau de relevância máximo e de mesma litologia.

§ 2º Considera-se cavidade testemunho a cavidade objeto das medidas e ações de preservação de que trata o § 1º.

§ 3º Na análise do requisito previsto no inciso II do caput, o órgão ambiental licenciador competente deverá considerar, de forma equilibrada, os critérios ambientais, sociais e econômicos.



A compensação espeleológica, tratada no Decreto 6.640, prevê em seu art. 4º, § 1º: “No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto, o empreendedor deverá compensar com duas cavidades naturais subterrâneas, com o mesmo grau de relevância, de mesma litologia e com atributos similares à que sofreu o impacto, que serão consideradas cavidades testemunho.

Conforme previsto no art. 4º § 3º do decreto, não havendo, na área do empreendimento, outras cavidades representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades testemunho, o Instituto Chico Mendes poderá definir, por meio da Instrução Normativa nº 1 de 2017, em comum acordo com o empreendedor, outras formas de compensação.

No caso de impactos irreversíveis em cavidades de média relevância, o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, segundo o art. 4º, § 4º.

As regras para a compensação espeleológica de cavernas com os graus de relevância alto, médio e baixo também foram alteradas pelo Decreto 10.935/2022. Passa a vigorar o seguinte texto:

"Art. 5º A cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto, médio ou baixo poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis quando autorizado pelo órgão ambiental licenciador competente, no âmbito do licenciamento ambiental da atividade ou do empreendimento.

§ 1º Na hipótese de empreendimento ou de atividade que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto, o empreendedor deverá optar, no âmbito do licenciamento ambiental, entre as seguintes opções de medidas compensatórias:

I - adotar medidas e ações para assegurar a preservação de duas cavidades naturais subterrâneas com o mesmo grau de relevância, de mesma litologia e com atributos ambientais similares àquela que sofreu o impacto, que serão consideradas cavidades testemunho;

II - adotar medidas e ações para assegurar a preservação de uma cavidade testemunho, conforme o disposto no inciso I, e de mais uma cavidade a ser definida pelo Instituto Chico Mendes, em comum acordo com o empreendedor;

III - adotar medidas e ações para assegurar a preservação de uma cavidade testemunho, conforme o disposto no inciso I, e outras formas de compensação, definidas pelo Instituto Chico Mendes, em comum acordo com o empreendedor, observados os critérios e as diretrizes estabelecidos no art. 8º; ou

IV - outras formas de compensação superiores às previstas no inciso III, definidas pelo Instituto Chico Mendes, em comum acordo com o empreendedor, observados os critérios e as diretrizes estabelecidos no art. 8º.



§ 2º A preservação das cavidades naturais subterrâneas na forma de cavidades testemunho, de que tratam os incisos I, II e III do § 1º, será, preferencialmente, efetivada na área circunscrita à matrícula ou matrículas de propriedade ou posse do empreendedor no interior da área de influência direta do empreendimento.

§ 3º Na hipótese de empreendimento ou de atividade que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio, o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações, nos termos estabelecidos pelo órgão licenciador conforme critérios e diretrizes previstos em ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente, que contribuam para a conservação e para o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto.

§ 4º Na hipótese de empreendimento ou de atividade que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo, o empreendedor não ficará obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades naturais subterrâneas.”

A legislação exige o licenciamento ambiental nos casos de empreendimentos potencialmente degradados de áreas de ocorrência do patrimônio espeleológico, podendo o empreendimento ser inviabilizado no caso da ocorrência de cavernas classificadas com grau de relevância máximo em locais onde não haja alternativa locacional.

O conteúdo mínimo dos estudos de impacto ao patrimônio espeleológico é disponibilizado no site do ICMBio e está disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cecav/index.php?id_menu=256. De forma sintética, os estudos espeleológicos consistem nas seguintes etapas:

- Levantamento bibliográfico;
- Avaliação do potencial espeleológico e prospecção;
- Topografia das cavernas;
- Estudos diagnósticos (geoespeleologia; bioespeleologia; estudos socioeconômicos, históricos e culturais);
- Análise de relevância;
- Estudos para definição da área de influência;
- Avaliação dos impactos, proposição de medidas mitigadoras, planos de salvamento, monitoramento e medidas compensatórias



6.4.9.4 Contexto Geológico

De acordo com o exposto no capítulo de Geologia do presente estudo, a área do empreendimento abrange parte das Províncias Estruturais e Geotectônicas Mantiqueira e São Francisco (ALMEIDA, 1977; 1981; ALMEIDA & HASUI, 1984; PADILHA et al., 1991) de idades Arqueana (U-Pb entre 3130-8Ma) com retrabalhamento e geração de crosta no Transamazônico (2200-1800 Ma) e Brasileiro (700-450 Ma) (CUNNINGHAM et al. 1996; MACHADO et al., 1996; SOLLNER et al. 1991).

A Província Mantiqueira tem extensão superior a 2.000 km, bordejando o Cráton São Francisco (CSF) no sentido leste e sul, sendo recoberta pela Bacia do Paraná (fanerozóica) na porção meridional. O CSF foi subdividido em Cinturão Araçuaí (ALMEIDA, 1977) e Cinturão Ribeira (ALMEIDA et al., 1973). O Cinturão Móvel Costeiro (MASCARENHAS, 1979) e Cinturão Atlântico (LEONARDOS & FYFE, 1974) se encontram dispostos aproximadamente sob o mesmo território, incluindo rochas metamórficas de alto grau situadas entre o vale do rio Doce e o litoral (CUNNINGHAM et al., 1996).

A Área de Estudo Espeleológico se insere no Cinturão Araçuaí que ocupa a porção setentrional da Província Mantiqueira, entre a Província São Francisco e o Cinturão Atlântico, incluindo a faixa de dobramentos e empurrões da serra do Espinhaço. Segundo diversos autores citados em CUNNINGHAM et al. (1996), o Cinturão Araçuaí é uma bacia do tipo *rift* ensialítico, mesoproterozóico, invertida e *overthrusted*, preenchida com unidades mesoproterozóicas do Supergrupo Espinhaço e unidades neoproterozóicas do Supergrupo São Francisco.

6.4.9.4.1 Unidades Litoestratigráficas

Neste item são descritas as principais unidades litoestratigráficas que intercedem a linha de transmissão na porção centro-leste do Estado de Minas Gerais, situada na Folha Nanuque.

Suíte Nanuque

Os compostos rochosos presentes na Suíte Nanuque foram cartografados por SILVA et al. (1987), no Projeto RADAMBRASIL, como Complexo Montanha e, mais recentemente, por CELINO (1999) como Suíte Nanuque.

A unidade é caracterizada por um corpo aflorante nas porções noroeste e sudoeste da folha, com continuidade física para oeste na Folha Carlos Chagas e para norte e nordeste, adentrando o Estado da Bahia.

Essa unidade está representada por rochas porfiríticas de textura granular hipidiomórfica granoblástica, mesocráticas cinzas, foliadas, constituídas por uma matriz de granulação média a grossa, envolvendo fenocristais de feldspato potássico, de coloração bege a esverdeada.

As rochas dessa unidade podem ser encontradas em corpos de dimensões decimétricas, concordantes com a foliação, de rocha de granulação mais fina, de cor verde escuro, com plagioclásio, biotita, quartzo, granada, piroxênio classificadas como enderbito com granada.



Suíte Intrusiva Aimorés

Charnockito Padre Paraíso

O corpo Charnokito Padre Paraíso se encontra posicionado na extremidade de centro-oeste da folha, tendo continuidade na Folha Carlos Chagas.

O outro corpo, com cerca de 30 Km², está situado na extremidade centro-leste da folha, nas mediações da cidade de Serra dos Aimorés e tem continuidade no Estado da Bahia.

A unidade do Corpo Charnokito é composta por rochas de composição charnockítica, enderbítica e, mais raramente, norítica. Os tipos predominantes são de cor verde escuro, com aparência isotrópica, textura granular hipiomórfica e porfirítica com matriz escassa predominantemente de granulação média, envolvendo fenocristais de feldspato esverdeados.

Os compostos rochosos charnockíticas-enderbíticas são constituídos principalmente por feldspato/plagioclásio, quartzo, piroxênio e biotita. O ortoclásio e o plagioclásio constituem os fenocristais e a matriz é de composição quartzo-feldspática.

Muito localizadamente, são encontrados no interior do Charnokito Padre Paraíso pequenos corpos, não individualizados em mapa, de granito porfirítico de cor cinza, com fenocristais de feldspato cor de carne, de tamanho variado, com no máximo 6 cm e caoticamente distribuídos. Segundo SILVA (1997), essas rochas são similares ao Granito Caladão, cartografado na Folha Carlos Chagas.

Complexo Nova Venécia

A unidade denominada Nova Venécia surgiu a partir do mapeamento preliminar da folha homônima (Gradim et al. 2006, Pedrosa-Soares et Al. 2006, 2008), em que os paragneisses com intercalações de rochas calcissilicáticas desta unidade representam o setor distal da bacia de retroarco do Orógeno Araçuaí. As rochas originadas (protólitos) destes paragneisses são grauvaquianos, cuja assinatura geoquímica é indicadora de fontes sedimentares situadas em arco magmático (Pedrosa-Soares et al. 2008). Os dados dos grãos detríticos de zircão mais jovens e menos discordantes, datados por Noce et al. (2004), sugerem idade máxima de sedimentação dos protólitos do Complexo Nova Venécia em 608 - 18 Ma.

No complexo Nova Venécia existem formas variadas de contato geológico com outras unidades que ocorrem na área. A Suíte Ataléia é transicional, sendo marcada pelo aumento da intensidade de migmatização no complexo formando o granito Ataléia com os restos de paragneisse e de rocha calcissilicática. Os corpos pós-colisionais da Suíte Aimorés são intrusivos no Complexo Nova Venécia. Já o Grupo Barreiras é marcado por uma discordância erosiva e angular.

O Complexo Nova Venécia é constituído por cordierita granulito e silimanita-cordierita-granada-biotita gnaisse bandado, ambos com eventuais intercalações de rocha calcissilicática.



O cordierita granulito é caracterizado pela cor azul resultante da grande concentração de cordierita. O composto rochoso pode mostrar estrutura bandada, quando apresenta pequena quantidade de leucossoma quartzo-feldspático. Os principais processos de alteração deste litotipo são saussuritização do plagioclásio (muito comum), sericitização do feldspato potássico, cloritização da biotita e pinitização da cordierita (pinita).

O silimanita-cordierita-granada-biotita gnaisses é caracterizado por ser uma rocha bandada, migmatizada, e que, por isso, contém corpos graníticos de tamanhos variados. O bandamento do paragnaisse varia de centimétrico a decimétrico e reflete proporções diversas entre minerais félsicos e máficos, ou, onde migmatizado, a alternância de bandas escuras com bandas compostas de neossoma granítico. O bandamento e a foliação geralmente são paralelos e têm direção variável entre NNW-SSE a NE-SW, com mergulho médio a alto para W.

O paragnaisse é uma rocha de granulação fina a média e cor cinza a cinza azulado, a qual sua tonalidade é dada pelo cordierita. Sua composição mineralógica essencial consiste em quartzo, plagioclásio sódico a intermediário, biotita, granada, silimanita, cordierita e feldspato potássico. A foliação, paralela ao bandamento e localmente com feições miloníticas, é materializada pela orientação da biotita, silimanita, cordierita e/ou hercinita. O quartzo e plagioclásio ocorrem estirado ao longo da foliação, mas também formam mosaicos granoblásticos.

Suíte Ataléia

A caracterização da Suíte Ataléia se deu pelo mapeamento do Projeto Leste (Pinto et al. 2001) realizado por Tuller (2000) e Silva (2000). A unidade é composta por biotita granito, granada e biotita-granada granito, do tipo S, correlacionáveis do Orógeno Araçuaí (Pedrosa-Soares et al. 2001, 2005), a qual foi formada a partir da fusão parcial autóctone das rochas metassedimentares do Complexo Nova Venécia, fazendo contato gradacional, caracterizado pelo aumento de minerais félsicos do paragnaisse. Segundo o Mapa Geológico da Folha Nova Venécia, a suíte ocorre como um batólito na porção sudoeste da área e em corpos isolados do Complexo Nova Venécia.

Os afloramentos característicos desta suíte granítica são, em sua maioria, lajedos e pães-de-açúcar com blocos dispersos nas encostas, os quais são classificados como sienogranito e monzogranito.

Os granitos Ataléia são compostos por quartzo, plagioclásio sódico, feldspato potássico (microclina e ortoclásio) e biotita. Granada, muitas vezes poiquilítica, é um mineral acessório que está quase sempre presente e, localmente, pode superar 5% em volume. Zircão (prismático ou arredondado), apatita, ortopiroxênio, anfibólio, hercinita, cordierita, sillimanita, monazita, minerais opacos (ilmenita, sulfeto, magnetita) e rara titanita aparecem como minerais acessórios.



Suíte Carlos Chagas

A Suíte Carlos Chagas é uma das unidades mais representativas na área de alocação das linhas de transmissão, tendo seu litotipo predominantemente composto por rochas graníticas peraluminosas com presença de minerais de granada e biotita onipresentes e cordierita e/ou silimanita frequentes. A Suíte Carlos Chagas é regionalmente muito extensa, tem marcante homogeneidade composicional e registra a foliação regional SN em quase toda a sua área de exposição nas folhas Nova Venécia, Montanha, Ecoporanga, Mantena, Carlos Chagas, Itabirinha de Mantena e Ataléia, dentre outras.

A unidade Carlos Chagas consiste, principalmente, de sillimanita-granada-biotita leucogranito, porfirítico, foliado, com termos protomiloníticos a miloníticos, de coloração branco-acinzentada, quando não intemperizadas. Já as rochas intemperizadas apresentam tonalizadas amareladas, que incrementam o valor destas rochas como material ornamental. A matriz da rocha é essencialmente composta de feldspato potássico perítico, quartzo, plagioclásio sódico, biotita e silimanita. A matriz do componente rochoso apresenta uma granulação variável entre média a grossa e textura lepidoblástica, marcada pela orientação de biotita e silimanita, envolvendo os porfiroclastos de feldspato potássico e granada.

A Suíte Carlos Chagas é intrudida também por um corpo charnokítico indeformado da Suíte Aimorés, na região do Córrego do Volta (porção sul da área de ocorrência). Nesta área aparece um litotipo característico, resultante do metamorfismo de contato entre a intrusão e as encaixantes, não individualizado no mapa (**Figura 76**), denominado granito “verde eucalipto”.

6.4.9.5 Contexto Geomorfológico

No contexto geomorfológico, a Área de Estudo abrange, de oeste para leste, as Unidades Geomorfológicas: (i) Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce; (ii) Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce; (iii) Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros; e (iv) Patamar do Centro-Norte Capixaba. A seguir estão descritas as quatro Unidades Geomorfológicas identificadas pelo presente estudo.

Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce

A unidade tem aproximadamente 16.600 km², distribuídos em forma de arco orientado SW-NE e NE-SE, ao longo do Rio Doce, com uma curva perto da cidade de Governador Valadares. Possui bordas irregulares, marcadas por reentrâncias resultantes da penetração da rede de drenagem em blocos mais altos.

A depressão é constituída por colinas e morros baixos, localmente acentuada por núcleos maciços na forma de pontões, cristas simétricas e linhas de cume. Próximo a Cuparaque-MG os pontões apoderam-se da paisagem através de afloramentos em vários formatos e de grande beleza paisagística. Os modelados apresentam característica predominantemente homogênea, com topos convexos, densidades de drenagem que variam de grossa a fina e aprofundamento variando de muito fraco a moderado.



O relevo típico da unidade, com colinas de declividades mais suaves leva à formação de solos mais profundos, particularmente argissolos e latossolos. É amplamente recoberto por material coluvial, com coloração tipicamente amarela e com presença de linhas de pedras de seixos de quartzo subarredondados.

O principal processo formador da unidade decorre da erosão remontante a partir das cabeceiras de drenagem que avançam sobre outras unidades, de maior gradação altimétrica (IBGE, 2005). Dessa forma, a rede de drenagem se desenvolveu a partir do aproveitamento das fraquezas litológicas, como fraturas e falhas, resultando em um padrão de drenagem que varia entre o radial e o dendrítico.

Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce

Segundo IBGE (2023), a unidade constitui uma área de planícies e terraços fluviais que se estendem no sudeste da Folha SE23, onde a direção NE-SO predomina, e no sudoeste da Folha SE24, onde a direção NO-SE predomina. Em sua parte central, o rio Doce drena-o nas proximidades da cidade de Naque (MG), com níveis de terraços arenosos com stratificações cruzadas e níveis de seixos de quartzo arredondados. O terraço inferior e as várzeas do rio Doce, principalmente entre as cidades de Ipatinga e Governador Valadares, são áreas usadas para pastagens, culturas cíclicas e reflorestamento. Os rios Piracicaba, Suaçuí Grande, Urupuca, Santo Antônio, Itambacuri e Caratinga são os principais afluentes.

O rio Doce, próximo à confluência com o rio Piracicaba, tem feições morfológicas variadas, destacando várias depressões lacustres represadas por rampas. Há paleocanais concentrados em ambas as margens, lagos e lagoas em processo de colmatagem. Parte desta área integra o Parque Florestal Estadual do rio Doce, cuja cobertura vegetal é principalmente de Floresta Estacional Semidecidual Submontana.

Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros

Esta unidade abrange aproximadamente 9.300 km², situada entre o leste de Minas Gerais e o nordeste do Espírito Santo. Sua forma é irregular e alongada no sentido N-S. Seus componentes incluem rochas neoproterozoicas provenientes dos Complexos Paraíba do Sul e das Formações Tumiritinga e São Tomé, bem como vários corpos plutônicos, como o Charnockito Padre Paraíso, o Granito Ataléia, os leucogranitos da Suíte Carlos Chagas, o Tonalito Galiléia, o Granito Caladão e a Suíte Intrusiva Aimorés. Altitude média é de 500 a 600 metros, mas pode chegar a 1000 metros nas maiores elevações, como a Serra de São Mateus.

Compreende importantes divisores de água devido à sua aparência montanhosa e às altitudes elevadas. De lá, partem tributários dos rios São Mateus (rios Peixe Branco, Norte e Cricaré), Doce (rios São José e Pancas) e Mucuri (rio Todos os Santos).

Embora o padrão de drenagem dendrítico seja o padrão mais comum, também pode haver drenagem radial, associada a intrusões, em locais onde se formam estruturas circulares. O padrão paralelo também pode ser encontrado em drenagens com maior controle estrutural, como nas proximidades da cidade de Pancas-ES e em seus distritos de Águas Claras e Vila Verde.



Segmentos de canais retílineos com angulosidades e desníveis localizados, que formam rápidos e cachoeiras, demonstram a influência estrutural. A presença de cristas, escarpas, pontões e vales ou sulcos estruturais orientados principalmente nas direções NE-SO e SE-NO é comum, juntamente com falhas e fraturas intercruzadas. Ainda existem frentes dissecadas de blocos falhados e estruturas circulares com drenagens radiais ou erodidas internamente.

Predominam na unidade modelada de dissecção estrutural topos aguçados entremeados por vales em V ladeados por encostas geralmente muito íngremes devido ao forte controle estrutural. As densidades de drenagem destes modelados vão de médias a muito finas, e os aprofundamentos variam de fracos a muito fortes. (IBGE, 2023).

Patamar do Centro-Norte Capixaba

Esta unidade abrange aproximadamente 7.000 km², com o norte da região central do Espírito Santo. Foi esculpida a partir de gnaisses e xistos do Complexo Paraíba do Sul, bem como corpos plutônicos como o Charnockito Padre Paraíso, o leucogranito da Suíte Carlos Chagas e o Granito Ataléia.

A rede de drenagem da Unidade tem um padrão dendrítico predominante nas bacias dos rios Doce, Barra Seca e Cotaxé, ou Braço Norte do Rio São Mateus. Os locais onde há mais evidências de controle estrutural apresentam um padrão retangular.

Trata-se de uma plataforma que separa os Tabuleiros Costeiros do Brasil Centro-Oriental do relevo mais alto do Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros. Seu relevo é composto principalmente por colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa (**Figura 77**) com vales fortemente orientados por estruturas geológicas rúpteis de direção predominante N-S.

6.4.9.6 Resultados

6.4.9.6.1 As Cavernas e o Potencial Espeleogenético

A base de dados do CECAV (CANIE 2023) estão registradas 22.623 cavidades naturais subterrâneas em território nacional. O maior número de cadastros está no Estado de Minas Gerais, 10.570. O Estado do Espírito Santo por outro lado, possui apenas 43 cavidades cadastradas em seu território.

Em relação à Área do Projeto, tendo como referência a mesma base de dados, as cavidades mais próximas se situam a pelo menos 40 km nas direções sul e norte. Num raio de 100 km da Área do Projeto apenas 32 cavidades constam na base de dados do CECAV (**Quadro 85**), a maior delas a Gruta Sete Salões, com 450 metros de projeção, está situada no município de Santa Rita do Itueto, MG. Dados dimensionais e litológicos estão disponíveis apenas para três (situadas no município de Virginópolis, MG): Cavidades 01, 02 e 03 "FOR" inseridas em gnaiss, granitoide e com PH entre quatro e sete metros. A nomenclatura adotada nestas três cavidades, bem como a presença de informações de litologia e dimensões, parece indicar que tenham sido cadastradas a partir de estudos de licenciamento ambiental, atividade responsável pelo crescimento exponencial do número de registros no CANIE.



Se compararmos a distribuição destas cavidades em relação ao Mapa de Potencialidade Espeleogenética, em escala 1:2500.000 (Jansen *et al.* 2012), notamos que elas estão em áreas de potencial Médio, Baixo e de Ocorrência Improvável (**Figura 87**). Entendemos que estas incongruências se devem ao parâmetro unicamente litológico utilizado no Mapa de Potencialidade Espeleogenética (Jansen *et al.* 2012) e à escala do mapeamento geológico adotado (1:1.000.000), resultando em um nível de precisão bastante reduzido.



Quadro 85 Lista das cavidades no raio de 100 km cadastradas na base de dados do CECAV para os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo

CAVERNAS	UF	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE	LITOTIPO	PROJEÇÃO	ANO BASE
Gruta Casa Branca	ES	Colatina	Sem informação	19.608547	40.855711	1	Sem informação	Sem informação	dez-14
Lapa Fazenda Paraíso	ES	Ecoporanga	Sem informação	18.460793	40.823311	1	Sem informação	Sem informação	dez-14
Gruta do João Buteco	ES	Ecoporanga	Sem informação	18.312571	40.81251	1	Sem informação	Sem informação	dez-14
Gruta da Michele	ES	Pancas	Sem informação	19.232737	40.789068	1	Sem informação	Sem informação	dez-14
Gruta do Rio Itaúnas	ES	Pinheiros	Sem informação	18.290147	39.989173	1	Sem informação	Sem informação	dez-14
Caverna Fazenda do Dr. Saulo	ES	Ecoporanga	Sem informação	18.351229	40.86934	1	Sem informação	Sem informação	dez-16
Gruta da Manga da Pedra	MG	Nacip Raydan	Sem informação	18.450648	42.205607	1	Sem informação	Sem informação	dez-14
Gruta do Rio Suaçuí	MG	São José da Safira	Sem informação	18.312564	42.187492	1	Sem informação	Sem informação	dez-14
Gruta Sete Salões	MG	Santa Rita do Itueto	Serra das Onças - Parque Sete Salões	19.276758	41.376976	920	Sem informação	450	dez-14
Gruta Senhor do Bonfim	MG	Ataléia	Sem informação	18.194172	41.292488	1	Sem informação	Sem informação	dez-14
Serra do Jardim	MG	Ataléia	Sem informação	18.129675	41.186146	1	Sem informação	Sem informação	dez-14
Gruta João Mathias	MG	Ataléia	Sem informação	18.129334	40.979759	1	Sem informação	Sem informação	dez-14
Cavidade 01 - FOR	MG	Virginópolis	São Bento	18.895135	42.68249	630	Gnaiss, Granitoide	8	dez-15
Cavidade 02 - FOR	MG	Virginópolis	São Bento	18.895308	42.682563	630	Gnaiss, Granitoide	4	dez-15
Cavidade 03 - FOR	MG	Virginópolis	São Bento	18.894992	42.682577	630	Gnaiss, Granitoide	7	dez-15
Toca do Vento	MG	Gonzaga	Açucena	18.952018	42.477355	1	Sem informação	Sem informação	dez-16
Toca Morcego da Corrente	MG	Açucena	Comunidade Quenta Sol	18.959293	42.55259	540	Sem informação	Sem informação	dez-18
Toca de Thuringwethil	MG	Açucena	Zona Rural	19.147599	42.521749	216	Sem informação	Sem informação	dez-20
Caverna do Ponto 17	MG	Guanhães	Taquaral	18.866953	42.894129	897	Sem informação	Sem informação	dez-21
Caverna dos Pontos 21 e 22	MG	Guanhães	Taquaral	18.865486	42.893056	936	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0713300(1)	MG	Guanhães	Zona Rural	19.071	42.807	409	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0713301	MG	Guanhães	Zona Rural	19.0716	42.80721	411	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0713302	MG	Guanhães	Zona Rural	19.0721	42.80694	373	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0714303	MG	Guanhães	Zona Rural	19.07151	42.83622	421	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0714304	MG	Guanhães	Zona Rural	19.07158	42.8362	465	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0714305	MG	Guanhães	Zona Rural	19.07175	42.83629	425	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0714306	MG	Guanhães	Zona Rural	19.07169	42.83604	384	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0714307	MG	Guanhães	Zona Rural	19.07182	42.83619	358	Sem informação	Sem informação	Sem informação



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

CAVERNAS	UF	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE	LITOTIPO	PROJEÇÃO	ANO BASE
nj0714308	MG	Dores de Guanhães	Zona Rural	19.09321	42.84947	414	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0714309	MG	Dores de Guanhães	Zona Rural	19.09313	42.8497	463	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0715310	MG	Ferros	Zona Rural	19.151373	42.74897	289	Sem informação	Sem informação	Sem informação
nj0716134	MG	Guanhães	Zona Rural	19.089979	42.841528	449	Sem informação	Sem informação	Sem informação

Fonte: CANIE, 2023



A Área de Estudo Espeleológico atravessa terrenos constituídos predominantemente por biotita gnaiss, gnaiss, ortognaiss tonalítico, hornblenda gnaiss e migmatito, litotipos pertencentes às formações Carlos Chagas, Nova Venécia e Tumiritinga.

Partindo da extremidade leste, próximo a Governador Valadares, o traçado projetado se assenta (por aproximadamente 17 km) sobre litotipos do Complexo Mantiqueira, representados por gnaisses migmatíticos, com bandas máficas e félsicas, de espessuras centimétricas a decimétricas de granulação média a grossa. Observam-se intercalações concordantes de anfibolito e de corpos lenticulares de rocha calcissilicática. Corpos de mica xisto associado a quartzito feldspático grosso pertencentes ao Complexo Mantiqueira não estão mapeadas na área abrangida pelo Projeto.

Antes de interceptar o rio Suaçuí Grande (coordenadas aprox. UTM 834968E / 7915016N) o traçado corta, num trecho de 2,5 km, litotipos da Formação Tumiritinga, representados por (granada)-(cordierita)-(sillimanita)-biotita xisto e gnaiss, lentes de rocha calcissilicática e bancos lenticulares centimétricos a métricos de mármore branco azulado (mapeados na margem leste do rio Suaçuí Grande, a norte da Área do Projeto).

Nas proximidades do rio Suaçuí Grande (coordenadas aprox. UTM 837445E / 7914395N) a zona de contato entre a Formação Tumiritinga e a Suíte Intrusiva Galiléia está encoberta por sedimentos inconsolidados compostos por areia grossa a fina com níveis lenticulares de seixos arredondados e níveis delgados de argila e silte. Neste local está mapeada a U.G. Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce, com relevo com feições variadas, destacando depressões lacustres represadas por rampas. Há paleocanais concentrados em ambas as margens, lagos e lagoas em processo de colmatagem. A Suíte Intrusiva Galiléia é representada na área pelo Tonalito São Vitor: hornblenda-biotita tonalito com abundantes enclaves de xistos aluminosos e de rocha calcissilicática.

A Formação Tumiritinga e o Tonalito São Vitor se intercalam ao longo do traçado até próximo da coordenada UTM 859977E / 7910358N. A partir desse ponto, em dois trechos com aproximadamente 8,8 e 3,9 km, o traçado cruza terrenos onde aflora o Tonalito Galiléia (hornblenda-biotita tonalito com abundância de autólitos máficos). Entre estes dois trechos, por aproximadamente 3,6 km, o traçado corta litotipos da Formação São Tomé (Unidade 3), compostas por quartzo-mica xisto contendo, localmente, muita granada e estauroлита, além de abundantes veios pegmatíticos.

Ao longo de todo o trecho descrito acima, o traçado encontra-se em domínios da Unidade Geomorfológica da Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce cujo relevo é constituído por colinas e morros baixos, com declividade suave que proporciona a formação de solos mais profundos (argissolos e latossolos) e coberturas coluvionares. Localmente registram-se maciços rochosos aflorantes na forma de pontões com topos convexos, cristas simétricas e linhas de cume.



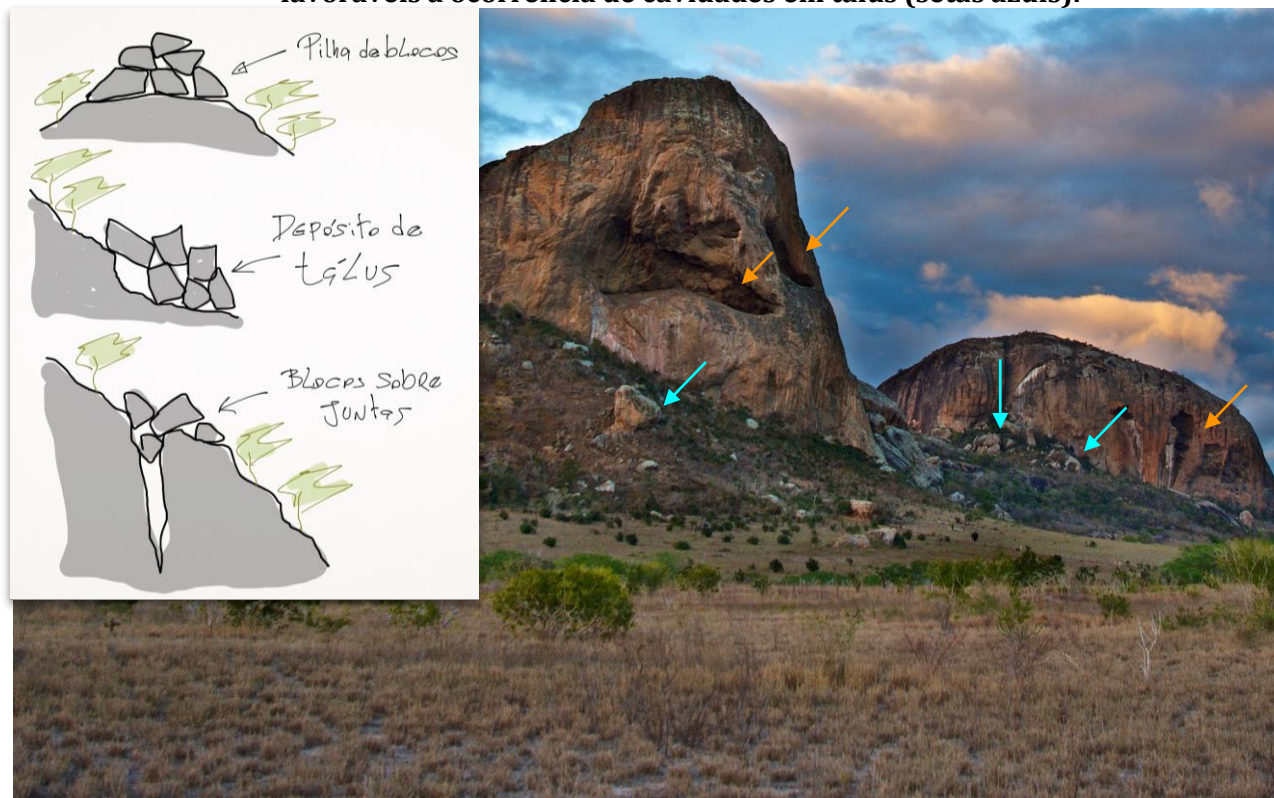
A partir das coordenadas aprox. UTM 884200E / 7912533N o traçado entra nos domínios da Unidade Geomorfológica do Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros que se estende de modo contínuo até a coordenada aprox. UTM 931129E / 7912562N), a partir da qual passa a se intercalar com a Unidade Geomorfológica do Patamar do Centro-Norte Capixaba. Neste segmento, predomina um modelado de dissecação estrutural com topos aguçados entremeados por vales em V ladeados por encostas geralmente muito íngremes devido ao forte controle estrutural. Neste contexto destacam-se cristas escarpadas e pontões rochosos (inselbergs) com forte declividade e desníveis acentuados. O relevo está esculpido sobre rochas da Formação Tumiritinga, além de corpos plutônicos, como o Charnockito Padre Paraíso, o Granito Ataléia, os leucogranitos da Suíte Carlos Chagas, do Complexo Gnáissico Kinzigítico e da Suíte Intrusiva Aimorés.

A Unidade Geomorfológica do Patamar do Centro-Norte Capixaba abrange a extremidade oriental do traçado. Tem seu relevo constituído predominantemente por colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa individualizados por vales geologicamente orientados com eixo N-S. Esta unidade abrange, ao longo do traçado, litotipos da Suíte Intrusiva Aimorés (Biotita-hornblenda granito do tipo I e charnockito do tipo I) e da Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito, porfirítico, foliado, com termos protomiloníticos a miloníticos).

Terrenos granito-gnáissicos são pouco favoráveis à formação de cavernas. No entanto, têm relativo potencial se considerada a baixa porosidade primária das rochas, sua dureza e elevada porosidade secundária. O efeito disso na paisagem, pode se dar em locais onde afloram rochas pouco intemperizadas, na forma de expressivos depósitos de tálus na base das vertentes ou na forma de pilhas de blocos nos topos (Hardt, 2003). Devido ao arranjo geralmente irregular dos blocos, frestas se formam entre eles e, a depender das dimensões desses vazios, podem facilmente ser acessados por uma pessoa. Cavidades desse tipo são conhecidas na literatura como cavernas de tálus ou cavernas em blocos. Bons exemplos desse tipo de cavidade, formadas em rochas granito-gnáissicas, são as Furnas do Catete, no município de Nova Friburgo no Estado do Rio de Janeiro. O acúmulo de blocos sobre ou na lateral de juntas abertas também é responsável pela formação de cavidades nesse e em outros litotipos. Nesses casos a cavidade se forma pela obstrução parcial da junta. Hardt (2003) apresenta estudos de caso em cavidades formadas em blocos na região da Serra da Mantiqueira e destaca que a ocorrência desse tipo de cavidade não pode ser considerada fortuita, uma vez que se encontram frequentemente em acidentes geográficos. A Figura 5 apresenta alguns exemplos dos arranjos de blocos descritos acima.

Cavidades também podem ocorrer nas faces inclinadas e pouco intemperizadas de inselbergs, comuns em alguns terrenos granito-gnáissicos. Esse tipo de cavidade, ainda pouco estudada é denominada Tafone, e se caracteriza pela forma subcircular e a pouca profundidade, raramente superior a poucas dezenas de metros. No Brasil um conjunto significativo de tafones é encontrado na região de Itatim no Estado da Bahia (Lima e Corrêa-Gomes, 2015). Seu reconhecimento na paisagem é bastante facilitado em decorrência da ausência de vegetação nas escarpas abruptas dos inselbergs (**Figura 88**). Na base dos inselbergs é comum a existência de rampas de colúvio, contendo depósitos de tálus, locais favoráveis a ocorrência de cavernas.

Figura 88 Esboço com exemplos de acúmulos de blocos em superfícies de rocha exposta, locais onde podem se formar cavernas nas frestas existentes entre os matacões. Na fotografia, tafones nas faces de inselbergs na região de Itatim, BA (setas laranja). Note que no sopé dos rochedos acumulam-se matacões sobre as rampas de colúvio, locais favoráveis a ocorrência de cavidades em tálus (setas azuis).



Diante do exposto, com vistas a permitir uma avaliação mais precisa do potencial espeleológico da área de estudo, foram delimitados todos os maciços rochosos aflorantes ao longo da Área de Estudo Espeleológico, o que foi feito a partir da sobreposição de curvas de nível às imagens orbitais *Google Satellite* e *Bing Aerial*. Os polígonos resultantes foram utilizados na variável "Feição Morfológica" na análise multi-parâmetros que também adotou as seguintes bases:

- Geologia (litologia e estruturas), Carta Geológica Brasil ao Milionésimo: Folha SE-24 Rio Doce em escala 1:1.000.000 (Leite et al. 2004);
- Compartimentação geomorfológica obtida a partir do mapa geomorfológico do Projeto RADAMBRASIL (1982);
- Declividade obtida a partir de Modelo Digital de Elevação (MDE) em formato Raster (Topodata - INPE), folhas 19S405SN, 19S42_SN, 18S405SN e 18S42_SN;
- Dados vetoriais de hidrografia obtidos a partir de dados públicos do IDE-SISEMA/ANA Igam



Para a análise multi-parâmetros foram estabelecidas classes para as diferentes feições dentro de cada variável, como pode ser observado na Tabela 2. Estas feições receberam pesos entre 1 e 5 a depender de sua potencialidade espeleogenética. Por exemplo, dentro da variável litologia a feição correspondente às formações que contenham carbonatos em sua coluna estratigráfica receberam peso maior que aquelas compostas por rochas não carbonáticas. O mesmo critério foi adotado com as demais variáveis tendo, cada uma, peso proporcional ao nível de sua influência na formação de cavernamentos, tendo a soma das variáveis valor correspondente ao peso 1,0 (**Quadro 86**). O produto foi dividido em cinco classes de potencialidade com pesos equidistantes, sendo: $\leq 0,2$ - Ocorrência Improvável; 0,2 a 0,4 - Baixo; 0,4 a 0,6 - Médio; 0,6 a 0,8 - Alto e; $>0,8$ Muito Alto. Para esta análise a variável hipsometria não foi adotada, uma vez que não há dados prévios que permitam correlacionar a altimetria à ocorrência de cavidades.

Quadro 86 Variáveis, classes e seus respectivos pesos na análise multi-parâmetros do potencial espeleogenético

VARIÁVEL	NOME DA FEIÇÃO	CLASSE	PESO DA CLASSE	PESO DA VARIÁVEL
Litologia	A3m - Ortognaisse	Baixo potencial	2	0,3
	Apo - Ortognaisse, Paragnaisse	Baixo potencial	2	
	ENb - Argilito, Arenito, Conglomerado, Siltito	Médio potencial	3	
	gamma_3Ism - Granito	Baixo potencial	2	
	gamma_4Cpp - Enderbito, Charnoenderbito, Charnockito	Baixo potencial	2	
	gamma_4Iam - Granito, Charnockito	Baixo potencial	2	
	gamma_4Ica - Granito	Baixo potencial	2	
	gamma_4Igp - Monzogranito, Sienogranito	Baixo potencial	2	
	gamma_4Ii - Sienogranito	Baixo potencial	2	
	gamma_4Ijc - Granito	Baixo potencial	2	
	gamma_4Ira - Granito	Baixo potencial	2	
	NP2jq - Kinzigito, Rocha calcissilicática, Biotita gnaisse, Rocha metaultramafito, Rocha metamáfica	Baixo potencial	2	
	NP2jqk - Kinzigito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_1lbg - Metatonalito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_1lbr - Diorito, Tonalito; Granito, Granodiorito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_1lcv - Metatonalito	Baixo potencial	2	



VARIÁVEL	NOME DA FEIÇÃO	CLASSE	PESO DA CLASSE	PESO DA VARIÁVEL
	NP3a_gamma_1Idb - Metatonalito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_1Isv - Metatonalito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_1Itg - Metatonalito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_1Sat - Granito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2cc - Leucogranito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2Ibv - Granodiorito, Granodiorito gnaissé	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2IfI - Tonalito, Tonalito gnáissico	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2Igu - Granito, Granito gnaissé	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2Sat - Granito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2Scc - Leucogranito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2Sgv - Granodiorito gnáissico	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2Smt - Granitóide	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2Snq - Granito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2Spl - Granodiorito, Granodiorito gnáissico	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_2Sur - Granito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_3Ib - Granito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_3Ijr - Granito	Baixo potencial	2	
	NP3a_gamma_3Ism - Granito	Baixo potencial	2	
	NPdst - Turmalinito, Xisto, Rocha calcissilicática	Baixo potencial	2	
	NPdt - Xisto, Rocha calcissilicática, Gnaissé, Mármore	Alto potencial	4	
	NPpl - Gnaissé	Baixo potencial	2	
	NPps - Xisto, Charnockito, Metacalcário dolomito, Metacalcário calcítico, Metacalcário, Gnaissé, Kinzigito, Rocha calcissilicática, Mármore, Meta-grauvaca	Muito alto potencial	5	
	NPpsg - Gnaissé	Baixo potencial	2	
	NPrj - Xisto	Baixo potencial	2	
	NQdl - Aglomerado, Laterita, Depósitos de areia, Depósitos de argila; Depósitos de silte	Ocorrência improvável	1	
	PP2jft - Tonalito	Baixo potencial	2	



VARIÁVEL	NOME DA FEIÇÃO	CLASSE	PESO DA CLASSE	PESO DA VARIÁVEL
	PP2pd - Granito (Complexo Piedade)	Baixo potencial	2	
	Q2a - Depósitos de areia; Depósitos de silte, Depósitos de argila	Ocorrência improvável	1	
Estrutura geológica	Falha ou fratura	Médio potencial	3	0,05
	Lineamento	Baixo potencial	2	
	Ausência	Ocorrência improvável	1	
Unidade geomorfológica	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Estrutural aguçada	4	0,05
	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Homogênea convexa	2	
	Patamar do Centro-Norte Capixaba	Estrutural aguçada	4	
	Patamar do Centro-Norte Capixaba	Estrutural convexa	3	
	Patamar do Centro-Norte Capixaba	Homogênea aguçada	3	
	Patamar do Centro-Norte Capixaba	Homogênea convexa	2	
	Patamar do Centro-Norte Capixaba	Homogênea tabular	2	
	Pontões das Bacias dos Rio Doce e Itapemirim	Estrutural convexa	4	
	Pontões das Bacias dos Rio Doce e Itapemirim	Homogênea convexa	3	
	Patamar do Divisor dos Rios Doce, Mucuri e São Mateus	Estrutural convexa	3	
	Patamar do Divisor dos Rios Doce, Mucuri e São Mateus	Homogênea convexa	2	
	Patamar de Colinas Aplanadas de Mucuri e Adjacências	Estrutural convexa	3	
	Patamar de Colinas Aplanadas de Mucuri e Adjacências	Homogênea convexa	2	
	Patamar de Colinas Aplanadas de Mucuri e Adjacências	Homogênea tabular	2	
	Serranias da Zona da Mata Mineira	Homogênea convexa	2	



VARIÁVEL	NOME DA FEIÇÃO	CLASSE	PESO DA CLASSE	PESO DA VARIÁVEL
	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce	Homogênea aguçada	3	
	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce	Homogênea convexa	2	
	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce	Homogênea tabular	2	
	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce	Rampa de colírio	1	
	Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce	Planície fluvial	1	
	Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce	Planície e terraço fluvial	1	
	Planícies e Terraços Fluviais	Planície e terraço fluvial	1	
	Planícies e Terraços Fluviais	Planície fluvial	1	
	Tabuleiros Costeiros do Brasil Centro-Oriental	Homogênea tabular	2	
	Tabuleiros Costeiros do Brasil Centro-Oriental	Pediaplano retocado inumado	1	
Hidrografia	Drenagem	Alto potencial	4	0,05
	Interflúvio	Ocorrência improvável	1	
Declividade	Forte Montanhoso	>75%	5	0,2
	Montanhoso	45 - 75%	5	
	Forte Ondulado	20 - 45%	4	
	Ondulado	8 - 20%	3	
	Suave Ondulado	3 - 8%	2	
	Plano	0 - 3%	1	
Feição geomorfológica	Afloramento	Alto potencial	5	0,3
	Ausência	Ocorrência improvável	1	



O resultado da análise é apresentado na Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica da Área de Estudo Espeleológico, que apresentou três das cinco classes de potencial:

Classe de Potencial Ocorrência Improvável - predominante na Unidade Geomorfológica da Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce e na U.G. Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce, notadamente nesta última, em áreas de relevo mais aplainado ao longo das calhas do Rio Doce e de seus tributários mais volumosos.

Classe de Potencial Baixo - ocorre nas áreas de relevo colinoso a montanhoso que abrange as diferentes Unidades Geomorfológicas, com exceção da U.G. Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce. Torna-se mais expressivo nas proximidades de áreas de maior declive e nas zonas de ocorrência da Formação Tumiritinga e da Suíte Intrusiva Aimorés, devido à presença de lentes de mármore.

Classe de Potencial Médio - ocorre nas áreas de relevo montanhoso que abrange as Unidades Geomorfológicas do Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros e do Patamar do Centro-Norte Capixaba. As zonas de potencial mais elevado se concentram nos afloramentos rochosos mapeados e nas áreas de ocorrência da Formação Tumiritinga e da Suíte Intrusiva Aimorés.

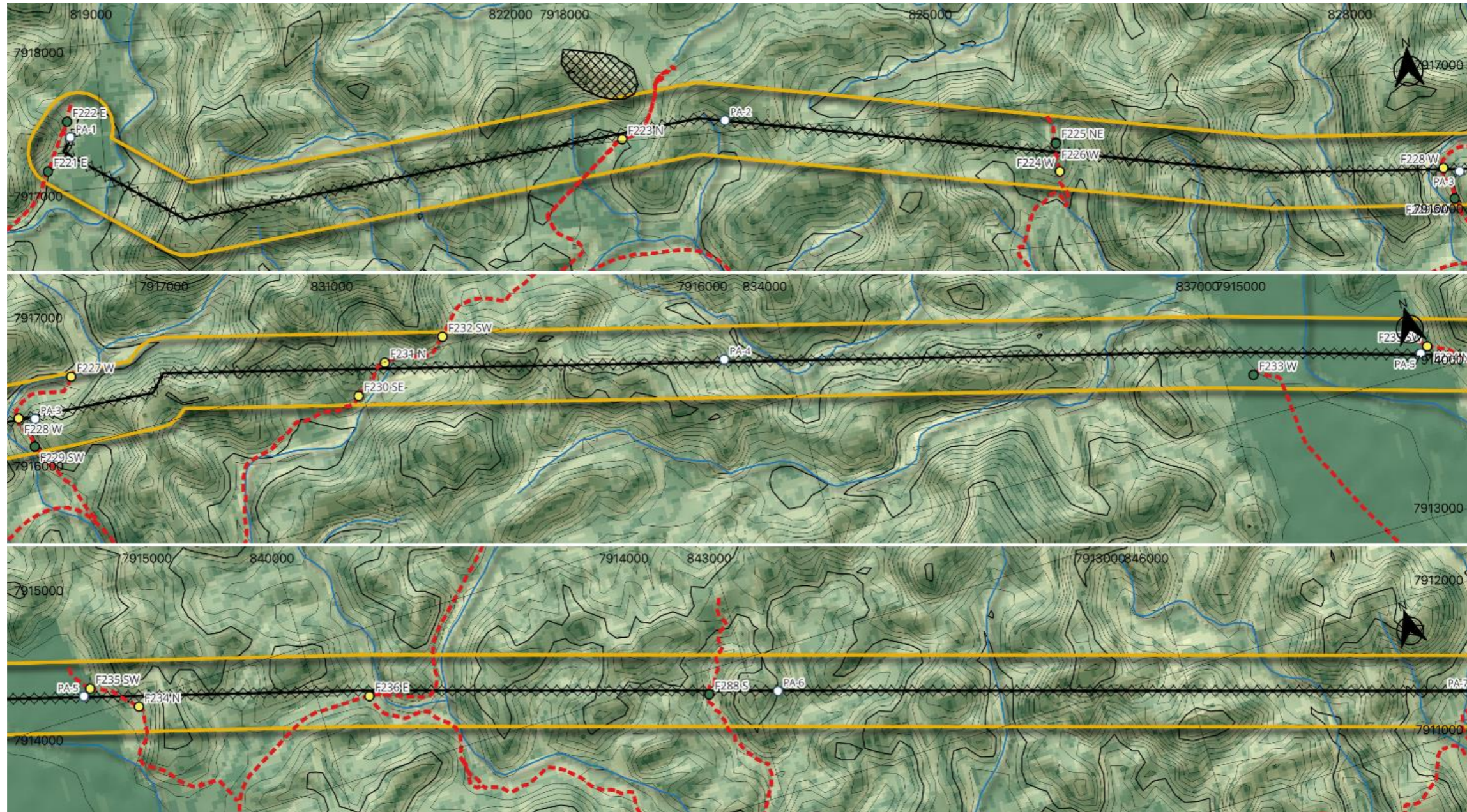
A partir dos resultados da Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica foram estabelecidos pontos amostrais em toda a Área de Estudo Espeleológico com o objetivo de validação das classes obtidas. Foram alocados maior número de pontos amostrais nas áreas com classes de potencial Baixo e Médio, além dos locais onde foram mapeados afloramentos rochosos.

A prospecção das áreas foi realizada entre os dias 18 de julho e 12 de agosto de 2023. Em campo foram consideradas áreas de maior potencial aquelas com feições indicativas da ocorrência de cavernamentos, a saber: (i) presença de formas de dissolução (dolinas, uvalas ou mesmo afundamentos pontuais do terreno) encobertas ou mascaradas por materiais residuais (solo ou colúvio) e/ou cobertura vegetal; (ii) presença de afloramentos rochosos, escarpas ou patamares (em especial de litotipos siliciclásticos ou carbonáticos), depósitos de tálus e; (iii) anomalias na rede de drenagem, como ocorrência de capturas em sumidouros ou vales cegos.

A Área de Estudo Espeleológico abrange 8.220 hectares, sendo sua maior parte utilizada como pastagem. Em menor proporção ocorrem plantios pouco extensivos, como café e eucalipto. Ao todo foram percorridos aproximadamente 800 km entre trilhas e estradas de acesso às áreas. O controle de campo foi feito por amostragem com adensamento prospectivo nas áreas diagnosticadas como de potencial mais elevado. Dos 117 pontos amostrais inicialmente definidos, foram vistoriados 359 pontos em decorrência da existência de locais com maior potencial, dentre os quais podemos destacar: (i) maciços graníticos fraturados, (ii) depósitos de tálus no sopé de encostas e; (iii) afloramento rochoso escarpado. Aos pontos de controle de campo foram atribuídas classes de potencialidade a partir das feições observadas. A distribuição destes pontos, bem como dos pontos amostrais (inicialmente planejados) e os trajetos percorridos é mostrada na Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica da Área de Estudo Espeleológico (**Figura 89 a Figura 94**).



Figura 89 Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológico (1/6)



UTM - Fuso 23S
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Meridiano Central -45°

- Ponto Amostral
- Trajetos
- ▣ Afloramento rochoso
- ⊗ LT Traçado
- ▭ Área de Estudo Espeleológico
- Hidrografia

Ponto Controle por classe amostrada

- Baixo
- Ocorrência Improvável

Classes de potencial espeleológico

- Ocorrência Improvável
- Baixo
- Médio

Localização

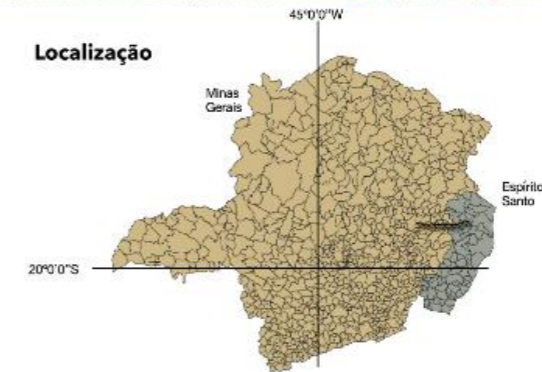




Figura 90 Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológica (2/6)

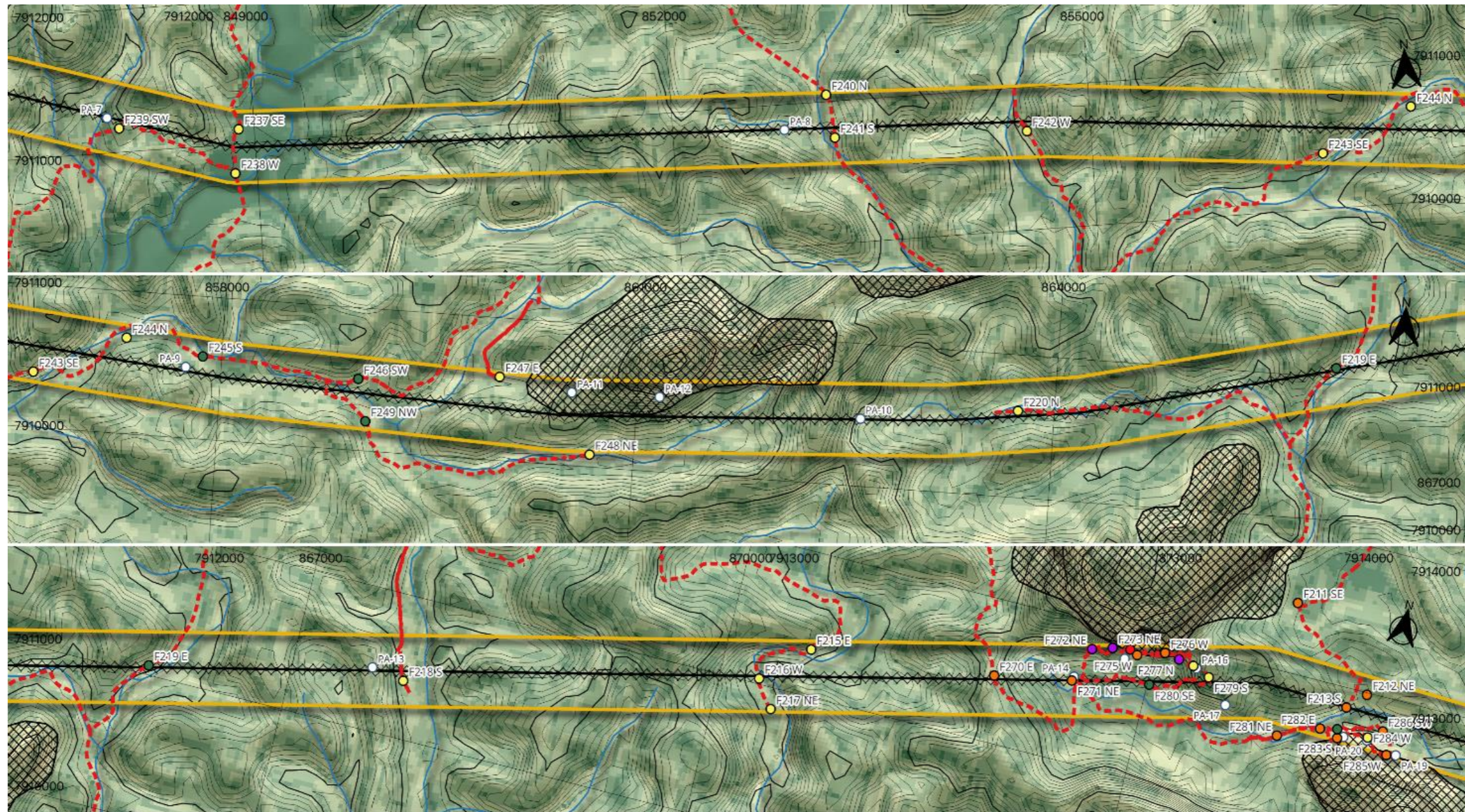
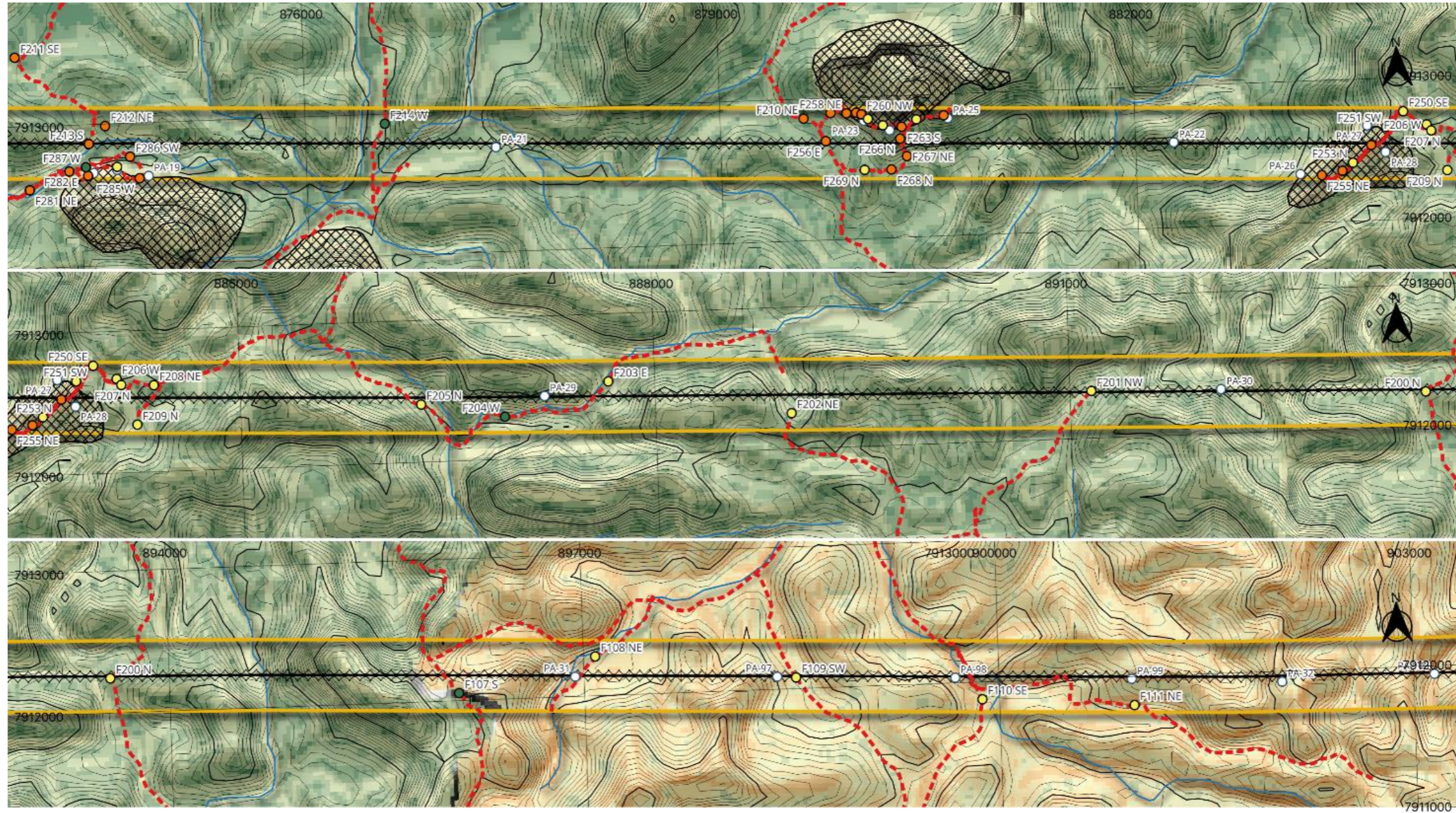




Figura 91 Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológica (3/6)



UTM - Fuso 23S
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Meridiano Central -45°

- Ponto Amostral
- - - Trajetos
- ▣ Afloramento rochoso
- ⊗ LT Traçado
- ▭ Área de Estudo Espeleológica
- Hidrografia

- Classes de potencial espeleológico**
- Ocorrência Improvável
 - Baixo
 - Médio
- Ponto Controle por classe amostrada**
- Médio
 - Baixo
 - Ocorrência Improvável





Figura 92 Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológico (4/6)

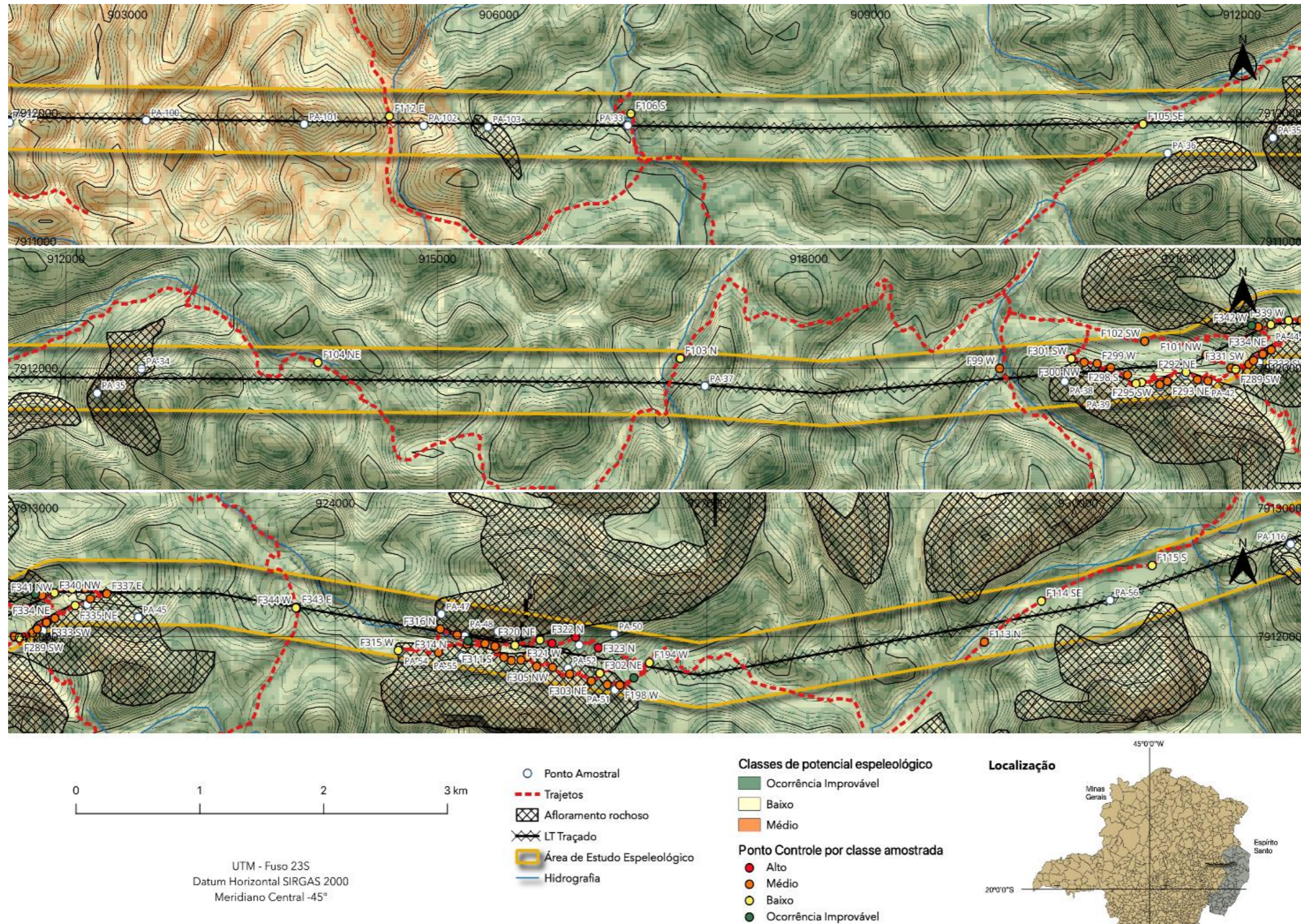
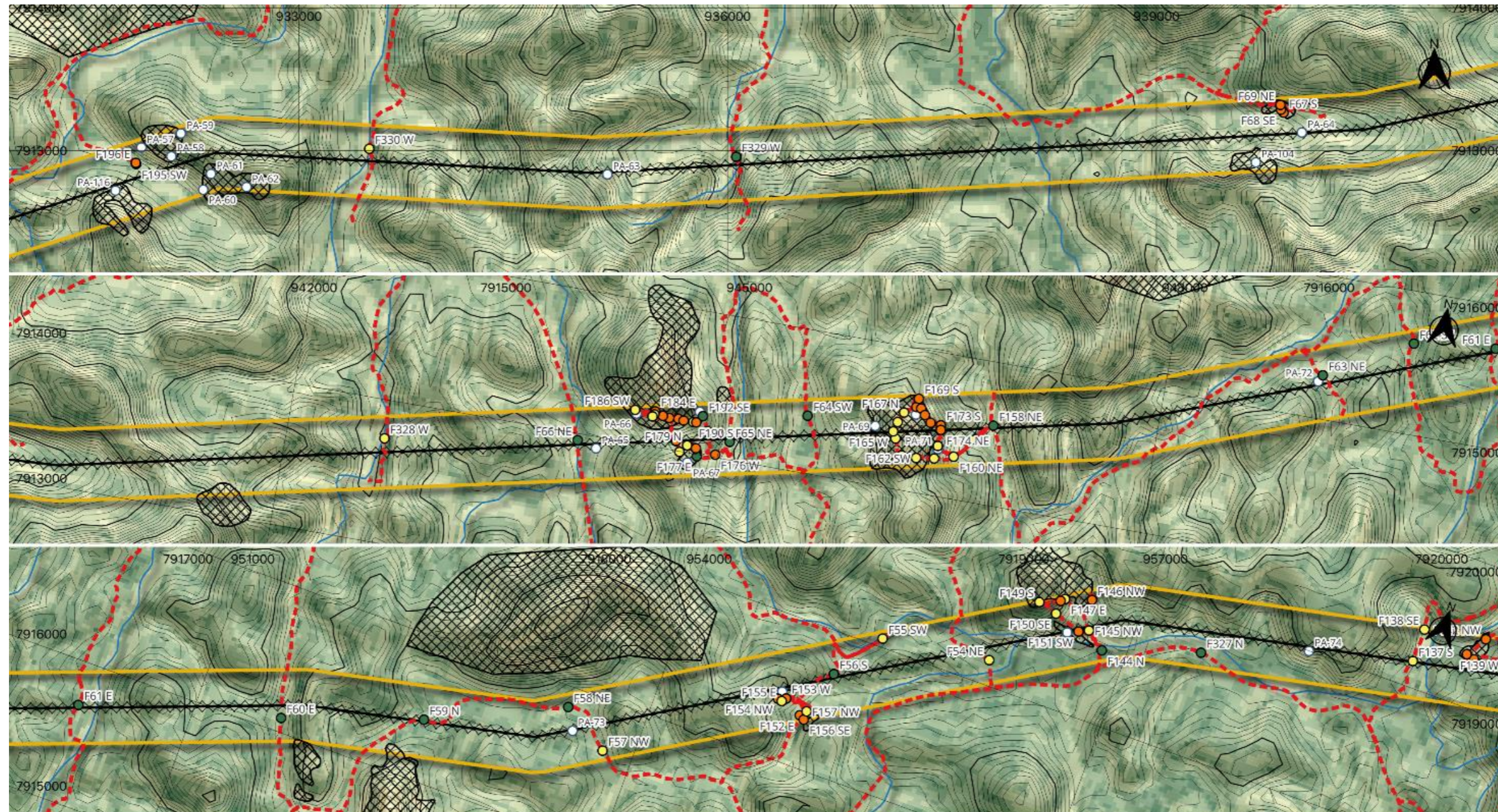




Figura 93 Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológico (5/6)



0 1 2 3 km

UTM - Fuso 23S
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Meridiano Central -45°

○ Ponto Amostral

--- Trajetos

▣ Afloramento rochoso

⊗ LT Traçado

▭ Área de Estudo Espeleológico

— Hidrografia

Classes de potencial espeleológico

■ Ocorrência Improvável

■ Baixo

■ Médio

Ponto Controle por classe amostrada

● Alto

● Médio

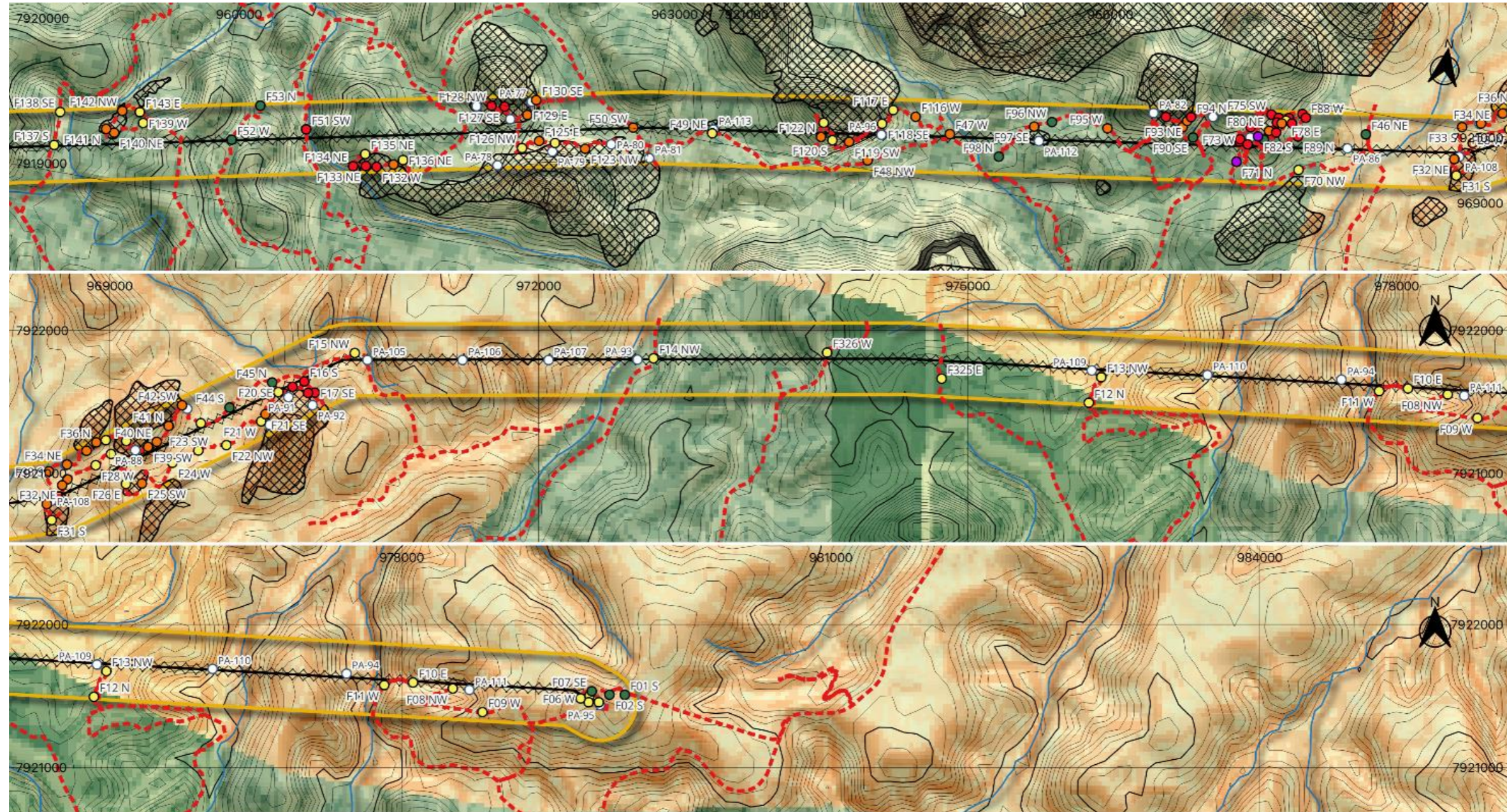
● Baixo

● Ocorrência Improvável

Localização



Figura 94 Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica elaborada a partir da análise multi-parâmetros, em escala 1:25:000, da Área de Estudo Espeleológica (6/6)



UTM - Fuso 23S
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Meridiano Central -45°

- Ponto Amostral
- Trajetos
- ▣ Afloramento rochoso
- ⊗ LT Traçado
- ▭ Área de Estudo Espeleológica
- Hidrografia

- Classes de potencial espeleológico**
- Ocorrência Improvável
 - Baixo
 - Médio
- Ponto Controle por classe amostrada**
- Muito Alto
 - Alto
 - Médio
 - Baixo
 - Ocorrência Improvável





A análise comparativa entre as classes apontadas na Carta de Potencial Espeleológico e daquelas anotadas em campo mostra que a primeira está bastante fiel ao nível de potencial da Área de Estudo Espeleológico como um todo. É possível observar que os pontos com maior grau de potencialidade estão concentrados em áreas próximas aos afloramentos rochosos, onde foram diagnosticadas as classes:

- Médio, em geral relacionadas à ocorrência de afloramentos rochosos em forma de lajedos e maciços pouco fraturados;
- Alto, relacionados à ocorrência de maciços rochosos escarpados e mais intensamente fraturados; matacões aflorantes em relevo ondulado e nas encostas de *inselbergs*;
- Muito Alto, em locais com ocorrência de depósitos de tálus na base de *inselbergs*.

Estas três classes diagnosticadas em campo divergem da Carta de Potencial Espeleológico na maioria dos casos ao atribuir a classe de potencial Médio em locais inicialmente considerados de potencial Alto. Menos frequente é a atribuição dos potenciais Alto e Muito Alto em áreas inicialmente classificadas como de potencial Alto e Médio, como ocorre na Folha 02 (segmento 3), na Folha 04 (segmentos 2 e 3) e na Folha 06 (Segmentos 1 e 2).



Nas áreas classificadas em campo como de potencial Alto e Muito Alto foram identificadas 16 cavidades, com dimensões entre 1,5 e 75 metros de desenvolvimento. Elas foram nomeadas com numeração sequencial precedido do sufixo GVV-00. O **Quadro 87** traz as coordenadas, as descrições e fotografias destas cavidades. A localização das cavidades é mostrada nas **Figura 95 Figura 96 Figura 97 Figura 98**. Nestas figuras é possível observar a projeção do desenvolvimento e sua situação em relação à Área do Projeto. Além das cavidades foram identificadas duas minas com 12 e 70 metros de galerias escavadas. Elas estão situadas na extremidade leste da Área de Estudo Espeleológico, próximas da subestação (**Figura 99**).

A **Quadro 88** traz a listagem dos pontos de controle de campo, com a descrição da litologia, formas de relevo e classes de potencial atribuídas.



Quadro 87 Descrição das cavidades e das galerias identificadas na Área de Estudo Espeleológico

FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0001	967064	7920521	164 m	2,9 m	Cavidade em depósito de tálus, posicionada em baixa vertente. É formada pela fresta entre dois matacões métricos basculados (leucogranito - Suíte Carlos Chagas), com pequena área interna (2,9 m) e sem ambiente afótico. Os depósitos sedimentares são compostos pelo solo e material coluvionar proveniente da área externa, sobre o qual os matacões se assentam. Não foram observadas feições hidrológicas, salientando que o ambiente interno é susceptível ao escoamento pluvial. Não foi observada fauna cavernícola vertebrada.

	
--	---



FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0002	967107	7920597	167 m	4,9 m	Cavidade em depósito de tálus situada na baixa vertente (leucogranito - Suíte Carlos Chagas). Formada sob matacão decamétrico depositado sobre blocos menores. O ambiente interno tem 4,9 m de desenvolvimento linear ao longo de uma fenda inclinada entre os depósitos. Os sedimentos clásticos são compostos por solo e material coluvionar proveniente da área externa. Não há registro de feições hidrológicas como drenagens ou corpos d'água. Não há setor afótico e não foi observada fauna cavernícola vertebrada.






FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0003	967108	7920634	179 m	7,9 m	Cavidade em depósito de tálus (leucogranito - Suíte Carlos Chagas), situada ao lado da GVV-0002 e formada na base de um matacão decamétrico. O ambiente interno atinge 7,9 m de desenvolvimento linear com teto baixo em toda a extensão. Os sedimentos clásticos são compostos por solo e material coluvionar proveniente da área externa, além de pequenos blocos fragmentados. Sem registro de drenagens ou corpos d'água. Ambiente interno de penumbra, sem zona afótica, não foi observada fauna cavernícola vertebrada.





FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0004	967078	7920623	171 m	10,3 m	Cavidade em depósito de tálus (leucogranito - Suíte Carlos Chagas), situada em média vertente e formada entre dois matacões decamétricos. O ambiente interno tem desenvolvimento linear de 10,3 m ao longo de um conduto estreito com seção inclinada. Os sedimentos clásticos são compostos por solo, material coluvionar fragmentos de rocha. Não há drenagem ou corpo d'água. Ambiente interno de penumbra, sem zona afótica. Não foi observada fauna cavernícola vertebrada no momento da visita.
					



FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0005	967074	7920608	166 m	4,8 m	Cavidade em depósito de tálus, situada ao lado da GVV-0004. Formada na base de um matacão decamétrico. Ambiente interno com 4,8 m de desenvolvimento linear, teto baixo em toda sua extensão. Sedimentos clásticos compostos por solo, material coluvionar proveniente da área externa e pequenos blocos. Sem registro de drenagem ou corpo d'água. Ambiente interno de penumbra, sem zona afótica. Foram observados quirópteros (dois indivíduos).





FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0006	967060	7920645	176 m	14,2 m	Cavidade em depósito de tálus, situada em baixa vertente. Formada entre três matacões decamétricos (leucogranito - Suíte Carlos Chagas). Ambiente interno com 14,2 m de desenvolvimento linear, conduto estreito e de superfícies irregulares, teto baixo em toda sua extensão. Os sedimentos clásticos são compostos por blocos fragmentados. Sem registro de drenagens ou corpos d'água. Ambiente interno de penumbra, sem zona afótica. Foi observado quiróptero (um indivíduo).



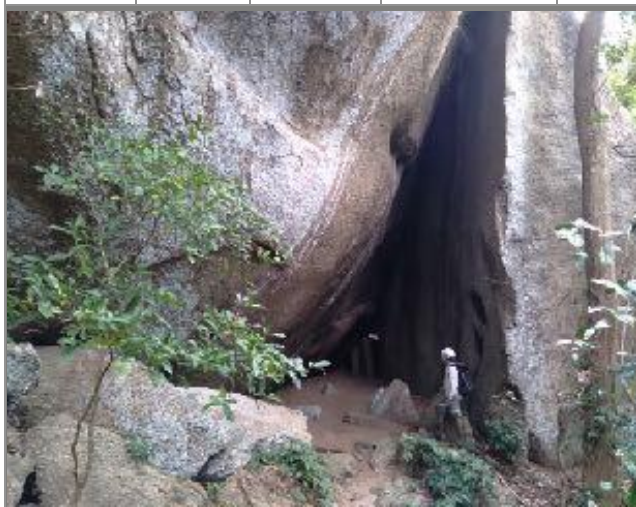


FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0007	967337	7920867	190 m	5,6 m	Cavidade em depósito de tálus (leucogranito - Suíte Carlos Chagas), situada em baixa vertente, formada entre dois matacões decamétricos. Ambiente interno com desenvolvimento linear de 5,6 m em conduto inclinado lateralmente e de teto baixo. Sedimentos clásticos compostos por solo e fragmentos de rocha. Não há drenagem ou corpo d'água. Ambiente interno de penumbra clara, sem zona afótica. Não foi observada fauna cavernícola vertebrada.



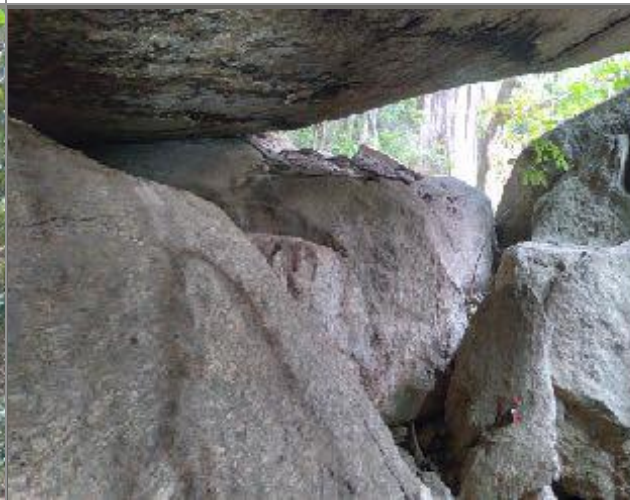


FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0008	967380	7920889	190 m	15,8 m	Cavidade em depósito de tálus (leucogranito - Suíte Carlos Chagas), situada em baixa vertente. Formada entre matacões decamétricos, tem ambiente interno com 15,8 m de desenvolvimento linear. O conduto é amplo com teto alto e seção triangular. Pequenos tafones são observados nas paredes. Os sedimentos clásticos são compostos por solo, material coluvionar e fragmentos de rocha. Não há drenagem ou corpo d'água. Ambiente interno de penumbra clara, sem zona afótica. Foram observados quirópteros (não houve contagem dos indivíduos).





FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0009	967392	7920898	175 m	75 m	Cavidade em depósito de tálus, situada em baixa vertente, formada na base de um grande matacão basculado sobre matações menores (leucogranito - Suíte Carlos Chagas). O ambiente interno tem 75 m de desenvolvimento linear em condutos de teto relativamente baixo que se desenvolvem entremeio aos blocos. Os sedimentos clásticos são compostos por fragmentos de rocha e solos da área externa. Registros de espeleotema do tipo escorrimento com superfície micro travertínica (formando pequenas cortinas) de coloração cinza-amarelada. Não há drenagem ou corpo d'água. Ambiente interno de penumbra, sem zona afótica. Foram observados quirópteros (não houve contagem dos indivíduos).



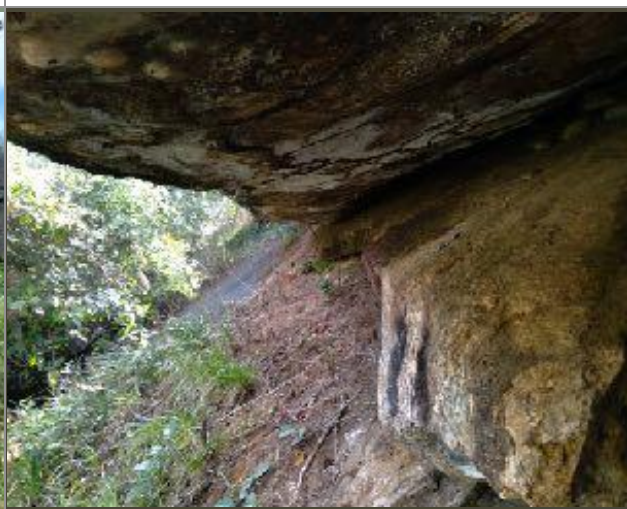


FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0010	967136	7920699	233 m	5,7 m	Cavidade em depósito de tálus, situada em baixa vertente. Formada na base de matacões decamétricos (leucogranito - Suíte Carlos Chagas), ambiente interno com 5,8 m de desenvolvimento linear. O conduto largo com teto baixo e fraturado. Os sedimentos clásticos são compostos por fragmentos de rocha e pouco solo. Não há drenagem ou corpo d'água. Ambiente interno de penumbra, sem zona afótica. Foram observados quirópteros (pelo menos dois indivíduos).





FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0011	966478	7920660	171 m	8,75 m	Cavidade situada na baixa vertente em uma rampa íngreme. Formada na base da escarpa (leucogranito - Suíte Carlos Chagas), tem ambiente interno com 8,75 m de desenvolvimento linear. O conduto é amplo lateralmente com teto baixo piso inclinado para fora. Os sedimentos clásticos são compostos basicamente por pequenos fragmentos de rocha. Há percolação de fluxo laminar a partir da parte distal do conduto. Ambiente interno de penumbra clara, sem zona afótica. Não foi observada fauna cavernícola vertebrada.



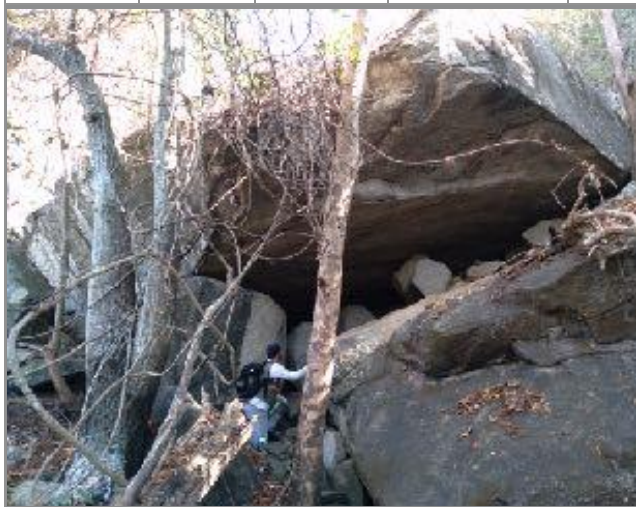


FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0012	961049	7919429	174 m	2,4 m	Cavidade em depósito de tálus, situada em baixa vertente, na margem de uma drenagem temporária. Formada entre matacões decamétricos (leucogranito - Suíte Carlos Chagas), tem ambiente interno com 2,4 m de desenvolvimento linear em conduto inclinado, de teto baixo e seção triangular. Sedimentos clásticos compostos por fragmentos de rocha. Não há drenagem ou corpo d'água. Ambiente interno de penumbra clara, sem zona afótica. Não foi observada fauna cavernícola vertebrada, mas há restos vegetais parcialmente comidos que podem ter sido trazidos por animais.





FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0013	872765	7912852	262 m	14 m	Cavidade em depósito de tálus (gnaisse tonalítico - Suíte Intrusiva Galiléia), situada em baixa vertente, formada na base de um matacão decamétrico. Ambiente interno com desenvolvimento linear de 14 m em conduto amplo lateralmente e de teto baixo. Sedimentos clásticos compostos por fragmentos de rocha. Não há drenagem ou corpo d'água. Ambiente interno de penumbra clara, sem zona afótica. Não foi observada fauna cavernícola vertebrada.





FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0014	873186	7912934	290 m	6,2 m	Cavidade em depósito de tálus, situada em baixa vertente, na base de um matacão decamétrico (gnaisse tonalítico - Suíte Intrusiva Galiléia). Ambiente interno com desenvolvimento linear de 6,2 m em conduto amplo lateralmente. Sedimentos clásticos compostos por fragmentos de rocha. Não há drenagem ou corpo d'água. Ambiente de penumbra clara, sem zona afótica. Não foi observada fauna cavernícola vertebrada.





FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0015	967048	7920640	165 m	3,7 m	Cavidade em depósito de tálus (leucogranito - Suíte Carlos Chagas), situada em baixa vertente, formada em uma fenda entre dois matacões decamétricos. Ambiente interno com desenvolvimento linear de 3,7 m em conduto inclinado lateralmente. Sedimentos clásticos compostos por solo e fragmentos de rocha. Não há drenagem ou corpo d'água. Ambiente interno de penumbra clara, sem zona afótica. Não foi observada fauna cavernícola vertebrada.





FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
GVV-0016	967128	7920743	210 m	1,5 m	Cavidade situada em baixa vertente na base de uma escarpa rochosa baixa (leucogranito - Suíte Carlos Chagas). Ambiente interno com desenvolvimento linear de 1,5 m em conduto amplo lateralmente e de teto baixo. Sedimentos clásticos compostos por solo e fragmentos de rocha. Não há drenagem ou corpo d'água. Ambiente interno claro, sem zona afótica. Não foi observada fauna cavernícola vertebrada.





FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
Galeria 01	979402	7921412	271 m	70 m	Mina com aproximadamente 70 m de galerias escavadas em rocha saprolítica (granito - Suíte Ataléia). Não configura cavidade natural subterrânea.



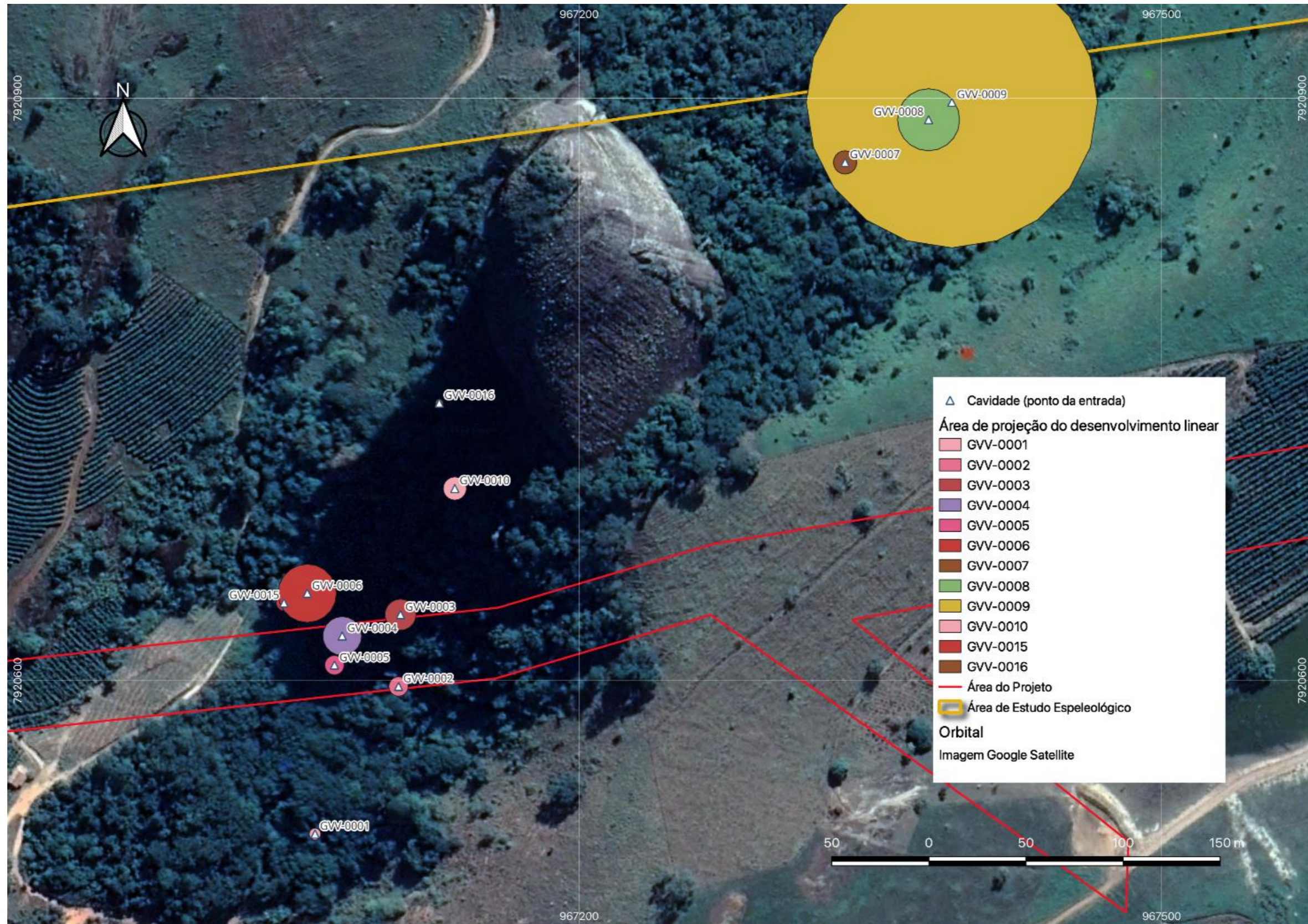


FEIÇÃO	UTM E	UTM N	ALTITUDE	D.L.	DESCRIÇÃO
Galeria 02	979393	7921417	282 m	12 m	Mina com aproximadamente 12 m de galerias escavadas em rocha saprolítica (granito - Suíte Ataléia). Não configura cavidade natural subterrânea.





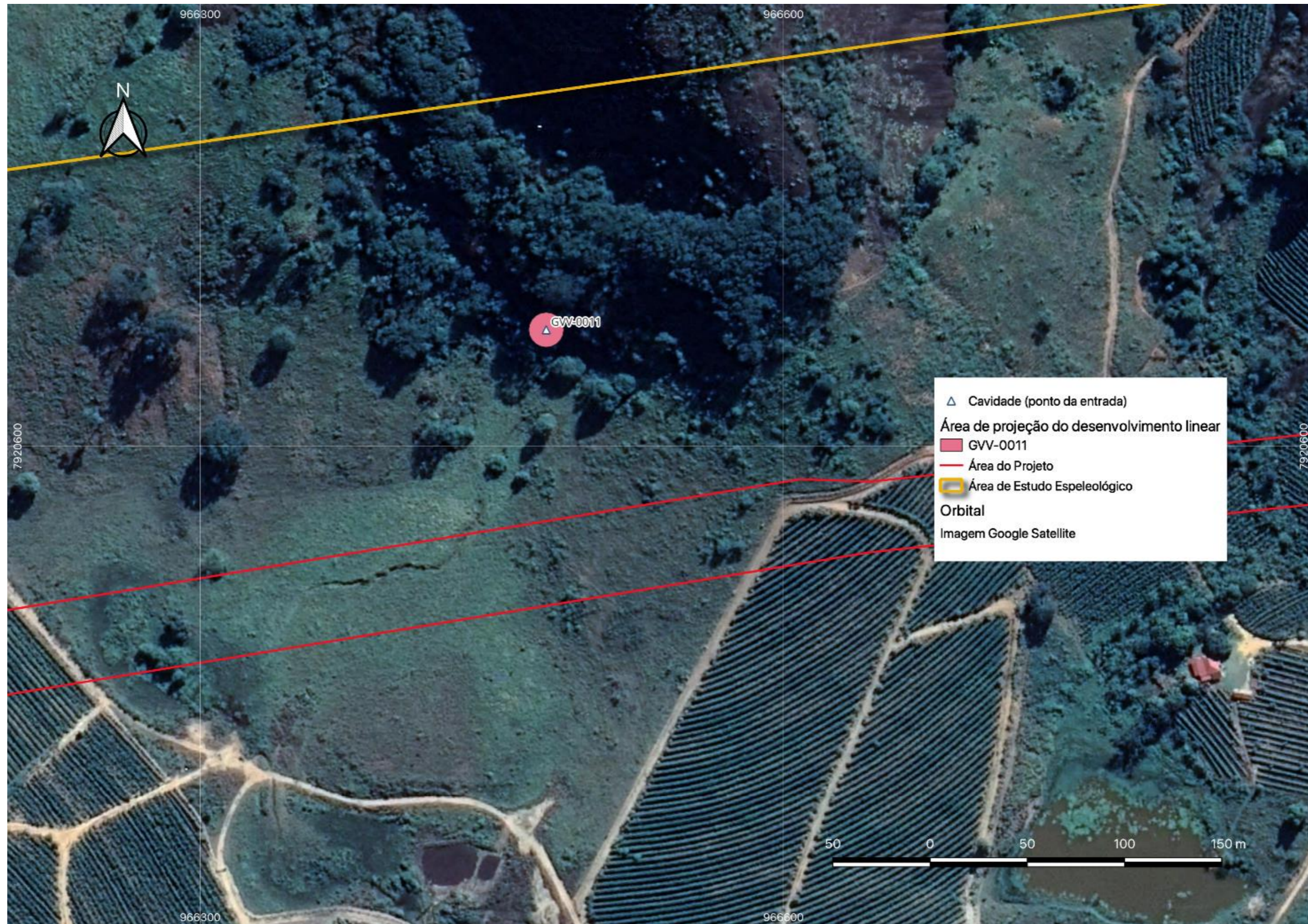
Figura 95 Mapa de localização das cavidades identificada (1/4)



Fonte: Sete, 2023



Figura 96 Mapa de localização das cavidades identificada (2/4)



Fonte: Sete, 2023



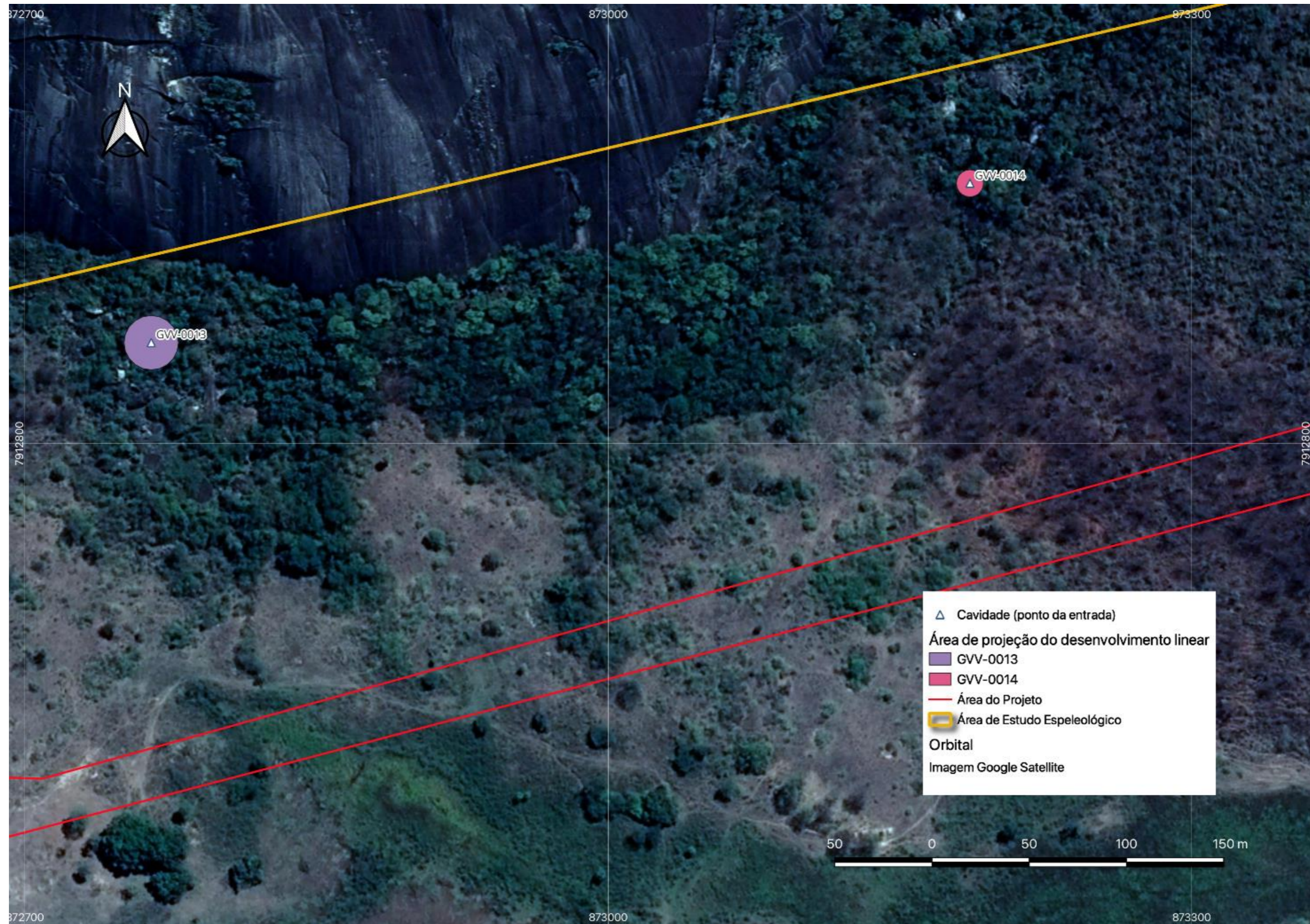
Figura 97 Mapa de localização das cavidades identificada (3/4)



Fonte: Sete, 2023



Figura 98 Mapa de localização das cavidades identificada (4/4)



Fonte: Sete, 2023





Figura 99 Mapa de localização das galerias identificada



Fonte: Sete, 2023




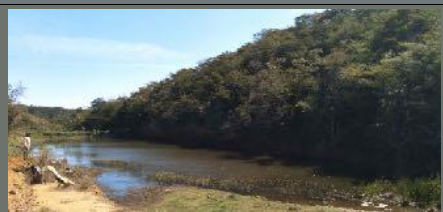
Quadro 88 Lista descritiva dos Pontos de Controle de Campo e o potencial espeleológico atribuído às feições locais amostradas. As letras após o nome do ponto indicam a direção de tomada da fotografia

PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F01 S	979560	7921509	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Área edificada	Ocorrência Improvável	
F02 S	979453	7921510	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Área edificada	Ocorrência Improvável	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F03 W	979378	7921457	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F04 SW	979313	7921502	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F05 W	979307	7921457	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F06 W	979251	7921484	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F07 SE	979329	7921534	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Ocorrência Improvável	
F08 NW	978357	7921553	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com açude, sem afloramentos rochosos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F09 W	978565	7921388	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F10 E	978079	7921595	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Baixo	
F11 W	977878	7921577	Suíte Ataléia (granitos)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	




PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F12 N	975847	7921495	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F13 NW	975934	7921674	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso sem afloramento rochoso	Baixo	
F14 NW	972803	7921806	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F15 NW	970714	7921843	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F16 S	970361	7921644	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Patamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Alto	
F17 SE	970434	7921566	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Patamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Alto	





PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F18 SE	970387	7921564	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Patamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Alto	
F19 S	970279	7921607	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Patamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Alto	
F20 SE	970179	7921570	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F21 W	970059	7921365	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F21 SE	970089	7921415	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	Não disponível
F22 NW	969816	7921199	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	




PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F23 SW	969620	7921161	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F24 W	969438	7921075	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Baixo	
F25 SW	969225	7920930	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F26 E	969114	7920927	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Baixo	
F27 N	969009	7921137	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F28 W	968902	7921058	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F29 W	968704	7920960	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F30 SW	968667	7920918	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F31 S	968594	7920674	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F32 NE	968560	7920786	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F33 S	968575	7921015	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	
F34 NE	968701	7921063	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F35 NE	968838	7921159	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F36 N	968906	7921218	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F37 SW	968973	7921234	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F38 SE	969116	7921228	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F39 SW	969268	7921186	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Médio	
F40 NE	969329	7921222	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F41 N	969412	7921333	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F42 SW	969506	7921477	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F43 NE	969637	7921352	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F44 S	969838	7921462	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F45 N	970136	7921637	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F46 NE	967921	7920848	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F47 W	965056	7920345	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F48 NW	964521	7920064	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F49 NE	963418	7920062	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Baixo	



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F50 SW	962867	7920005	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F51 SW	960616	7919596	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Patamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com matacões aflorantes	Alto	
F52 W	960116	7919434	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com açude, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	








PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F53 N	960272	7919704	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F54 NE	956112	7918174	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F55 SW	955360	7918061	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	




DOCUMENTO





Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F56 S	955124	7917711	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F57 NW	953787	7916653	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F58 NE	953457	7916858	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F59 N	952538	7916430	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F60 E	951595	7916099	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F61 E	950231	7915700	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F62 SE	949661	7915636	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F63 NE	949072	7915307	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com açude, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F64 SW	945571	7914402	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com açude, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F65 NE	945066	7914127	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com açude, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F66 NE	944016	7913954	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F67 S	939890	7913267	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F68 SE	939872	7913288	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F69 NE	939868	7913321	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	




PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F70 NW	967500	7920522	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Baixo	
F71 N	967063	7920503	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Depósitos de tálus na base de inselberg	Muito Alto	
F72 N	967059	7920645	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Depósitos de tálus na base de inselberg	Alto	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F73 W	967060	7920662	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Alto	
F74 NE	967118	7920758	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Alto	
F75 SW	967247	7920870	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maçiço rochoso fraturado	Alto	




PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F76 SW	967301	7920856	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso fraturado	Alto	
F77 NE	967370	7920867	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso fraturado	Alto	
F78 E	967354	7920846	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F79 SW	967294	7920822	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso fraturado	Alto	
F80 NE	967250	7920755	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F81 SE	967225	7920688	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com açude e lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	





PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F82 S	967181	7920703	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso fraturado	Muito Alto	
F83 SW	967119	7920636	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com matações aflorantes	Alto	
F84 W	967301	7920752	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com matações aflorantes	Alto	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F85 NE	967328	7920822	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F86 N	967398	7920833	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com matações aflorantes	Alto	
F87 SW	967460	7920912	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Alto	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F88 W	967487	7920890	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Alto	
F89 SW	967455	7920752	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	Não disponível
F89 N	967456	7920751	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Alto	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F90 SE	966734	7920617	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com açude e lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F91 NE	966650	7920676	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F92 NW	966523	7920726	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maçico rochoso fraturado	Alto	




PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F93 NE	966674	7920724	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F94 N	966696	7920755	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso fraturado	Alto	
F95 W	966134	7920576	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F96 NW	965744	7920552	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F97 SE	965627	7920499	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F98 N	965420	7920249	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F99 W	919541	7911999	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F100 NE	921409	7912002	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F101 NW	921210	7912105	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F102 SW	920713	7912210	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F103 N	916962	7912076	Leucogranito Carlos Chagas	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F104 NE	914035	7912045	Gnaiss Kinzigítico	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F105 SE	911202	7911914	Gnaiss Kinzigítico	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F106 S	907065	7911995	Gnaiss Kinzigítico	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F107 S	896092	7912054	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com açude, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F108 NE	897085	7912278	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F109 SW	898533	7912079	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F110 SE	899875	7911878	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F111 NE	900974	7911799	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F112 E	905115	7911974	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F113 N	929243	7911959	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F114 SE	929704	7912277	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F115 S	930598	7912554	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F116 W	964799	7920423	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F117 E	964636	7920442	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F118 SE	964576	7920334	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F119 SW	964371	7920169	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F120 S	964254	7920160	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F121 NW	964173	7920270	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F122 N	964172	7920169	Suíte Carlos Chagas (sillimanita- granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F123 NW	962561	7919801	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F124 NE	962347	7919804	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F125 E	962235	7919798	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F126 NW	962126	7919729	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F127 SE	961956	7919994	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maçiço rochoso fraturado	Alto	
F128 NW	961865	7919984	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maçiço rochoso fraturado	Alto	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F129 E	962122	7919964	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F130 SE	962165	7920077	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F131 E	961261	7919460	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F132 W	961147	7919424	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso fraturado com pequeno escarpamento	Alto	
F133 NE	961072	7919416	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso fraturado com pequeno escarpamento	Alto	
F134 NE	960985	7919399	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso fraturado com pequeno escarpamento	Alto	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F135 NE	961053	7919497	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F136 NE	961321	7919502	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Baixo	
F137 S	958900	7919182	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F138 SE	958901	7919417	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F139 W	959486	7919442	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F140 NE	959298	7919340	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F141 N	959238	7919356	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	
F142 NW	959328	7919500	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	
F143 E	959450	7919513	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F144 N	956829	7918508	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F145 NW	956697	7918608	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F146 NW	956644	7918816	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F147 E	956465	7918757	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F148 W	956440	7918735	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F149 S	956303	7918676	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F150 SE	956440	7918640	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F151 SW	956631	7918576	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com matações aflorantes	Médio	
F152 E	954999	7917358	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F153 W	954869	7917436	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F154 NW	954816	7917415	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F155 E	954846	7917408	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F156 SE	955035	7917339	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F157 NW	955034	7917400	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F158 NE	946863	7914559	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F159 SW	946754	7914441	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciços	Baixo	
F160 NE	946627	7914297	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F161 W	946495	7914261	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F162 SW	946370	7914243	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F163 W	946268	7914243	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F164 N	946205	7914352	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F165 W	946180	7914398	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F166 N	946199	7914468	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F167 N	946232	7914541	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	





PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F168 NE	946310	7914594	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F169 S	946317	7914654	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F170 SE	946345	7914590	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F171 NW	946379	7914549	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F172 S	946427	7914503	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F173 S	946501	7914498	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F174 NE	946506	7914466	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F175 SE	946505	7914352	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F176 W	944982	7914021	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F177 E	944857	7913987	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F178 S	944841	7914042	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F179 N	944777	7914051	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F180 NE	944732	7913997	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F181 NW	944695	7914068	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F182 NW	944620	7914219	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F183 W	944574	7914225	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F184 E	944515	7914247	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F185 SW	944514	7914225	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F186 SW	944376	7914233	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F187 NW	944503	7914209	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F188 N	944685	7914224	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com matacões aflorantes	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F189 E	944723	7914218	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F190 S	944791	7914219	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F191 NW	944812	7914221	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	





PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F192 SE	944850	7914272	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F193 W	944900	7914174	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F194 W	926538	7911798	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F195 SW	931862	7912907	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F196 E	931859	7912915	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F197 NE	926412	7911680	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F198 W	926298	7911623	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F199 E	926197	7911627	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F200 N	893573	7912246	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F201 NW	891155	7912334	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F202 NE	888982	7912253	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F203 E	887664	7912523	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F204 W	886908	7912300	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F205 N	886305	7912407	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Baixo	
F206 W	884109	7912665	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F207 N	884141	7912621	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F208 NE	884377	7912611	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F209 N	884248	7912337	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F210 NE	879605	7912862	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F211 SE	873914	7913491	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciços	Médio	
F212 NE	874552	7912986	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	





PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F213 S	874430	7912864	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maçico rochoso pouco fraturado	Médio	
F214 W	876575	7912932	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F215 E	870597	7912327	Formação São Tomé (pegmatitos)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F216 W	870283	7912039	Formação São Tomé (pegmatitos)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F217 NE	870415	7911852	Formação São Tomé (pegmatitos)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F218 S	867803	7911405	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F219 E	866001	7911067	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F220 N	863738	7910609	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F221 E	818590	7917148	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos e torres de transmissão	Ocorrência Improvável	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F222 E	818756	7917482	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos e torres de transmissão	Ocorrência Improvável	
F223 N	822714	7917014	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F224 W	825823	7916516	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F225 NE	825812	7916719	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F226 W	825811	7916713	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos e torres de transmissão	Ocorrência Improvável	
F227 W	829007	7916483	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F228 W	828568	7916300	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F229 SW	828629	7916080	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F230 SE	830966	7915820	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F231 N	831207	7915995	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F232 SW	831654	7916065	Complexo Mantiqueira (ortognaisse)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F233 W	837206	7914301	Terraços aluviais	Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce	Área edificada	Ocorrência Improvável	





PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F234 N	838760	7913948	Terraços aluviais	Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F235 SW	838462	7914171	Terraços aluviais	Planícies e Terraços Fluviais do Rio Doce	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F236 E	840363	7913535	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	





PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F237 SE	848888	7911103	Terraços aluviais	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F238 W	848843	7910795	Terraços aluviais	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F239 SW	848031	7911168	Tonalito São Vitor	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F240 N	853119	7911049	Tonalito São Vitor	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F241 S	853161	7910745	Tonalito São Vitor	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F242 W	854542	7910694	Tonalito São Vitor	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F243 SE	856655	7910390	Tonalito São Vitor	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F244 N	857308	7910674	Tonalito São Vitor	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F245 S	857864	7910581	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F246 SW	858990	7910502	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F247 E	860003	7910587	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F248 NE	860686	7910088	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F249 NW	859061	7910209	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F250 SE	883943	7912763	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F251 SW	883816	7912658	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	




PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F252 N	883704	7912533	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F253 N	883567	7912413	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F254 W	883489	7912359	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F255 NE	883339	7912333	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maçio rochoso pouco fraturado	Médio	
F256 E	879760	7912698	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F257 NE	879801	7912895	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciços	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F258 NE	879916	7912889	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciços	Médio	
F259 NW	879986	7912891	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F260 NW	880024	7912878	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F261 SW	880070	7912844	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F262 NW	880176	7912795	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maciço rochoso pouco fraturado	Baixo	
F263 S	880312	7912780	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F264 SW	880420	7912829	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maciço rochoso pouco fraturado	Baixo	
F265 NE	880619	7912850	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F266 N	880298	7912697	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F267 NE	880343	7912572	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F268 N	880228	7912482	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F269 N	880034	7912486	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F270 E	871918	7912469	Formação São Tomé (pegmatitos)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Médio	
F271 NE	872468	7912570	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F272 NE	872556	7912819	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Depósitos de tálus na base do maciço rochoso	Muito Alto	



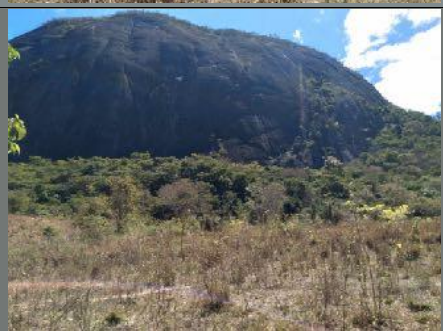


PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F273 NE	872698	7912863	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Depósitos de tálus na base do maciço rochoso	Muito Alto	
F274 NW	872823	7912883	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maciço rochoso pouco fraturado	Alto	
F275 W	872881	7912857	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciços	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F276 W	873072	7912920	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F277 N	873181	7912900	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Depósitos de tálus na base do maciço rochoso	Muito Alto	
F278 S	873292	7912881	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F279 S	873418	7912830	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F280 SE	873015	7912676	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F281 NE	873992	7912552	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F282 E	874282	7912675	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F283 S	874417	7912640	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F284 W	874629	7912696	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F285 W	874789	7912610	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F286 SW	874725	7912764	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F287 W	874403	7912701	Suíte Intrusiva Galileia (hornblenda-biotita gnaisse tonalítico)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F288 S	842698	7912833	Formação Tumiritinga (silimanita-biotita xistos; mármore)	Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (colinas de declividades suaves; solos profundos; coberturas coluvionares)	Relevo ondulado com área alagada, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F289 SW	921448	7911992	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Baixo	
F290 E	921224	7911901	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F291 W	921138	7911911	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F292 NE	921047	7911969	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F293 NE	920896	7911899	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F294 W	920835	7911873	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maçico rochoso pouco fraturado	Médio	
F295 SW	920688	7911890	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Baixo	
F296 NE	920642	7911881	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F297 SW	920574	7911949	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F298 S	920439	7912005	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F299 W	920329	7912037	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F300 NW	920224	7912047	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	
F301 SW	920120	7912075	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F302 NE	926137	7911716	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F303 NE	926068	7911655	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciços	Médio	
F304 SW	925894	7911710	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F305 NW	925756	7911761	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F306 SE	925627	7911769	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F307 NW	925548	7911842	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo colinoso com afloramento rochoso em maciço	Médio	
F308 NW	925500	7911818	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F309 W	925422	7911814	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F310 W	925362	7911839	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F311 S	925302	7911903	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F312 W	925290	7911926	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Inselbergs em relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F313 SW	925290	7911926	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F314 N	924834	7911877	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	






PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F315 W	924509	7911893	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Baixo	
F316 N	924848	7912060	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F317 NE	924985	7912013	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F318 NE	925072	7911968	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com açude	Ocorrência Improvável	
F319 E	925451	7911933	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F320 NE	925654	7911975	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F321 W	925751	7911948	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Depósitos de tálus na base de inselberg	Alto	
F322 N	925941	7911996	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Depósitos de tálus na base de inselberg	Alto	
F323 N	926125	7911914	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com matacões aflorantes	Alto	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F324 W	926274	7911897	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com matacões aflorantes	Alto	
F325 E	974818	7921664	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F326 W	974017	7921846	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F327 N	957487	7918730	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F328 W	942683	7913732	Suíte Carlos Chagas (sillimanita-granada-biotita leucogranito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F329 W	936060	7912958	Suíte Intrusiva Aymorés (charnockito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F330 W	933493	7913014	Suíte Intrusiva Aymorés (charnockito)	PA-tamar do Centro-Norte Capixaba (colinas e morros baixos de forma côncavo-convexa)	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Baixo	
F331 SW	921554	7912032	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com afloramentos rochosos em forma de lajedos	Médio	
F332 N	921592	7912060	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo colinoso com afloramento rochoso em lajedos	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F333 SW	921667	7912110	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F334 NE	921735	7912143	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F335 NE	921899	7912243	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Baixo	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F336 SW	922022	7912295	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F337 E	922155	7912334	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	
F338 SE	921979	7912375	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	



PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F339 W	921875	7912371	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F340 NW	921732	7912340	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F341 NW	921630	7912322	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F342 W	921578	7912332	Suíte Intrusiva Aymorés (Charnockito PA-dre PA-raíso)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado com lavouras, sem afloramentos rochosos	Ocorrência Improvável	
F343 E	923690	7912227	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	
F344 W	923682	7912224	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Relevo ondulado sem afloramentos	Baixo	



DOCUMENTO

Estudo de Impacto Ambiental - EIA - LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

PONTO DE CONTROLE	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	DESCRIÇÃO	POTENCIAL	FOTOGRAFIA
F313 SW1	925065	7911944	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	Não disponível
F318 NE	925209	7911946	Suíte Intrusiva Aymorés (biotita-hornblenda granito do tipo I)	Bloco Montanhoso dos Pontões Capixabas e Mineiros	Maciço rochoso pouco fraturado	Médio	Não disponível



6.4.9.7 Considerações Finais

Este estudo teve o objetivo de avaliar o grau de potencialidade espeleogenética e a existência de cavidades naturais na área do Projeto de Linha de Transmissão Governador Valadares 6 - Verona C1, CS. Para tanto, foi definida como Área de Estudo Espeleológico a Área do Projeto e uma faixa de 250 metros em seu entorno. Nas análises foram utilizados dados geoespacializados de informação geológica, geomorfológica, espeleológica e topográfica, além de material bibliográfico abordando esses temas na região da área de estudo. Todas essas informações serviram de base para, juntamente com os levantamentos de campo, determinar os diferentes graus de potencialidade espeleogenética ajustada à escala do empreendimento.

A prospecção foi realizada entre os dias 18 de julho e 12 de agosto de 2023. Em campo foram consideradas áreas de maior potencial aquelas com feições indicativas da ocorrência de cavernamentos, a saber: (i) presença de formas de dissolução (dolinas, uvalas ou mesmo afundamentos pontuais do terreno) encobertas ou mascaradas por materiais residuais (solo ou colúvio) e/ou cobertura vegetal; (ii) presença de afloramentos rochosos, escarpas ou patamares (em especial de litotipos siliciclásticos ou carbonáticos), depósitos de tálus e; (iii) anomalias na rede de drenagem, como ocorrência de capturas em sumidouros ou vales cegos.

O controle de campo foi feito por amostragem com adensamento prospectivo nas áreas diagnosticadas como de potencial mais elevado. Foram vistoriados 359 pontos de controle de campo, aos quais foram atribuídas classes de potencialidade a partir das feições observadas. A Área de Estudo Espeleológico abrange 8.220 hectares, sendo sua maior parte utilizada como pastagem. Em menor proporção ocorrem plantios pouco extensivos, como café e eucalipto. Ao todo foram percorridos aproximadamente 800 km entre trilhas e estradas de acesso às áreas.

Uma análise comparativa foi feita entre as classes apontadas na Carta de Potencial Espeleológico e aquelas anotadas em campo, resultando em um nível bastante alto ao potencial da Área de Estudo Espeleológico como um todo. As observações de campo atribuíram maior potencialidade a áreas próximas aos afloramentos rochosos, onde foram diagnosticadas as classes: (i) Médio, em geral relacionadas à ocorrência de afloramentos rochosos em forma de lajedos e maciços pouco fraturados; (ii) Alto, relacionados à ocorrência de maciços rochosos escarpados e mais intensamente fraturados; matações aflorantes em relevo ondulado e nas encostas de *inselbergs* e; (iii) Muito Alto, em locais com ocorrência de depósitos de tálus na base de *inselbergs*.

Nas áreas classificadas em campo como de potencial Alto e Muito Alto foram identificadas 16 cavidades, com dimensões entre 1,5 e 75 metros de desenvolvimento. Quatro destas cavidades se sobrepõem à Área do Projeto: GVV-0002, GVV-0003, GVV-0004 e GVV-0005. Todas as demais encontram-se na faixa de 250 metros de entorno. As duas mais próximas, a menos de 20 metros da Área do Projeto são: GVV-0006 e GVV-0015. Além das cavidades foram identificadas duas minas com 12 e 70 metros de galerias escavadas, não caracterizadas como cavidades naturais subterrâneas.



6.4.10 Potencial Paleontológico

Este item contempla o estudo paleontológico da região do projeto e da área de estudo do empreendimento. Isso inclui a avaliação do potencial paleontológico e a identificação de possíveis vestígios fósseis, com base nas formações litoestratigráficas mencionadas no estudo geológico deste EIA.

A paleontologia, derivada das palavras gregas "palaios" (antigo), "ontos" (ser), e "logos" (estudo), é a disciplina científica dedicada ao estudo da história da vida na Terra, abrangendo um período que remonta a até três ou quatro bilhões de anos atrás. Os elementos-chave que desempenham um papel fundamental em todas as descobertas paleontológicas são os fósseis, pois são eles que nos permitem vislumbrar e compreender o passado do nosso planeta.

De acordo com a legislação brasileira, um fóssil é definido como qualquer vestígio de organismo com uma idade superior a 11 mil anos, preservado em sistemas naturais, como sedimentos em cavernas. É importante observar que, no caso de organismos extintos, não existe limite inferior de idade. Os fósseis podem se apresentar como restos de organismos ou vestígios, contribuindo assim para a rica narrativa da história da vida na Terra.

Os artigos 20, 23 e 24 da Constituição Brasileira de 1988 estabelecem de maneira inequívoca que os fósseis são de propriedade da União e conferem responsabilidade aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios na proteção do nosso patrimônio natural. Além de serem considerados bens públicos, a Constituição também reconhece, no artigo 216, os "sítios de valor paleontológico" como parte do patrimônio cultural do Brasil, exigindo que o poder público tome todas as medidas legais necessárias para sua preservação e proteção.

I – Os que atualmente lhe pertencem e os que lhe vieram a ser atribuídos;

IX – Os recursos minerais, inclusive os do subsolo;

X – As cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos.

Neste caso, podemos afirmar que os depósitos fossilíferos são considerados propriedade da União, conforme estabelecido nos incisos I, IX e X do artigo 20 da Constituição Federal de 1988.

O Decreto-Lei nº 4.146 de 1942 já reconhecia os fósseis como bens da União, enquadrando-os principalmente no inciso I. Na definição de fóssil como o registro mineralizado da vida do passado, podemos relacioná-lo ao inciso IX e/ou X do artigo 20 da atual Constituição da República Federativa do Brasil.



O principal fundamento jurídico que confere à União a titularidade sobre os sítios paleontológicos é o Artigo 20, Inciso I. Os recursos minerais mencionados no Artigo 20, Inciso IX estão sujeitos ao Código de Mineração e não ao Decreto-Lei 4.146/42. Portanto, apenas as massas individualizadas de substâncias fossilíferas que fazem parte dos recursos minerais do país estão regulamentadas pelo Código de Mineração, enquanto outros tipos de fósseis são regulados por leis específicas. Além disso, é importante observar que os sítios pré-históricos mencionados no Artigo 20, Inciso X, não representam todos os depósitos fossilíferos.

O processo empregado para criar o mapa e avaliar o potencial paleontológico nas Áreas de Estudo e no Projeto da Linha de Transmissão 230 kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS envolveu a realização de observações no levantamento de campo e a análise das litologias fornecidas pelo mapa geológico presente neste EIA. Esses elementos foram combinados para gerar o mapa que indica o potencial paleontológico na área foco.

É importante destacar que a área de estudo e do projeto contém uma grande variedade de granitos e gnaisses. Portanto, foram examinados os tipos de cada unidade com o propósito de identificar aquelas que apresentam diferentes níveis de probabilidade para potencial paleontológico e vestígios fósseis, incluindo categorias de improvável, pouco provável e provável.

Cada critério foi definido de acordo com a atribuição de valores, distribuídos pelos três níveis, que variam conforme as unidades litoestratigráficas presentes nas Áreas de Estudo e do Projeto, como mostrado no **Quadro 89**.

Quadro 89 Escala numérica definida para potencial paleontológico

GRAU DE IMPORTÂNCIA	DEFINIÇÃO
1	Improvável (Rochas ígneas e gnaisses)
2	Pouco Provável (Rochas calcissilicática, mármore e xisto)
3	Provável (Rochas de origem sedimentar)

Fonte: Sete, 2023.

O **Quadro 90** apresenta as unidades litoestratigráficas que foram identificadas nas Áreas de Estudo e no Projeto da Linha de Transmissão 230 kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e que serviram como base para a elaboração dos mapas de potencial paleontológico.



Quadro 90 Indicadores de Potencial Paleontológico

UNIDADE LÍTIO ESTRATIGRÁFICA	ORIGEM E / OU ROCHA	IMPORTÂNCIA
Terraços Aluvionares	Detríticos	Pouco Provável
Granito Laranjeiras	Ígnea	Improvável
Granito Ibituruna	Ígnea	Improvável
Granodiorito Palmital	Ígnea	Improvável
Granito Urucum	Ígnea	Improvável
Granito Rapa	Ígnea	Improvável
Granito Caladão	Ígnea	Improvável
Charnockito Padre Paraíso	Ígnea e/ou metamórfica	Improvável
Norito	Ígnea	Improvável
Leocogranito Porfirítico	Ígnea	Improvável
Carlos Chagas	Ígnea	Improvável
Ataléia	Paragnaisse (sedimentos metamorfizados)	Pouco Provável
Granito Ataléia	Paragnaisse (sedimentos metamorfizados)	Pouco Provável
Nova Venécia	Paragnaisse (sedimentos metamorfizados)	Pouco Provável
Granito Baixa do Bugre	Metamórfica (gnaisse)	Improvável
Granodiorito Boa Vista	Granada-biotita granodiorito (gnaisse)	Improvável
Tonalito Floresta	Biotita tonalito com granada	Improvável
Tonalito Galileia	Composição tonalítica a granodiorítica, eventualmente granítica	Improvável
Tonalito São Vitor	Calcissilicática, Mármore, Gnaisse, Xisto (metamórfica)	Pouco Provável
Granito Pedra Boneca	Granada-biotita granodiorito orientado	Improvável
Granito Nanuque	Granito porfirítico com xenólitos de biotita gnaisse	Improvável
Tonalito Derribadinha	Complexo charnickítico com lentes calcissilicática	Pouco Provável
Formação São Tomé	Quartzo-mica-xisto (Rocha calcissilicática, paragnaisse, mármore, xisto ultramáfico)	Pouco Provável
Formação Tumiritinga	Sillimanita-biotita xisto (podendo ter mármore, gnaisse e xisto)	Pouco Provável
Complexo Mantiqueira	Ígnea e/ou metamórfica	Improvável
Gnaisse Kinzigítico	Podendo conter lentes calcissilicática	Pouco Provável

Fonte: Sete, 2023.



É importante destacar que a Área de Estudo e do Projeto estão inseridos em um contexto geotectônico caracterizado por falhas de empurrão, que apresentam características estruturais, metamórficas, litológicas e magmáticas distintas. Isso resulta na escassez de conteúdos paleontológicos e vestígios fossilíferos na região. Com base na análise dos indicadores de potencial paleontológico conforme a metodologia utilizada, foi desenvolvido o mapa de potencial paleontológico para a Área de Estudo e o Projeto, conforme **Figura 100** e **Figura 101**.



Figura 100 Mapa de Potencial Paleontológico contemplando a LT Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas (1/2)

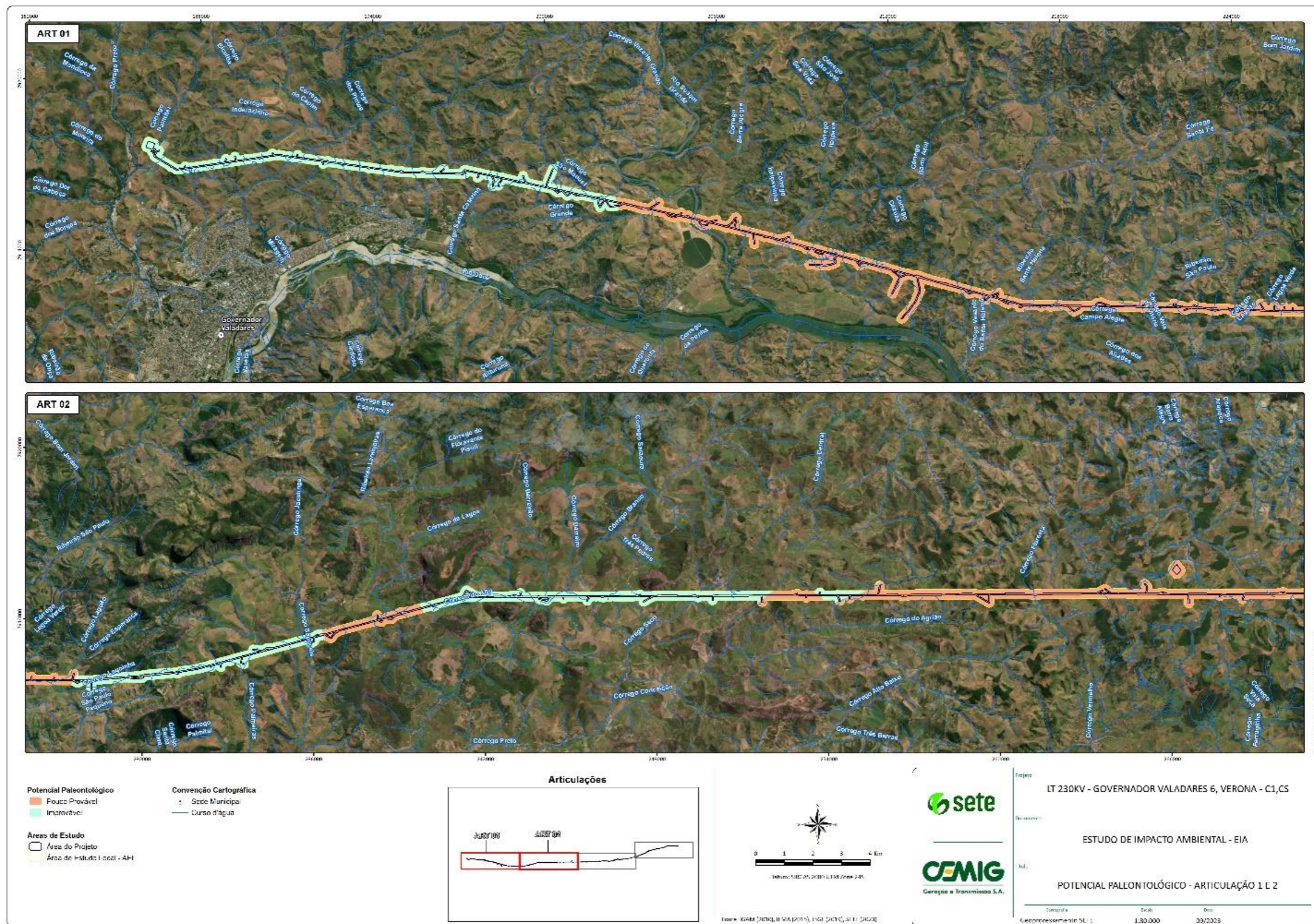
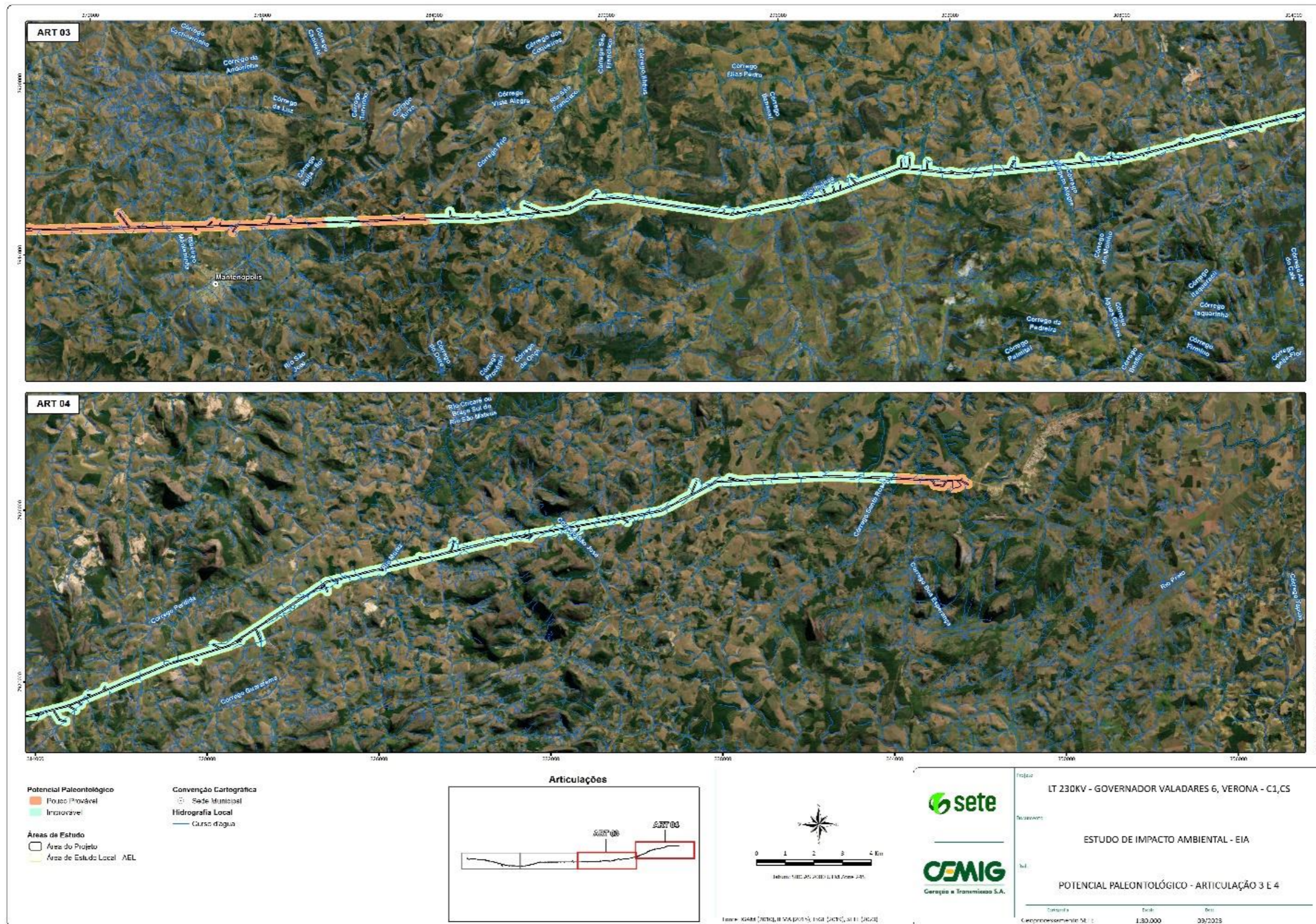




Figura 101 Mapa de Potencial Paleontológico contemplando a LT Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas (2/2)





6.4.11 Recursos Minerais

Para consolidar o Projeto de LT Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas, é imprescindível obter informações detalhadas sobre as áreas de exploração de recursos minerais, uma vez que esses recursos podem estar presentes em locais por onde a diretriz será instalada. A obtenção dessas informações mapeadas é essencial para garantir que a construção da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas seja realizada de forma segura e eficiente, evitando quaisquer interferências com as atividades de exploração mineral existentes.

Tais informações foram produzidas com o objetivo de caracterizar adequadamente áreas de títulos minerários que se encontram diretamente interceptadas pela LT. Essas áreas podem demandar o bloqueio de títulos minerários, se necessário.

A Agência Nacional de Mineração (ANM) é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, responsável pela gestão da atividade de mineração e dos recursos minerais brasileiros, exceto hidrocarbonetos e substâncias nucleares. A exigência de que o interesse envolvido no projeto energético supere a utilidade do aproveitamento mineral decorre da literalidade da redação do art. 42 do Código de Mineração.

“Art. 42. A autorização será recusada, se a lavra for considerada prejudicial ao bem público ou comprometer interesses que superem a utilidade da exploração industrial, a juízo do Governo. Neste último caso, o pesquisador terá direito de receber do Governo a indenização das despesas feitas com os trabalhos de pesquisa, uma vez que haja sido aprovado o Relatório.”

A possibilidade de conflito entre as atividades de exploração de recursos minerais e geração e transmissão de energia elétrica requer o atendimento de dois requisitos cumulativos e sucessivos. (i) a incompatibilidade entre as atividades e (ii) a superação da utilidade do aproveitamento mineral na área pelo interesse envolvido no projeto energético.

Embora o art. 42 do Código de Mineração não mencione explicitamente, a incompatibilidade entre as atividades minerária e energética é um requisito fundamental para a aplicação desse dispositivo legal. O conflito entre essas atividades só ocorrerá se a coexistência de ambas for efetivamente inviável. Caso contrário, o interesse público demanda a manutenção das duas atividades, buscando-se assim o desenvolvimento sustentado de ambos os setores.



Processos Minerários

Os municípios mineiros de Governador Valadares, Galileia, São Geraldo do Baixo, Central de Minas, Mantena e os municípios capixabas de Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia que são interceptados pela LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas, encontram-se em áreas com os determinados processos minerários:

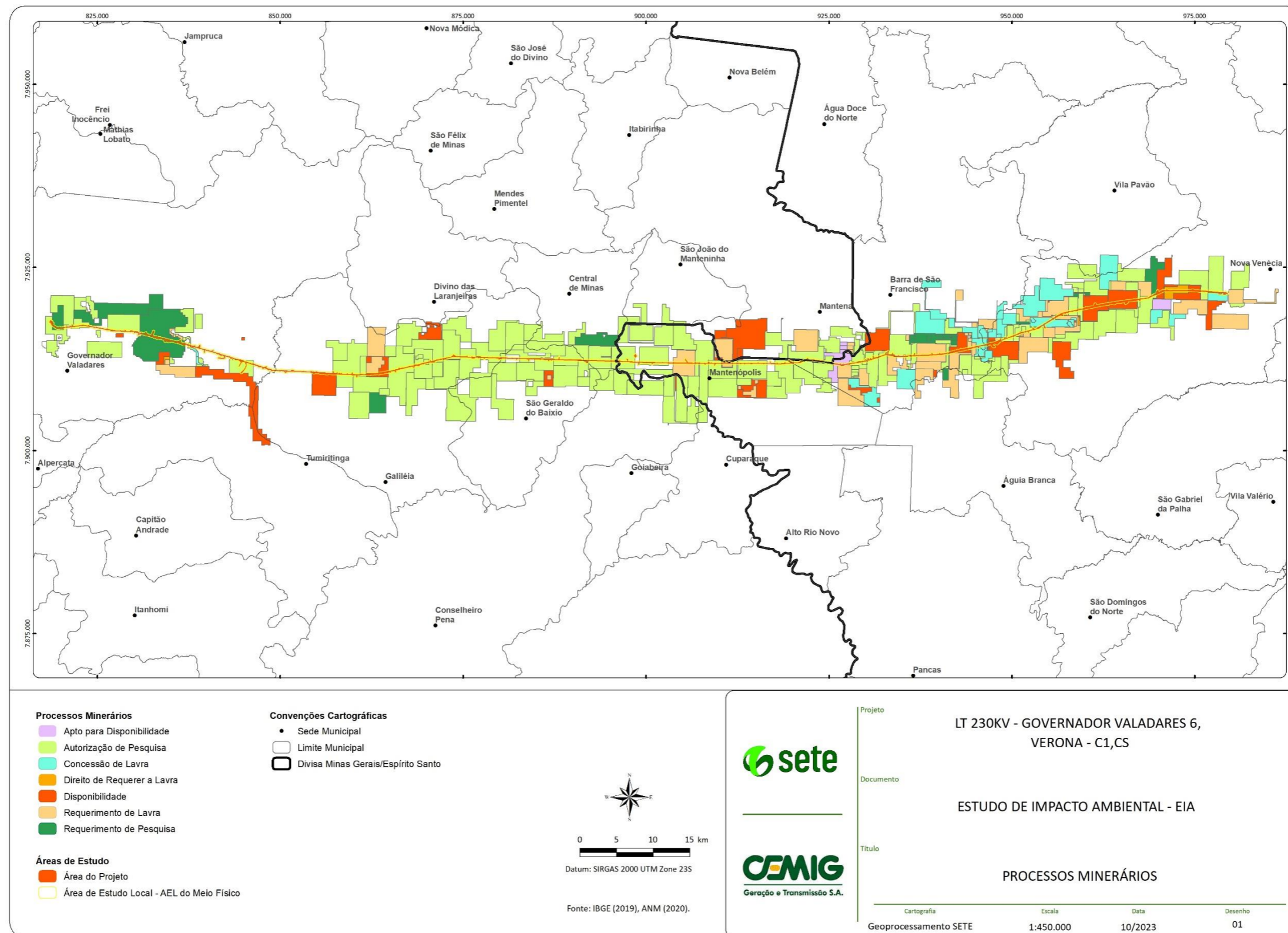
- Apto para Disponibilidade;
- Autorização de Pesquisa;
- Concessão de Lavra;
- Direito de Requerer a Lavra;
- Disponibilidade;
- Requerimento de Lavra;
- Requerimento de Pesquisa.

Conseqüentemente, tornou-se essencial proceder à verificação das fases dos processos minerários presentes em cada município em que a LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS e ampliação das subestações associadas será interceptada, em paralelo com a identificação da substância econômica presente, a fim de determinar a necessidade de requerer o bloqueio das áreas.

A **Figura 102** abaixo apresenta as áreas onde estão dispostos os respectivos processos minerários que se encontram interceptados pela LT Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.



Figura 102 Processos Minerários interceptados pelo traçado





Processos Minerários em Governador Valadares e São Geraldo do Baixo

Os processos minerários dispostos no município de Governador Valadares são: **830734/2008, 834155/2010, 832087/2014, 832487/2014, 831906/2017, 830499/2020, 830433/2020, 831472/2023, 831474/2023 e 833299/2014**. Ressalva-se que o processo de número **832087/2014** intercepta também o município de São Geraldo do Baixo.

O **Quadro 91** abaixo resume a situação dos processos minerários quanto a necessidade da verificação de viabilidade para requerimento de bloqueio de título minerário.

Quadro 91 Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão

PROCESSOS	FASE	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	REQUERIMENTO DE BLOQUEIO
830734/2008	Concessão de Lavra	Areia	Governador Valadares	Sem necessidade (se estiver a uma distância segura da LT)
834155/2010	Autorização de pesquisa	Areia	Governador Valadares	Sem necessidade (se estiver a uma distância segura da LT)
832087/2014	Autorização de pesquisa	Granito	Governador Valadares São Geraldo do Baixo	Verificação de requerimento de bloqueio
832487/2014	Requerimento de Pesquisa	Gnaisse	Governador Valadares	Verificação de requerimento de bloqueio
831906/2017	Autorização de pesquisa	Granito	Governador Valadares	Verificação de requerimento de bloqueio
830499/2020	Autorização de pesquisa	Granito	Governador Valadares	Verificação de requerimento de bloqueio
830433/2020	Autorização de pesquisa	Granito	Governador Valadares	Verificação de requerimento de bloqueio
831472/2023	Autorização de pesquisa	Granito	Governador Valadares	Verificação de requerimento de bloqueio
831474/2023	Requerimento de Pesquisa	Minério de lítio	Governador Valadares	Verificação de requerimento de bloqueio
833299/2014	Requerimento de Pesquisa	Minério de lítio	Governador Valadares	Verificação de requerimento de bloqueio

Fonte: Sete, 2023.



Processos Minerários em Galileia

Os processos minerários dispostos no município de Galileia são: **832523/2004, 832373/2006, 833162/2006, 833451/2010, 832660/2012, 830083/2012, 831975/2013, 301071/2013, 831181/2020, 831078/2020, 831076/2020, 831379/2021, 830217/2023 e 830244/2023.**

O **Quadro 92** abaixo resume a situação dos processos minerários quanto a necessidade da verificação de viabilidade para requerimento de bloqueio de título minerário.

Quadro 92 Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão

PROCESSOS	FASE	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	REQUERIMENTO DE BLOQUEIO
832523/2004	Autorização de pesquisa	Minério de berílio	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
832373/2006	Autorização de pesquisa	Granito	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
833162/2006	Autorização de pesquisa	Granito	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
833451/2010	Requerimento de lavra	Granito	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
832660/2012	Disponibilidade	Granito	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
830083/2012	Lavra garimpeira	Água marinha	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
831975/2013	Autorização de pesquisa	Granito	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
301071/2013	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
831181/2020	Autorização de pesquisa	Minério de berílio	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
831078/2020	Autorização de pesquisa	Minério de berílio	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
831076/2020	Autorização de pesquisa	Minério de berílio	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
831379/2021	Autorização de pesquisa	Granito	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio
830217/2023	Autorização de pesquisa	Ouro	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio



PROCESSOS	FASE	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	REQUERIMENTO DE BLOQUEIO
830244/2023	Autorização de pesquisa	Minério de lítio	Galileia	Verificação de requerimento de bloqueio

Fonte: Sete, 2023

Processos Minerários em Central de Minas, São Geraldo do Baixo e Mantenópolis

Os processos **833169/2006**, **832948/2013**, **831364/2016**, **831423/2021** se encontram dispostos nos municípios de Central de Minas, São Geraldo do Baixo e Mantenópolis.

O **Quadro 93** abaixo resume a situação dos processos minerários quanto à necessidade da verificação de viabilidade para requerimento de bloqueio de título minerário.

Quadro 93 Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão

PROCESSOS	FASE	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	REQUERIMENTO DE BLOQUEIO
833169/2006	Autorização de pesquisa	Granito	Central de Minas São Geraldo do Baixo	Verificação de requerimento de bloqueio
832948/2013	Autorização de pesquisa	Granito	Mantenópolis Central de Minas	Verificação de requerimento de bloqueio
831364/2016	Autorização de pesquisa	Granito	Central de Minas São Geraldo do Baixo	Verificação de requerimento de bloqueio
831423/2021	Autorização de pesquisa	Areia	Central de Minas São Geraldo do Baixo	Sem necessidade (se estiver a uma distância segura da LT)

Fonte: Sete, 2023.

Processos Minerários em Mantenópolis, Conselheiro Pena, Cuparaque, Barra de São Francisco e Mantena

Os Processos minerários dispostos nas áreas são: **890145/1984**, **890820/1989**, **896326/2000**, **896245/2001**, **896298/2001**, **831345/2003**, **896472/2004**, **831286/2004**, **896295/2005**, **835033/2011**, **300770/2012** e **832948/2013**.

O **Quadro 94** abaixo resume a situação dos processos minerários quanto a necessidade da verificação de viabilidade para requerimento de bloqueio de título minerário.



Quadro 94 Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão

PROCESSOS	FASE	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	REQUERIMENTO DE BLOQUEIO
890145/1984	Requerimento de lavra	Granito	Mantenópolis Conselheiro Pena	Verificação de requerimento de bloqueio
890820/1989	Autorização de pesquisa	Charnoquito	Barra de São Francisco Mantenópolis	Verificação de requerimento de bloqueio
896326/2000	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco Mantenópolis / Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
896245/2001	Autorização de pesquisa	Granito	Mantenópolis	Verificação de requerimento de bloqueio
896298/2001	Autorização de pesquisa	Granito	Mantenópolis Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
831345/2003	Requerimento de lavra	Granito	Mantenópolis Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
896472/2004	Autorização de pesquisa	Granito	Mantenópolis	Verificação de requerimento de bloqueio
831286/2004	Autorização de pesquisa	Granito	Mantenópolis Cuparaque / Conselheiro Pena	Verificação de requerimento de bloqueio
896295/2005	Autorização de pesquisa	Granito	Mantenópolis Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
835033/2011	Autorização de pesquisa	Dado não cadastrado	Barra de São Francisco Mantenópolis / Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
300770/2012	Disponibilidade	Granito	Mantenópolis Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
832948/2013	Autorização de pesquisa	Granito	Mantenópolis/Central de Minas	Verificação de requerimento de bloqueio

Fonte: Sete, 2023.



Processos minerários em Barra de São Francisco

Os processos minerários dispostos na área do município são: **890461/1988, 890820/1989, 890781/1989, 890461/1990, 891065/1993, 896351/1998, 896272/1999, 896174/2000, 896251/2000, 896170/2000, 896326/2000, 896307/2002, 896363/2002, 896074/2002, 896124/2003, 896739/2009, 896301/2011, 896416/2011, 896652/2011, 835033/2011, 300626/2014, 896222/2015, 896076/2021 e 830574/2021.**

O **Quadro 95** abaixo resume a situação dos processos minerários quanto a necessidade da verificação de viabilidade para requerimento de bloqueio de título minerário.

Quadro 95 Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão

PROCESSOS	FASE	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	REQUERIMENTO DE BLOQUEIO
890461/1988	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
890820/1989	Autorização de pesquisa	Charnoquito	Barra de São Francisco Mantenópolis	Verificação de requerimento de bloqueio
890781/1989	Concessão de lavra	Granito	Barra de São Francisco Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890461/1990	Autorização de pesquisa	Diorito	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
891065/1993	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896351/1998	Autorização de pesquisa	Granito	Águia Branca Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896272/1999	Requerimento de lavra	Argila	Barra de São Francisco	Sem necessidade (se houver distância segura da faixa da LT)
896174/2000	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896251/2000	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896170/2000	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
896326/2000	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco Mantenópolis / Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
896307/2002	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio



PROCESSOS	FASE	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	REQUERIMENTO DE BLOQUEIO
896363/2002	Concessão de lavra	Granito	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896074/2002	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896124/2003	Requerimento de lavra	Granito	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896739/2009	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896301/2011	Requerimento de pesquisa	Granito	Águia Branca Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896416/2011	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896652/2011	Autorização de pesquisa	Granito	Águia Branca Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
835033/2011	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco Mantenedópolis / Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
300626/2014	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896222/2015	Disponibilidade	Granito	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
896076/2021	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco	Verificação de requerimento de bloqueio
830574/2021	Apto para disponibilidade	Granito	Barra de São Francisco Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio
890461/1988	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco Mantena	Verificação de requerimento de bloqueio



Processos Minerários em Nova Venécia, Galileia e Barra de São Francisco

Os processos minerários dispostos na área do município são: **890544/1987, 890546/1987, 890414/1987, 890548/1987, 890286/1988, 890718/1988, 890698/1989, 890781/1989, 890178/1989, 890282/1989, 890152/1990, 890678/1991, 890678/1991, 896433/1995, 896326/1996, 896353/1998, 896045/1999, 896157/2001, 896181/2002, 896307/2002, 896617/2002, 896559/2002, 896251/2007, 896416/2011, 896275/2011, 896171/2013, 301071/2013, 896115/2014, 896308/2014, 896323/2015, 896230/2016, 300503/2019, 300907/2020 e 896049/2023.**

O **Quadro 96** abaixo resume a situação dos processos minerários quanto a necessidade da verificação de viabilidade para requerimento de bloqueio de título minerário.

Quadro 96 Processos Minerários que interceptam a linha de transmissão

PROCESSOS	FASE	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	REQUERIMENTO DE BLOQUEIO
890544/1987	Requerimento de lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890546/1987	Autorização de pesquisa	Gnaiss	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890414/1987	Direito de requerer a lavra	Granodiorito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890548/1987	Disponibilidade	Gnaiss	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890286/1988	Autorização de pesquisa	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890718/1988	Disponibilidade	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890698/1989	Requerimento de lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890781/1989	Requerimento de lavra	Granito	Barra de São Francisco/Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890178/1989	Autorização de pesquisa	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890282/1989	Direito de requerer a lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
890152/1990	Disponibilidade	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio



PROCESSOS	FASE	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	REQUERIMENTO DE BLOQUEIO
890678/1991	Autorização de pesquisa	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896433/1995	Disponibilidade	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896326/1996	Requerimento de lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896353/1998	Concessão de lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896045/1999	Requerimento de lavra	Caulim	Nova Venécia	Sem necessidade (se não for caulim duro e estiver a uma distância segura da faixa de LT)
896157/2001	Concessão de lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896181/2002	Concessão de lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896307/2002	Disponibilidade	Granito	Barra de São Francisco/Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896617/2002	Disponibilidade	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896559/2002	Requerimento de lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896251/2007	Requerimento de lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896416/2011	Autorização de pesquisa	Granito	Barra de São Francisco/Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896275/2011	Requerimento de lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896171/2013	Requerimento de lavra	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
301071/2013	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Galiléia/Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896115/2014	Autorização de pesquisa	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896308/2014	Autorização de pesquisa	Gnaisse	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio



PROCESSOS	FASE	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	REQUERIMENTO DE BLOQUEIO
896323/2015	Autorização de pesquisa	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896230/2016	Autorização de pesquisa	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
300503/2019	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
300907/2020	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio
896049/2023	Requerimento de pesquisa	Granito	Nova Venécia	Verificação de requerimento de bloqueio

Fonte: Sete, 2023

6.5 MEIO SOCIOECONÔMICO

6.5.1 Metodologia

A análise relativa ao meio socioeconômico e cultural tomou como base a metodologia desenvolvida pelo IBGE, apresentada na publicação “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, Brasil 2015” (IBGE, 2015). A proposta metodológica contempla indicadores socioeconômicos e culturais incluindo as dimensões social, ambiental, econômica e institucional.

Tomando-se como premissa a característica básica do projeto e sua inserção no contexto local/regional, procurou-se formular uma caracterização que enfocasse os traços básicos da dinâmica socioeconômica dos municípios que compõem a área de estudo Área de Estudo Regional do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas, a saber: Governador Valadares, Mantena, São Geraldo do Baixo, Galileia, Central de Minas localizados no estado de Minas Gerais e os municípios de Barra de São Francisco, Mantenópolis e Nova Venécia situados no estado do Espírito Santo, onde será implantado o Projeto.

Para subsidiar a análise referente à Área de Estudo Regional foram utilizados dados secundários, obtidos em diferentes fontes, principalmente por meio de endereços eletrônicos, de órgãos dos governos federal e estadual.

O diagnóstico aqui apresentado foi elaborado com base nas informações e dados coletados, e quando considerados procedentes, foram feitas análises comparativas com os indicadores relativos às unidades geográficas mais abrangentes, como as Regiões Geográficas Imediatas de Governador Valadares e de Mantena e as Regiões Geográficas Imediatas de Colatina e Nova Venécia.



Foram utilizados dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Censos Demográficos, Censo Agropecuário, Cidades, Estimativas da População, Produto Interno Bruto), Ministério da Economia – ME/Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Censo Escolar e Informações Estatísticas), Ministério da Saúde/Sistema Único de Saúde (TABNET: estatísticas vitais, informações epidemiológicas e morbidade, indicadores de saúde, informações de saúde, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde), Fundação Nacional de Índios – FUNAI (terras indígenas), Fundação Cultural Palmares (Comunidades Quilombolas), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD/ Fundação João Pinheiro / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil), IPEA (Índice de Vulnerabilidade Social), Sistema Firjan e Tesouro Nacional (Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro – SICONFI), entre outros.

Para a elaboração do diagnóstico socioeconômico também foram utilizados dados primários por meio de entrevistas realizadas no período de 24 de abril a 13 de maio de 2023, a partir de roteiros semiestruturados (Anexo 5 deste EIA) junto aos gestores públicos municipais da Área de Estudo Regional do empreendimento.

Tais levantamentos foram realizados com o objetivo de obter informações sobre a infraestrutura de serviços públicos e nível de organização do setor público local, assim como sobre a questão ambiental dos municípios, visando a complementação de dados secundários e subsidiando a produção de diagnóstico socioeconômico da área de estudo do empreendimento.

Ressalta-se que se optou por não citar o nome dos entrevistados, considerando a Lei 13.709 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - LGPD de 14 de agosto de 2018 que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

A listagem das instituições entrevistadas é apresentada abaixo, segundo município:

Governador Valadares/MG

- Secretaria Municipal de Assistência Social – SMAS;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Abastecimento – SEMA.

Central de Minas/MG

- Secretaria Municipal de Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Saúde.



Galileia/MG

- Secretaria Municipal de Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Saúde.

São Geraldo do Baixo/MG

- Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Assistência Social.

Mantena/MG

- Secretaria Municipal de Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Barra de São Francisco/ES

- Secretaria Municipal de Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Mantenópolis/ES

- Secretaria Municipal de Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Nova Venécia/ES

- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Assistência Social.

Vale ressaltar que, após várias tentativas de contatos sem sucesso com as Secretarias Municipais de Saúde de Governador Valadares/MG e de Mantena/MG e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Nova Venécia/ES, não foi possível a realização das entrevistas junto a estes órgãos. Tais contatos foram realizados de forma presencial, via telefone, e-mail e mesmo pelo aplicativo WhatsApp.

Destaca-se também que o diagnóstico procurou contemplar as diretrizes contidas no Termo de Referência de EIA/RIMA nº 15348345/2023-Codut/CGLin/Dilic (Processo: 02001.000444/2023-65), publicado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Diretoria de Licenciamento Ambiental em 31 de março de 2023.



6.5.2 Caracterização Socioeconômica da Área de Estudo Regional

6.5.2.1 Aspectos Históricos dos Municípios

A seguir são apresentados o contexto histórico e o processo construtivo de formação dos municípios que compõem a Área de Estudo Regional dos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, segundo dados do IBGE Cidades e das respectivas prefeituras municipais.

Município de Governador Valadares/MG

No século XIX, o Vale do Rio Doce foi repartido em Divisões Militares como estratégia de guerra ofensiva aos índios Botocudos. As tarefas principais dos quartéis eram ocupar o território, promover a perseguição sistemática dos índios, expulsando-os das margens dos rios, e, principalmente, dar proteção aos colonos e garantir a navegação e o comércio no Rio Doce. Neste contexto de luta é que surgiu a localidade que, mais tarde, deu origem ao distrito de Figueira, atual Governador Valadares/MG. A primeira ocupação foi em Baguari, onde foi instalado um quartel. Em 1818, um segundo quartel foi levantado poucos quilômetros abaixo, com o nome de Dom Manoel. Em torno deste quartel funcionou o Porto de Canoas, que atendia ao serviço militar e a um pequeno comércio. O lugar recebeu a denominação de Figueira desde os primeiros tempos. Era distrito de Peçanha. Beneficiado pela posição estratégica, podendo escoar a produção proveniente do Vale do Suaçuí e do Santo Antônio, logo se tornou um pequeno entreposto comercial.

Em 1907, foi inaugurada a estação ferroviária da Estrada de Ferro Vitória-Diamantina (Vitória-Minas), na localidade de Derribadinha, às margens do Rio Doce, no lado oposto ao povoado de Figueira. Em torno da estação, formou-se um vilarejo onde se instalaram fornecedores da estrada de ferro e um pequeno movimento comercial. Mas, três anos depois, com a construção da ponte sobre o Rio Doce e a inauguração da estação de Figueira, no dia 15 de agosto de 1910, todo o fluxo dinâmico se transfere e se consolida a posição desta vila como entreposto comercial da região. Com a estrada de ferro, chegaram os comerciantes e expandiram-se as plantações de café e a extração da madeira de lei. Dos antigos habitantes do arraial, destacou-se Serra Lima, filho do comandante do Quartel Dom Manoel. A sua história está intimamente ligada ao traçado urbanístico de Governador Valadares/MG. Ele era carpinteiro e trabalhou como auxiliar. A tradição popular atribuiu a Serra Lima a autoria do traçado urbano de Governador Valadares/MG.

No início dos anos 1920, a vida urbana de Figueira girava em torno de umas poucas ruas às margens do rio. Os trilhos da estrada de ferro ficavam à esquerda e o rio passava à direita, no sentido Oeste-Leste. O café e a madeira eram os produtos que sustentavam a receita da Estrada de Ferro Vitória-Minas. Além de receber a produção de café e madeira, destinada à ferrovia, Figueira passou a contar com tropeiros vindos de longe, carregados de toda sorte de mercadorias, como feijão, milho, farinha, rapadura, queijo e toucinho. De volta, levavam o sal, querosene, cortes de tecidos, ferramentas e utensílios diversos.



A pecuária não tinha ainda a expressão que viria a adquirir na década de 40, mas já tinha na invernada a sua característica marcante, ou seja, a engorda do gado para os grandes mercados consumidores. Isso influenciou o tipo-padrão de fazenda que se formou no distrito de Figueira, marcada pela ausência de investimentos nas propriedades rurais e pelas construções modestas e precárias, diferentes da fazenda típica de Minas Gerais. Os fazendeiros residiam na cidade e, muitos deles, também eram comerciantes.

Em 1930, Figueira contava com uma população de 2.103 habitantes e tinha a aparência de um lugarejo pobre, perdido no meio da floresta, que ainda continuava de pé. Porém, não duraria muito tempo, pois tinha se iniciado a era da siderurgia a carvão vegetal e a das serrarias estava próxima. Nos anos 1930, duas obras foram importantes: a abertura das estradas de rodagem de Figueira a Peçanha e a Itambacuri, de onde já havia comunicação com a cidade de Teófilo Otoni. A dinâmica econômica criada pela estrada de ferro possibilitou a inauguração da primeira agência bancária, em 1931.

Em 1935, foi formado o Partido Emancipador de Figueira, destinado a comandar a luta pró-emancipação. Em 31 de dezembro de 1937, finalmente, foi criado o Município de Figueira. Pelo Decreto-lei Estadual n.º 148, de 17-12-1938, o município de Figueira passou a denominar-se Governador Valadares/MG.

Município de Galiléia/MG

Os primeiros habitantes de Galiléia/MG surgiram na foz do córrego São Tomé, na localidade hoje denominada Arizona. Em 1925/1926, José Pereira Sete e Antônio Alves da Rocha tomaram posse de terras no local. O primeiro, na barra do córrego São Tomé, e o segundo, distante daqueles cerca de 12 quilômetros. Em 1926, José Pereira Sete doou o terreno para a construção do patrimônio do futuro Povoado, o qual recebeu o nome de São Tomé, pertencente ao Distrito de Igreja Nova, no município de Itambacuri.

Em 1938, o Povoado de São Tomé foi elevado à categoria de Distrito, pertencente ao recém-criado município de Conselheiro Pena. Em 1943, o topônimo do Distrito foi alterado para Moscovita, alusão a uma variedade de mica encontrada na região. A denominação não agradou aos habitantes e, ao emancipar-se em 1948, o município recebeu o topônimo de Galiléia/MG, em homenagem à terra natal de São Tomé.

Município de São Geraldo do Baixo/MG

O município de São Geraldo do Baixo/MG foi fundado por Messias Gonçalves de Oliveira que, por volta de 1928, comandou expedições à região, enfrentando dificuldades típicas da mata fechada. Após a revolução de 1932, o fundador passou a ser conhecido como Capitão Messias, graças à sua corajosa participação no conflito.

Após sua fixação definitiva na região, tornou-se proprietário de grande quantidade de terras, inclusive fazendo a doação de 25 alqueires para a fundação do povoado, que recebeu o nome de São Geraldo, santo de devoção do Capitão Messias. Pelo fato de o mesmo estar localizado em um vale cercado de colinas, acrescentou-se 'do Baixo'.



Município de Central de Minas/MG

Segundo se sabe foi Manoel Martins um dos primeiros habitantes do Município de Central de Minas/MG. Ele e sua família ali se instalaram, por volta do ano de 1940, vindos de Jequiri, possuindo a terra e fazendo, o que foi por muito tempo, a principal fonte de renda da região; a extração de madeira de uma imensa Floresta Natural.

Com a chegada de novos forasteiros e, como a extração de madeira exigia maior mão de obra, a medida em que as árvores iam caindo, aparecia em seu lugar uma casa. Até que por volta de 1942, aparecem os primeiros comerciantes, dentre os quais se destacam: Marinho de Paula, Joaquim Teodoro Motta e Antônio Jacinto Coimbra.

Com a construção da Capela São Geraldo, o povoado ficou conhecido como São Geraldo do Central, passando logo a seguir para Central de Mantena/MG, Município a que era subordinado. Em 1951, com a chegada de José Regina (1º prefeito), foi construída uma estrada para Galiléia/MG, com a finalidade de transporte de madeira.

Com a criação do Município de Mendes Pimentel pela Lei Estadual nº1.039, de 12 de dezembro de 1953, época em que o Estado de Minas Gerais e Espírito Santo estavam com boa parte de seu território contestado, foi o povoado de Central de Mantena/MG, pela mesma lei, elevado a Distrito, passando a se chamar Central de Minas/MG e a ele incorporado como Distrito.

De 1953 a 1962, ano em que Central de Minas/MG é elevado à condição de município, sob a Lei nº 2.764 de 30 de dezembro de 1962, pouco se tem a acrescentar a não ser o crescimento demográfico, a extração contínua de madeira, o início das atividades agrícolas e a criação de bovinos, sendo estes dois últimos, as principais fontes de renda do município atualmente.

Da Floresta Natural hoje resta uns 200 ha pertencentes à fazenda Floresta de propriedade de José Ludovino de Oliveira, que faz o possível para preservá-la e manter os animais que há nela, é inclusive a maior atração turística existente no município com a presença constante de macacos, pacas, capivaras, entre outros.



Município de Mantena/MG

O município teve, anteriormente, dois nomes: o de 'Barra do Córrego dos Ilhéus', em virtude sua localização nas margens do Córrego de propriedade do Sr. Cândido Ribeiro Gonçalves, vulgo, Cândido Ilhéus, e mais tarde, o de 'Patrimônio de Benedito Quintino', em homenagem ao ilustre engenheiro Benedito Quintino dos Santos, que é considerado um grande explorador da região, e a quem deve Mantena/MG grande parte de sua existência.

A região foi inicialmente desbravada pelos exploradores desejosos de se apossarem das terras e pelos padres capuchinhos, Frei Serafim de Gorizia, Frei Ângelo de Sassoferato, Frei Gaspar de Módica e Frei Inocêncio de Comiso.

O primeiro morador do local, onde hoje se ergue a cidade de Mantena/MG, foi o Sr. Emiliano Ferreira Júnior, que partindo do município de Ipanema em 1933, e atravessando o Rio Doce na Pedra da Lorena, acima da cidade de Aimorés, em busca de matas, subiu a serra do Cuparaque e cruzou as águas do São José em plena mata virgem, atingindo a barra do ribeirão dos Ilhéus, onde fez a primeira derrubada. Seus Companheiros eram, Francisco Perigosa e Cândido Ribeiro Gonçalves, conhecido pela alcunha de 'Cândido Ilhéu'.

Emiliano Ferreira Júnior apossou-se da barra do Córrego dos Ilhéus até a confluência do Córrego do Turvo. Francisco Perigoso limitou sua posse com o Córrego do Turvo e Antônio Perigoso apossou-se das margens do ribeirão São Francisco.

No princípio de 1934, Emiliano Ferreira Júnior perdeu sua primeira filha, de nome Elisa, sepultada no local onde se encontra hoje a Igreja de Santo Antônio de Mantena/MG e, desgostoso com esse acontecimento, vendeu sua posse para Cândido Ribeiro Gonçalves, que a doou mais tarde a Santo Antônio de Mantena/MG. A região do braço sul do São Mateus ou Cricaré, onde está situado o município de Mantena/MG, pertenceu, desde a fundação de Filadélfia, em 1852 até 1918, ao distrito de Itambacuri, do município de Teófilo Otoni. Com a emancipação de Itambacuri ficou pertencendo àquela região ao novo município. Em 1938 foi criado o distrito de Bom Jesus do Mantena/MG, compreendendo toda a região do São Mateus do Sul. Em 1943, o Decreto-Lei número 1.058, de 30 de dezembro, criou o município de Mantena/MG, cuja instalação se verificou em 1º de janeiro de 1944.



Município de Mantenópolis/ES

A partir de 1920 os migrantes começaram a chegar na região de Mantenópolis/ES, onde somente havia florestas, não havia estradas, as casas foram feitas de pau a pique, as comidas eram canjica de milho, verduras, carne de porco e frango, não havia comércio na região, e quando necessitavam de açúcar e sal tinham que andar a pé ou de animal até Resplendor ou Conselheiro Pena-MG. Esse trajeto demorava entre 4 e 5 dias em trilhas eram feitas por voluntários que organizavam mutirões que de dois em dois anos recebiam ferramentas doadas pelos políticos e fazendeiros que alimentavam esses participantes dos mutirões. Enfrentaram várias doenças como: sarampo, varicela, caxumba, febre amarela, cólera, febre tifóide e o tratador da região eram o Sr. Custódio Reis Marques natural de Mutum-MG. As festas eram realizadas em um destacamento policial localizado na propriedade de Joaquim Costa (hoje Alonso Rosa Pinheiro). Ali aconteciam casamentos, festas de aniversários e outras. Nesse local foi construído também o primeiro cemitério.

Na época houve muitas discórdias pela demarcação dos limites de estados, o que veio acontecer somente em 1938.

A sede do município teve sua origem firmada no insucesso da cidade de Ametista, naquela época, pertencente à zona litigiosa e que, após a criação, foi vítima de uma grande enchente do Rio São Mateus, pois fora construída às suas margens. Devido ao drástico acontecimento que praticamente destruiu Ametista, surgiu a proposta de a cidade ser criada em outro local. Após uma reunião de grandes lideranças da época, decidiu-se que o local ideal para a nova cidade seria a região que é hoje ocupada pelo município de Mantenópolis/ES.

O topônimo Mantenópolis/ES deve-se há existência de um córrego que atravessa a região e que se chama córrego do Mantenhinha. Havia uma povoação próxima ao córrego com o nome de Mantena/MG (hoje, um município mineiro) e acrescentou-se a ela a terminação “Polis”, que significa cidade, daí o nome Mantenópolis/ES.

Município de Barra de São Francisco/ES

Lavradores vindos de Minas e de Colatina à procura de terras devolutas e férteis estabelecem-se na confluência dos rios Itaúnas e São Francisco, fundando o Patrimônio de São Sebastião. Este, em 31 de março de 1938, torna-se sede de distrito, pela Lei nº 9.222, com a denominação de Barra de São Francisco/ES.

Barra de São Francisco/ES foi criado pela Lei 15.177, de 31 de outubro de 1943, desmembrado de São Mateus, com a sua instalação efetivada em 1º de março de 1944. A data oficial escolhida para seu aniversário, entretanto, foi 4 de outubro, Dia de São Francisco de Assis, padroeiro da cidade.



Município de Nova Venécia/ES

O território do atual Município de Nova Venécia/ES foi habitado pelos índios aimorés, que, fugindo dos combates com as forças portuguesas, nas proximidades da foz do rio Cricaré, procuraram refúgio nas serras situadas nas cabeceiras daquele rio.

A primeira penetração no território efetuou-se em 1870, pelo Major Antônio Rodrigues da Cunha, Barão de Aimorés, quando, em Cachoeira do Cravo. No rio Cricaré, foi tentado a explorar uma serra que dali se avistava. Com a chegada de outros colonizadores, fundou-se um núcleo populacional denominada Serra dos Aimorés, em virtude de a região ter sido habitada inicialmente pelos índios dessa tribo. Tangidos pela seca de 1880, vários grupos cearenses reuniram-se aos primeiros colonizadores e, em 1890, chegaram os imigrantes italianos para o vale do rio São Mateus.

Em 1893, serra dos Aimorés foi elevada à sede de distrito do município de São Mateus. No ano seguinte, a sede do distrito foi transferida para a Vila Aimoreslândia, que, mais tarde, passou a ser conhecida por Nova Venécia/ES, em razão do número de italianos residentes, vindo de Veneza

6.5.2.2 Contexto Regional

6.5.2.2.1 Regiões Geográficas Intermediárias e Imediatas do Estado de Minas Gerais

O IBGE realizou em 2017 uma nova divisão geográfica do território brasileiro que levou em consideração as transformações ocorridas no território nacional, bem como o complexo de relações administrativas e fluxos de pessoas e mercadorias, propondo uma redistribuição dos municípios em regiões geográficas imediatas e intermediárias. Segundo este órgão, as regiões geográficas imediatas:

(...) têm na rede urbana o seu principal elemento de referência. Essas regiões são estruturas a partir de centros urbanos próximos para a satisfação das necessidades imediatas das populações, tais como: compras de bens de consumo duráveis e não duráveis; busca de trabalho; procura por serviços de saúde e educação; e prestação de serviços públicos, como postos de atendimento do Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, do Ministério do Trabalho e de serviços judiciários, entre outros. (IBGE, 2017, p. 20, grifo nosso).

Por sua vez, as regiões geográficas intermediárias:

(...) organizam o território, articulando as Regiões Geográficas Imediatas por meio de um polo de hierarquia superior diferenciado a partir dos fluxos de gestão privado e público e da existência de funções urbanas de maior complexidade." (IBGE, 2017, p. 20).



Com base na regionalização proposta pelo IBGE (2017), os municípios que compõem a Área de Estudo Regional do **Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas** no Estado de Minas Gerais, a saber: Governador Valadares/MG, São Geraldo do Baixo/MG e Galiléia/MG pertencem à Região Geográfica Imediata de Governador Valadares/MG. Já os municípios de Central de Minas/MG e Mantena/MG pertencem à Região Geográfica Imediata de Mantena/MG, que estão inseridas na Região Geográfica Intermediária de Governador Valadares/MG.

A **Região Geográfica Intermediária de Governador Valadares/MG** é composta por 58 municípios, destacando-se Governador Valadares/MG como principal centro urbano econômico da região. Segundo a Fundação João Pinheiro a região ocupa uma área territorial de 26.030,14 km², equivalente a 4,44% da área total do estado de Minas Gerais (586.783,23 km²).

De acordo com os dados do IBGE, a população da região em 2021 foi estimada em 775.699 habitantes (IBGE, 2022). Segundo a mesma fonte, destaca-se o município de Governador Valadares/MG como aquele mais populoso da região com população estimada em 282.164 habitantes.

O PIB do estado de Minas Gerais passou de R\$ 651.873 milhões em 2019 para R\$ 682.786 milhões em 2020. Já o PIB da Região Geográfica Intermediária – RGInt de Governador Valadares/MG passou de R\$ 13.107 milhões em 2019 para R\$ 13.667 milhões em 2020.

A participação setorial da administração pública no Valor Adicionado Bruto - VAB da Região Geográfica Intermediária de Governador Valadares/MG foi de 30,9% em 2018 e 29,3% em 2019, evidenciando que esse setor tem peso bastante superior àquele observado para a média do estado (17,3% em 2018 e 16,9% em 2019). Esse resultado é aceitável na medida em que a administração pública se apresenta como atividade local notável na ausência de oportunidades econômicas mais efetivas observadas nessa região. Assim, destaca-se a administração pública como a principal atividade econômica em vários municípios da Região Geográfica Intermediária de Governador Valadares/MG.

Em relações às alterações econômicas ocorridas em Minas Gerais e observadas na Região Geográfica Intermediária entre 2018 e 2019 é interessante destacar que em Governador Valadares/MG, o acréscimo de participação na Região Geográfica Intermediária pode ser atribuído ao comportamento da indústria da construção civil e das atividades imobiliárias e, principalmente, ao avanço das atividades comerciais em seu território. Já no município de Mantena/MG, o resultado foi de perda na participação, o inverso observado no comércio, na educação privada e na extração de granito e minerais não metálicos.



A **Região Geográfica Imediata de Governador Valadares/MG** é composta por 26 municípios. De acordo com os dados do IBGE, a população da região em 2021 foi estimada em 456.901 habitantes (IBGE, 2022). A economia da região é baseada principalmente na agricultura e no comércio. Destaca-se o município de Governador Valadares/MG como importe polo comercial da região, atraindo consumidores de cidades vizinhas. O PIB da Região Geográfica Imediata de Governador Valadares/MG passou de R\$ 8.681.679,00 em 2019 para R\$ 8.788.925,00 em 2020 sendo um aumento de 1,23%.

Além disso, a região geográfica imediata de Governador Valadares/MG é um importante eixo de transporte contando com rodovias que conectam a outras regiões de Minas Gerais e estados vizinhos, como Espírito Santo e Bahia.

A **Região Geográfica Imediata de Mantena/MG** é composta por sete municípios, a saber: Central de Minas, Itabirinha, Mantena, Mendes Pimentel, Nova Belém, São Félix de Minas e São João do Manteninha. De acordo com os dados do IBGE, a população da Região Geográfica Imediata em 2022 foi de 60.356 habitantes, sendo os municípios Mantena e de Itabirinha os mais populosos registrando 26.535 e 10.362 habitantes, respectivamente.

Em 2020, o Produto Interno Bruto (PIB) da Região Geográfica Imediata de Mantena atingiu o valor (mil reais) de R\$891.006 a preços correntes. Dentro desse montante, destacaram-se os municípios de Mantena e Itabirinha, que contribuíram de forma significativa para esse resultado: Mantena, com R\$418.431 e Itabirinha, com R\$138.673.

Além do PIB, outro indicador importante é o Valor Adicionado Bruto (VAB) que destaca os setores da economia que mais contribuíram para a riqueza regional. Em 2020, a Região Geográfica Imediata de Mantena registrou um VAB a preços correntes (mil Reais) de R\$840.198. Os setores que mais se destacaram foram os de serviços, que contribuiu com R\$387.101 (46,07%), e o de administração pública, com R\$306.698 (36,50%).

6.5.2.2.2 Regiões Geográficas Intermediárias e Imediatas do Estado do Espírito Santo

A **Região Geográfica Intermediária de Colatina** é uma das quatro regiões intermediárias do estado brasileiro do Espírito Santo. É composta por 18 municípios, distribuídos em duas regiões geográficas imediatas.

De acordo com os dados do IBGE, a população da região em 2021 foi estimada em 465.645 habitantes (IBGE, 2022). Destaca-se o município de Colatina como o mais populoso da região com 124.283 habitantes, segundo estimativa do IBGE para o ano de 2021.

O PIB da Região Geográfica Intermediária de Colatina passou de R\$ 9.561.909,00 em 2019 para R\$ 10.523.105,00 em 2020 tendo um aumento de 10,05%.



No que diz respeito ao VAB da Região Geográfica Intermediária de Colatina, merecem destaque os setores de serviços e indústrias. Em 2019, o setor de serviços representou 46,56% do VAB, enquanto em 2020 essa participação foi de 42,77%, gerando uma queda de 3,79%. Por outro lado, o setor industrial correspondeu a 19,57% do VAB em 2019 e aumentou para 23,69% em 2020, registrando um acréscimo de 4,12% no período.

A **Região Geográfica Imediata de Nova Venécia/ES** é uma das oito regiões geográficas imediatas do estado do Espírito Santo. É composta por cinco municípios, entre eles Barra de São Francisco/ES e Nova Venécia/ES. A economia da região é diversificada, com destaque para a produção de café e pecuária, principalmente de bovinocultura de leite. Outra atividade econômica importante na região é a indústria de rochas ornamentais, principalmente a extração e o beneficiamento de granito, atividade tradicional na região, responsável por uma parte significativa da economia local.

Já a **Região Geográfica Imediata de Colatina** é composta por 13 municípios, que segundo estimativa do IBGE, contava, em 2021, com uma população de 326.764 habitantes. Vale dizer que Barra de São Francisco/ES concentra 13,86% da população da região geográfica imediata e Mantenópolis/ES 4,80% da população do total da região.

Em relação à hierarquia urbana, o IBGE atualizou em 2018 o quadro de referência da rede urbana brasileira. O estabelecimento das hierarquias e dos vínculos entre as cidades, bem como a delimitação das áreas de influência, foram construídos com base em pesquisa específica que mobilizou a Rede de Agências do IBGE para o levantamento de dados primários. Segundo este Instituto, a Hierarquia Urbana:

(...) indica a centralidade da Cidade de acordo com a atração que exerce a populações de outros centros urbanos para acesso a bens e serviços e o nível de articulação territorial que a Cidade possui por estar inserida em atividades de gestão pública e empresarial. São cinco níveis hierárquicos, com onze subdivisões: Metrópoles (1A, 1B e 1C), Capitais Regionais (2A, 2B e 2C), Centros Sub-regionais (3A e 3B), Centros de Zona (4A e 4B) e Centros Locais (5). Alguns Municípios são muito integrados entre si e constituem apenas uma Cidade para fim de hierarquia urbana, trata-se dos Arranjos Populacionais, os quais são indicados no complemento da hierarquia urbana quando ocorrem.

Pelo exposto, os municípios da Área de Estudo Regional do Estado de Minas Gerais são assim classificados segundo a hierarquia urbana: Governador Valadares/MG - Capital Regional C (2C), Mantena/MG, São Geraldo do Baixo/MG, Galiléia/MG e Central de Minas/MG - Centro Local (5). Já para os municípios da Área de Estudo Regional do Estado do Espírito Santo tem-se a seguinte classificação na hierarquia urbana: Nova Venécia/ES - Centro Sub-regional B (3B), Barra de São Francisco/ES - Centro de Zona A (4A) e Mantenópolis/ES - Centro Local (5).



6.5.2.3 Uso e Ocupação do Solo

6.5.2.3.1 Utilização das terras e Estrutura Fundiária

Segundo o Censo Agropecuário do IBGE de Minas Gerais, os municípios que compõem a área de Área de Estudo Regional contavam, em 2017, com 3.979 estabelecimentos agropecuários que ocupavam uma área total de 330.057ha, dos quais 260.584 (79,0%) eram destinados às pastagens. Da área de pastagem, o maior percentual era utilizado como pastagens plantadas em boas condições (51,7%), seguido das pastagens naturais que correspondiam a 39,5% da totalidade da área destinada às pastagens.

Dentre os municípios destaca-se o município de Governador Valadares/MG que compreendia 1.710 estabelecimentos agropecuários correspondendo a 43,0% da totalidade e que ocupavam uma área de 52,0% com pastagens plantadas em boas condições, como pode ser visualizado no **Quadro 97**.

Quadro 97 Utilização das terras - Municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2017)

Nota 1. Os valores em X indicam omissão de dados pelo IBGE a fim de se evitar a individualização da informação. Por esta razão a soma dos valores nas colunas é ligeiramente inferior

UTILIZAÇÃO DAS TERRAS	ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS (hectares)				
	GOVERNADOR VALADARES	GALILÉIA	SÃO GERALDO DO BAIXIO	CENTRAL DE MINAS	MANTENA
Lavouras - permanentes	1.607	186	291	282	2.454
Lavouras - temporárias	2.576	562	572	301	1.283
Lavouras - área para cultivo de flores	X	X	X	-	X
Pastagens - naturais	41.609	24.061	5.561	11.743	19.854
Pastagens - plantadas em boas condições	92.443	20.164	12.360	1.733	7.914
Pastagens - pastagens plantadas em más condições	5.204	8.848	1.697	609	6.784
Matas ou florestas - matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	27.577	9.244	1.849	1.157	6.222
Matas ou florestas - matas e/ou florestas naturais	834	218	212	X	191
Matas ou florestas - florestas plantadas	X	X	X	X	X
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	863	1.627	413	-	X
Lâmina d'água, tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis	4.486	873	490	638	1.880

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário -2017.



Pode-se observar pelo **Quadro 98** que as lavouras se mostravam inexpressivas nos municípios em estudo, correspondendo a 3,1% da área total.

No caso dos municípios capixabas que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento, foi apurado, segundo o Censo Agropecuário do IBGE do Espírito Santo, que contavam, em 2017, com 7.226 estabelecimentos agropecuários que ocupavam uma área total de 181.571ha, dos quais (57,60%) eram destinados às pastagens plantadas e em boas condições.

Da área total de lavoura (31.346ha), o maior percentual era utilizado como lavoura permanente (92,3%). Pode-se observar pelo **Quadro 98** que as lavouras também se mostravam pouco expressivas nos municípios em estudo, correspondendo a 17,3% da área total.

Quadro 98 Utilização das terras - Municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo (2017)

Nota 1. Os valores em X indicam omissão de dados pelo IBGE a fim de se evitar a individualização da informação. Por esta razão a soma dos valores nas colunas é ligeiramente inferior

UTILIZAÇÃO DAS TERRAS	ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS (hectares)		
	MANTENÓPOLIS	BARRA DE SÃO FRANCISCO	NOVA VENÉCIA
Lavouras - permanentes	6.285	6.506	16.145
Lavouras - temporárias	497	1.251	642
Lavouras - área para cultivo de flores	X	17	3
Pastagens - naturais	-	89	35
Pastagens - plantadas em boas condições	11.776	43.377	49.460
Pastagens - pastagens plantadas em más condições	1.734	3.049	3.475
Matas ou florestas - matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	3.557	7.471	10.114
Matas ou florestas - matas e/ou florestas naturais	86	181	225
Matas ou florestas - florestas plantadas	1.164	580	877
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	X	205	68
Lâmina d'água, tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis	1.225	4.571	6.862
Total	26.369	67.298	87.904

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário -2017.



Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), os municípios mineiros da Área de Estudo Regional, contavam com 803 estabelecimentos agropecuários com produção de lavouras permanentes, representando 20,2% da totalidade dos estabelecimentos existentes. No caso das lavouras permanentes, destacam-se, em termos de quantidade produzida, a banana em Governador Valadares/MG (730 toneladas) e o café no município de Mantena/MG (638 toneladas) **Quadro 99**).

Quadro 99 Principais produtos das lavouras permanentes por número de estabelecimentos agropecuários - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2017)

PRINCIPAIS PRODUTOS DA LAVOURA PERMANENTE	GOVERNADOR VALADARES	GALILÉIA	SÃO GERALDO DO BAIXIO	CENTRAL DE MINAS	MANTENA
Banana (Toneladas)	133	4	5	7	67
Coco-da-baía (Mil frutos)	24	2	3	-	35
Café arábica em grão (verde) (Toneladas)	10	1	-	4	119
Pupunha (cacho frutos) (Toneladas)	3	-	-	-	-
Café canephora (robusta, conilon) em grão (verde) (Toneladas)	2	1	8	7	472
Pimenta-do-reino (Toneladas)	2	2	-	1	8
Total	168	9	13	14	599

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário -2017.

As lavouras temporárias estavam presentes em 1.437 estabelecimentos agropecuários, representando 36,1% da totalidade dos estabelecimentos com destaque municípios da Área de Estudo Regional, para a cana de açúcar em termos de quantidade produzida (39.751 toneladas). Ressalta-se, ainda, a importância da produção do milho no município de Governador Valadares/MG correspondendo a 6.109 toneladas em 2017 (**Quadro 100**).



Quadro 100 Principais produtos das lavouras temporárias por número de estabelecimentos agropecuários - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2017)

PRINCIPAIS PRODUTOS DA LAVOURA TEMPORÁRIA	GOVERNADOR VALADARES	GALILÉIA	SÃO GERALDO DO BAIXIO	CNETRAL DE MINAS	MANTENA
Arroz em casca (Toneladas)	-	1	27	-	5
Cana forrageira (Toneladas)	244	45	18	10	4
Mandioca (aipim, macaxeira) (Toneladas)	213	22	117	36	106
Milho em grão (Toneladas)	124	13	87	23	68
Cana-de-açúcar (Toneladas)	116	36	155	41	193
FORAGEIRAS PARA CORTE (Toneladas)	87	8	5	13	29
Milho forrageiro (Toneladas)	77	1	7	-	3
Feijão de cor em grão (Toneladas)	35	4	68	16	41
Feijão verde (Toneladas)	30	1	-	-	1
Abóbora, moranga, jerimum (Toneladas)	23	18	20	5	8
Sorgo forrageiro (Toneladas)	23	8	22	-	-
Feijão preto em grão (Toneladas)	14	-	6	-	6
Feijão fradinho em grão (Toneladas)	10	4	15	6	4
Sorgo em grão (Toneladas)	6	1	2	-	-
Amendoim em casca (Toneladas)	4	1	11	2	4
Total	669	115	237	79	337

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário -2017.

A lavoura permanente se fazia presente em 5.501 estabelecimentos dos municípios capixabas da Área de Estudo Regional. Cabe destacar a importância, em termos de quantidade produzida, da produção de café equivalente a 25.965 toneladas, seguida da banana (2.339 toneladas) e do coco da baía (1.458 mil frutos). Cabe ressaltar ainda a importância da produção da pimenta do reino (1.212 toneladas) no município de Nova Venécia/ES (**Quadro 101**).



Quadro 101 Principais produtos das lavouras permanentes por número de estabelecimentos agropecuários - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo (2017)

PRINCIPAIS PRODUTOS DA LAVOURA PERMANENTE	MANTENÓPOLIS	BARRA DE SÃO FRANCISCO	NOVA VENÉCIA
Café canephora (robusta, conilon) em grão (verde) (Toneladas)	274	1.665	2.621
Pimenta-do-reino (Toneladas)	48	111	1.048
Cacau (amêndoa) (Toneladas)	-	12	114
Banana (Toneladas)	175	286	88
Coco-da-baía (Mil frutos)	5	161	69
Borracha (látex coagulado) (Toneladas)	1	1	19
Laranja (Toneladas)	39	35	14
Maracujá (Toneladas)	23	5	9
Café arábica em grão (verde) (Toneladas)	759	11	2
Manga (Toneladas)	13	7	1
Tangerina, bergamota, me-erica (Toneladas)	19	1	-
Total	977	1.763	2.761

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário -2017.

Já as lavouras temporárias, em 2017, se faziam presentes em 1.567 estabelecimentos dos municípios da Área de Estudo Regional com destaque para a produção de cana de açúcar (7.452 toneladas), seguida do milho (1.329 toneladas) e da mandioca (1.079 toneladas) (**Quadro 102**).

Quadro 102 Principais produtos das lavouras temporárias por número de estabelecimentos agropecuários - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo (2017)

PRINCIPAIS PRODUTOS DA LAVOURA TEMPORÁRIA	MANTENÓPOLIS	BARRA DE SÃO FRANCISCO	NOVA VENÉCIA
Mandioca (aipim, macaxeira) (Toneladas)	150	521	141
Milho em grão (Toneladas)	269	293	115
Feijão de cor em grão (Toneladas)	199	189	108
Feijão preto em grão (Toneladas)	39	157	36
Abóbora, moranga, jerimum (Toneladas)	7	77	21
Cana-de-açúcar (Toneladas)	15	72	28
Cana forrageira (Toneladas)	37	54	9
Feijão fradinho em grão (Toneladas)	117	53	23
Arroz em casca (Toneladas)	70	26	13
Amendoim em casca (Toneladas)	23	10	3
Forrageiras para corte (Toneladas)	22	2	-
Total	426	810	331

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário -2017



Os estabelecimentos agropecuários com presença de efetivo da pecuária nos municípios mineiros da Área de Estudo Regional somavam-se a 2.779 unidades, correspondendo a 69,8% do total. Em termos de número de cabeças destacam-se os bovinos (204.358) representando aproximadamente 67,0% do total do efetivo existente nos estabelecimentos (305.325) dos municípios em estudo. Destaca-se mais uma vez o município de Governador Valadares/MG que contava em 2017 com um efetivo bovino de 114.801 cabeças. (**Quadro 103**).

O número de estabelecimentos agropecuários dos municípios capixabas da Área de Estudo Regional totalizava 5.172 unidades com presença de efetivo da pecuária, número bastante superior àqueles apresentados para os cinco municípios mineiros da Área de Estudo Regional. Chama a atenção o número de cabeças de bovinos nos três municípios (106.748 cabeças), representando 42,3% do total do efetivo existente nos estabelecimentos. (**Quadro 104**).

Em relação à estrutura fundiária, considerando-se também os dados do Censo Agropecuário de 2017, observa-se que grande parte dos municípios mineiros da Área de Estudo Regional situa-se na faixa de até 110 ha. Em termos quantitativos predominam as pequenas propriedades (3.250) representando 81,7% do total

Nos **Quadro 105 e Quadro 106** são apresentadas a distribuição das propriedades, segundo quantidade e área, tendo como referência os parâmetros definidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA para definição de pequena, média e grande propriedade em municípios de Minas Gerais e Espírito Santo - pequena (0 a 100ha), média (mais de 100 a 500ha) e grande (acima de 500 ha).

Em relação à área observa-se que as médias e grandes propriedades são bastantes relevantes, indicando a ocorrência de concentração de terras, especialmente em Governador Valadares/MG, Galiléia/MG e São Geraldo do Baixo/MG.

Considerando-se, também, os dados do Censo Agropecuário de 2017, observa-se que os estabelecimentos agropecuários mais numerosos nos municípios capixabas que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento, situam-se na faixa de 0 a 100ha (95,7%) predominando, assim as pequenas propriedades, segundo critérios estabelecidos pelo INCRA.



Quadro 103 Principais efetivos da pecuária - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2017)

ESPÉCIE	GOVERNADOR VALADARES		GALILÉIA		SÃO GERALDO DO BAIXIO		CENTRAL DE MINAS		MANTENA	
	Nº de estabelecimentos com efetivos	Nº de cabeças	Nº de estabelecimentos com efetivos	Nº de cabeças	Nº de estabelecimentos com efetivos	Nº de cabeças	Nº de estabelecimentos com efetivos	Nº de cabeças	Nº de estabelecimentos com efetivos	Nº de cabeças
Bovinos	1.342	114.801	450	35.060	247	13.831	290	9.854	780	30.812
Equinos	650	3.385	337	1.486	179	608	200	536	338	943
Muare	293	775	163	309	81	165	67	96	99	157
Caprinos	21	224	7	X	13	100	1	X	20	202
Suínos	435	2.330	126	666	125	505	119	558	286	3.399
Galinhas, galos, frangas, frangos e pintos	927	38.455	267	11.054	216	7.951	177	6.181	598	17.014
Vacas ordenhadas	886	14.862	282	4.450	205	3.098	217	2.298	565	6.532
Total	1.603	161.483	478	49.587	285	23.636	315	17.414	986	53.205

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário -2017.



Quadro 104 Principais efetivos da pecuária - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo (2017)

ESPÉCIE	MANTENÓPOLIS		BARRA DE SÃO FRANCISCO		NOVA VENÉCIA	
	Nº de estabelecimentos com efetivos	Nº de cabeças	Nº de estabelecimentos com efetivos	Nº de cabeças	Nº de estabelecimentos com efetivos	Nº de cabeças
Bovinos	424	12.091	1.137	50.668	1.153	43.989
Equinos	173	331	305	1.114	517	1.586
Caprinos	20	102	28	302	32	793
Ovinos	4	208	23	362	22	842
Suínos	341	1.348	604	2.752	885	5.363
Galinhas, galos, frangas, frangos e pintos	668	18.304	1.441	39.265	1.586	62.304
Patos, gansos, marrecos, perdizes e faisões	83	689	83	950	145	1.793
Vacas ordenhadas	301	3.112	743	7.754	656	6.163
Total	893	33.285	2.072	101.662	2.207	117.385

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário -2017.



Quadro 105 Número e Área dos estabelecimentos agropecuários, segundo parâmetros do INCRA - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais

TAMANHO DA PROPRIEDADE	GOVERNADOR VALADARES		GALILÉIA		SÃO GERALDO DO BAIXIO		CENTRAL DE MINAS		MANTENA	
	Número (Unidades)	Área (hectares)	Número (Unidades)	Área (hectares)	Número (Unidades)	Área (hectares)	Número (Unidades)	Área (hectares)	Número (Unidades)	Área (hectares)
Pequena (0 a 100 ha)	1.328	32.408	334	11.625	244	6.922	289	8.516	1.055	24.804
Média (mais de 100 a 500 ha)	296	65.805	123	27.200	36	7.124	36	5.396	108	20.586
Grande (Acima de 500 ha)	86	73.418	28	27.001	10	5.754	4	2.564	2	X
Total	1.710	177.618	485	65.834	290	23.468	329	16.478	1.165	46.659

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário -2017.

Nota 1. Os valores em X indicam omissão de dados pelo IBGE a fim de se evitar a individualização da informação. Por esta razão a soma dos valores nas colunas é ligeiramente inferior

Quadro 106 Número e Área dos estabelecimentos agropecuários, segundo parâmetros do INCRA - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo

TAMANHO DA PROPRIEDADE	MANTENÓPOLIS		BARRA DE SÃO FRANCISCO		NOVA VENÉCIA	
	Número (Unidades)	Área (hectares)	Número (Unidades)	Área (hectares)	Número (Unidades)	Área (hectares)
Pequena (0 a 100 ha)	1.354	20.111	2.633	37.584	2.930	47.679
Média (mais de 100 a 500 ha)	36	6.259	101	18.373	145	28.178
Grande (Acima de 500 ha)	-	0	12	4.160	15	12.044
Total	1.390	26.369	2.746	67.298	3.090	87.904

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário -2017.

Nota 1. Os valores em X indicam omissão de dados pelo IBGE a fim de se evitar a individualização da informação. Por esta razão a soma dos valores nas colunas é ligeiramente inferior



6.5.2.4 Planos Diretores Municipais

O Estatuto das Cidades (Lei Federal 10.257/2001), obrigava os municípios com mais de 20 mil habitantes a elaborar o Plano Diretor Municipal que consolidava uma série de legislações urbanísticas e de regulação do uso e ocupação do território.

Ressalta-se no caso da apresentação dos potenciais vetores de expansão urbana dos municípios interceptados pela LT, a saber: Galileia/MG, São Geraldo do Baixo/MG, Central de Minas/MG e Mantenópolis/ES não contam com Plano Diretor, considerando seu porte populacional.

Em que pese o Plano Diretor de determinado município contemplar os potenciais vetores de expansão urbana, algumas considerações são apresentadas abaixo:

A Lei complementar Nº 95, de 27 de dezembro de 2006, instituiu o Plano Diretor de desenvolvimento do município de Governador Valadares/MG. No Plano consta que a formulação de políticas, planos e programas e a execução de projetos para intervenção no município, observará como princípio a ocupação das áreas urbanas consolidadas, objetivando a adequação da infraestrutura e serviços já implantados, bem como a correção de situações urbanísticas existentes e indesejáveis e a preservação das áreas rurais, tendo por base o macrozoneamento municipal. No município de Mantena/MG, a Lei Complementar Nº 012, de 1º de novembro de 2007, instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal. No Plano consta que a definição de um novo perímetro urbano deverá compatibilizar aspectos relacionados à expansão urbana e localização de atividades, infraestrutura sanitária, transportes, evitando que áreas passíveis de inundação ou desmoronamento sejam ocupadas, de forma a maximizar os investimentos públicos. Na definição do perímetro urbano incorporar áreas que sejam adjacentes à atual malha urbana e que ofereçam condições favoráveis de topografia e acessibilidade, para a expansão urbana, sem acarretar investimentos onerosos em infraestrutura e equipamentos públicos. Já no município de Barra de São Francisco/ES, a Lei Complementar Nº 003/2008 de 30 de junho de 2008, instituiu o Plano Diretor Municipal que não faz menção aos potenciais vetores de expansão urbana. Segundo o Plano Diretor do município de Nova Venécia/ES instituído pela Lei nº 2.787 de 21 de dezembro de 2006 e revisado pela Lei Nº 3.487, de 28 de novembro de 2018 e de acordo com o Art. 46. a Área de Expansão Urbana é aquela destinada ao crescimento e expansão das atividades urbanas, correspondendo às áreas do Município inseridas no perímetro urbano não dotadas de infraestrutura.



6.5.2.5 Dinâmica Populacional

Em 2010 a população dos municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais somava 308.099 habitantes, dos quais 85,6% se concentravam em Governador Valadares/MG. Já São Geraldo do Baixo/MG, por sua vez, concentrava 1,1% da população em 2010, menor município em termos populacionais.

Entre 1970 e 2010, a taxa média anual de crescimento populacional foi de 0,66 %, caracterizando-se por expandir-se em ritmo inferior ao da população do conjunto do estado de Minas Gerais (1,34 % ao ano) e do Brasil (1,81 % ao ano) (IBGE, 2010). No mesmo período, a população urbana cresceu a uma média de 1,60% ao ano, ao passo que a população rural encolheu a uma média anual de 3,55%. Isso resultou em perda de participação da população rural no total, apesar de ainda apresentar um valor de 13,03% da população total dos municípios mineiros. Segundo estimativas populacionais, os municípios do estado de Minas Gerais somavam uma população de 327.742 habitantes em 2021 (IBGE, 2022).

Governador Valadares/MG (Foto 192 e Foto 193), o maior município da Área de Estudo Regional em termos populacionais e territoriais, em 2010 possuía uma população de 263.689 habitantes distribuídos em uma área de 2.342,3 km², o que representava a maior densidade demográfica dentre os municípios (112,58 hab./km²). Além do distrito-sede, cuja população em 2010 era de 247.060 habitantes, representando 93,7% do total de habitantes, Governador Valadares/MG possui mais 12 distritos, sendo os maiores Brejaubina e Vila Nova Floresta, que concentravam 0,9% da população total cada um. Segundo Estimativa Populacional do IBGE em 2021 a população de Governador Valadares/MG era composta por 282.164 habitantes classificando-se segundo IBGE como de grande porte (municípios com mais de 100 mil hab.).

Galiléia/MG, em 2010 contava com uma população de 6.951 habitantes distribuídos em uma área de 720,4 km², o que representava a menor densidade demográfica (9,65 hab./km²) entre os municípios em estudo. Galiléia/MG (**Foto 194**) é composta pelo distrito sede, localizado às margens do rio Doce, que concentrava 79,2% da população de 2010 e pelos distritos de Sapucaia do Norte (11,5%) e Santa Cruz de Galiléia/MG (9,3%). Segundo Estimativa Populacional do IBGE em 2021 a população municipal era composta por 6.764 habitantes; classificando-se segundo IBGE como de pequeno porte (com menos de 25 mil habitantes).

São Geraldo do Baixo/MG (Foto 195), até 1995 era um distrito pertencente ao município de Galiléia/MG, vindo a se emancipar e instalar oficialmente como município em 1º de janeiro de 1997. Com a emancipação recente, as informações demográficas existentes do município são a partir do ano de 2000, quando o município participou do Censo Demográfico do IBGE. São Geraldo do Baixo/MG é composto pela sede urbana que concentrava 89,1% da população de 2010 e pelo distrito de Conceição das Laranjeiras (**Foto 196**) com 10,9% da população. Em 2021 segundo estimativas do IBGE sua população era composta por 4.104 habitantes, classificando-se segundo IBGE como de pequeno porte (com menos de 25 mil habitantes).



Central de Minas/MG é formada pelo distrito Sede que concentrava 68,9% da população total em 2010 e pelo distrito de Floresta (**Foto 197**) que concentrava 31,1% da população. Segundo Estimativa Populacional do IBGE em 2021 a população de Central de Minas/MG era composta por 7.059 habitantes, classificando-se segundo IBGE como de pequeno porte (com menos de 25 mil habitantes).

Mantena/MG (Foto 198) é composta pelo distrito sede que concentrava 84,2% da população e pelos distritos de Barra do Ariranha (11,4%) e Limeira de Mantena/MG (4,4%). Em 2021 segundo estimativas do IBGE sua população era composta por 27.651 habitantes, classificando-se segundo IBGE como de médio porte (municípios com 25 a 100 mil hab.).

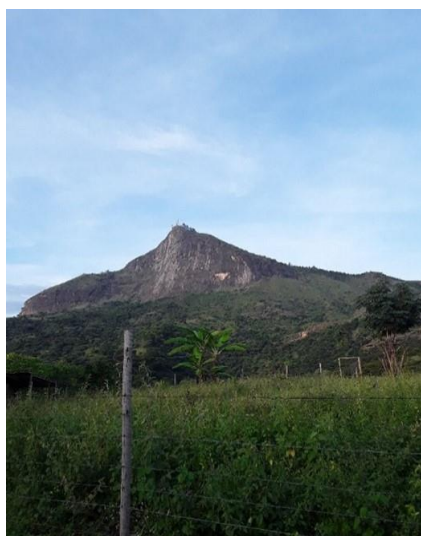


Foto 192 Pico Ibituruna - Governador Valadares/MG.

Foto: SETE, 2023.



Foto 193 Vista de Governador Valadares/MG - Rio Doce em detalhe

Foto: SETE, 2023.



Foto 194 Praça São Pedro - Galiléia/MG.

Foto: SETE, 2023.



Foto 195 Praça Nossa Senhora de Fátima - São Geraldo do Baixo/MG

Foto: SETE, 2023.



Foto: SETE, 2023.

Foto 196 Distrito de Conceição das Laranjeiras em São Geraldo do Baixo/MG.



Foto: SETE, 2023.

Foto 197 Distrito de Floresta em Central de Minas/MG.



Foto: SETE, 2023.

Foto 198 Praça Antônio José Carneiro em Mantena/MG.

A dinâmica do crescimento populacional dos municípios mineiros estudados pode ser observada nos **Quadro 107 e Quadro 108** nas **Figura 103, 104, 105, 106 e 107** onde é possível constatar de forma geral, que as populações municipais seguem em crescimento, com taxas cada vez menores, em Governador Valadares/MG entre os anos de 1970 e 1980 a taxa de crescimento registrada foi 1,93% ao ano e na última década este crescimento foi de 0,65% ao ano. Em Central de Minas/MG e São Geraldo do Baixo/MG as populações apresentaram um tímido crescimento, registrando uma taxa média anual positiva no período intercensitário (2000 e 2010) de 0,34% e 1,98%, respectivamente.

Já em Galiléia/MG, a população municipal vem decrescendo, tendo em vista a emancipação do distrito de São Geraldo do Baixo/MG que até o ano de 1997 pertencia a Galiléia/MG, a queda foi 4,36% entre os anos de 1991 e 2000.



Em Mantena/MG, durante as três primeiras décadas, a taxa média anual de crescimento populacional registrou sucessivas quedas, vindo a se recuperar discretamente no ano seguinte (2010), quando registrou um tímido crescimento de 0,09% fechando o período de 2010 com uma população de 21.258 habitantes.

Em que pese o declínio da população total nestes municípios, observa-se o crescimento da população urbana ao longo das últimas décadas, com destaque para Governador Valadares/MG que no período analisado apresentou elevado grau de urbanização, registrando 96,1% de sua população na área urbana em 2010.



Quadro 107 População residente total - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010

ANO	GOVERNADOR VALADARES		GALILÉIA		SÃO GERALDO DO BAIXIO		CENTRAL DE MINAS		MANTENA	
	População Total	Taxa média anual de crescimento geométrico (%)	População Total	Taxa média anual de crescimento geométrico (%)	População Total	Taxa média anual de crescimento geométrico (%)	População Total	Taxa média anual de crescimento geométrico (%)	População Total	Taxa média anual de crescimento geométrico (%)
1970	162.020	-	16.195	-	-	-	10.566	-	47.646	-
1980	196.117	1,93%	12.848	-2,29%	-	-	6.975	-4,07%	39.750	-1,80%
1991	230.524	1,48%	10.819	-1,55%	-	-	6.443	-0,72%	38.134	-0,38%
2000	247.131	0,78%	7.241	-4,36%	2.864	-	6.548	0,18%	26.872	-3,81%
2010	263.689	0,65%	6.951	-0,41%	3.486	1,98%	6.772	0,34%	27.111	0,09%

Fonte: IBGE, SIDRA 1970 a 2010.

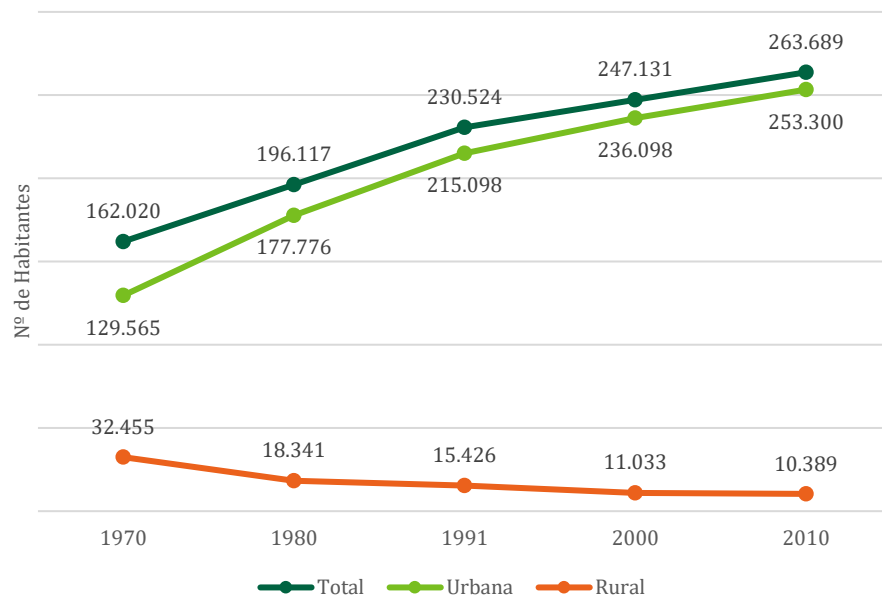
Quadro 108 Grau de Urbanização, Extensão Territorial, População Total e Densidade Demográfica - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - 2010

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO TOTAL (2010)	EXTENSÃO TERRITORIAL (km ²)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab./km ²)	GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)
Governador Valadares/MG	263.689	2.342,3	112,58	96,06%
Galiléia/MG	6.951	720,4	9,65	81,89%
São Geraldo do Baixo/MG	3.486	281,0	12,41	69,99%
Central de Minas/MG	6.772	204,3	33,14	82,60%
Mantena/MG	27.111	685,2	39,57	78,41%

Fonte: IBGE, SIDRA-2010.

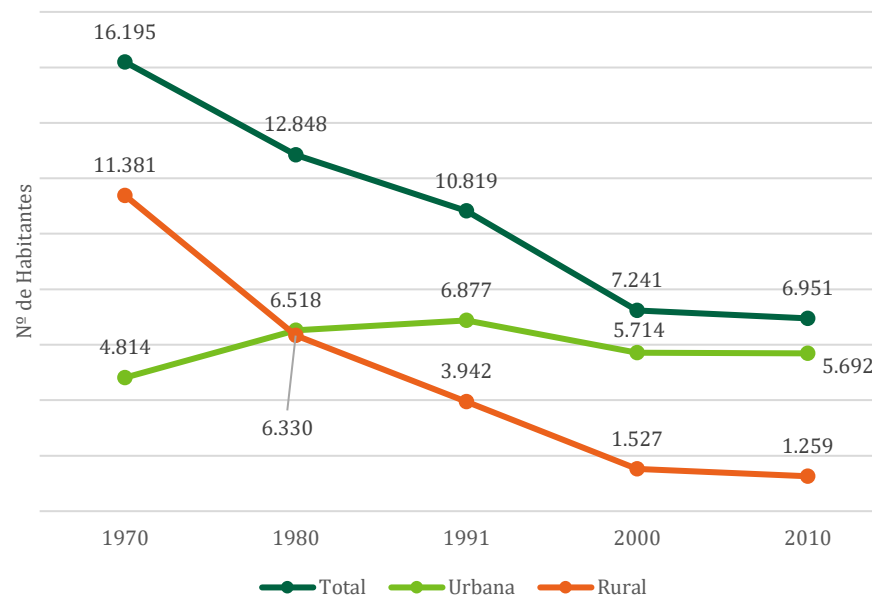


Figura 103 População residente por situação no município de Governador Valadares/MG - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE - SIDRA, 1970 a 2010.

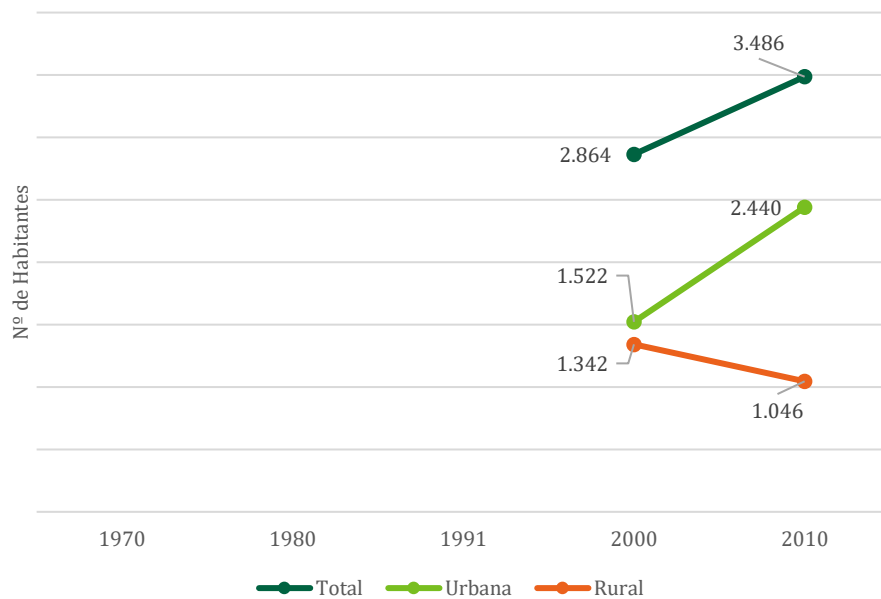
Figura 104 População residente por situação no município de Galiléia/MG - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE - SIDRA, 1970 a 2010.

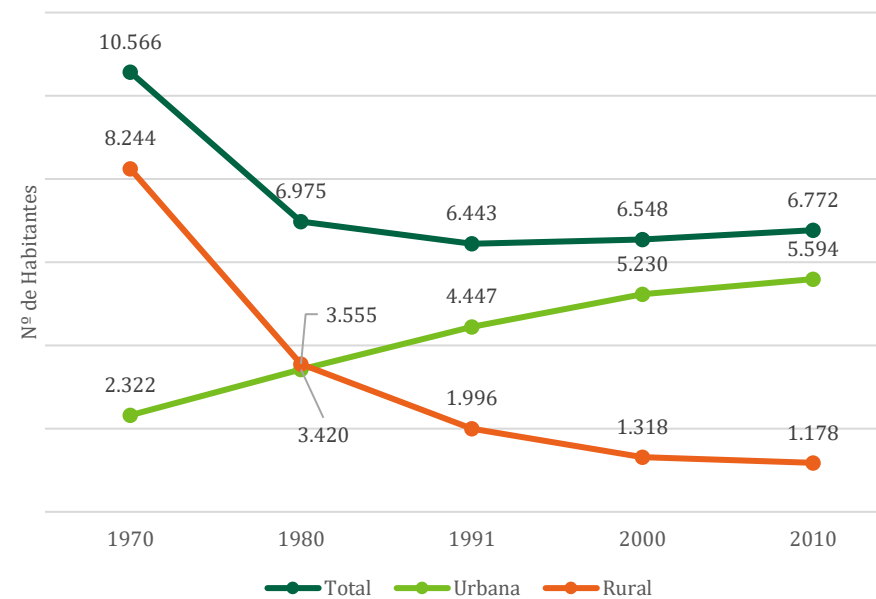


Figura 105 População residente por situação no município de São Geraldo do Baixo/MG - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE - SIDRA, 1970 a 2010.

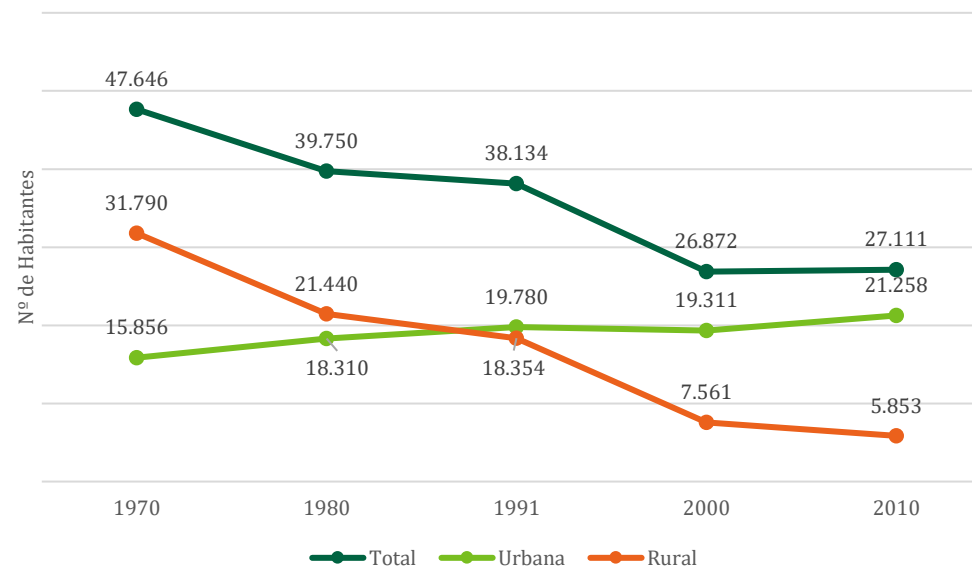
Figura 106 População residente por situação no município de Central de Minas/MG - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE - SIDRA, 1970 a 2010.



Figura 107 População residente por situação no município de Mantena/MG - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE – SIDRA, 1970 a 2010.



As pirâmides etárias dos municípios em 2010 são apresentadas nas **Figura 108** , **Figura 109** **Figura 110** **Figura 111** **Figura 112** . Pode-se visualizar uma tendência de redução da participação da população de faixas de idade mais baixas (de 0 a 9 anos), comportamento que pode ser relacionado à queda da taxa de fecundidade e o aumento na expectativa de vida registrados no período entre os anos de 1991 e 2010 (**Quadro 109**), situação vivenciada por toda população brasileira neste período. Governador Valadares/MG se destaca, com a menor taxa de fecundidade de 2,05 filhos por mulher e maior expectativa de vida da população, 75,06 anos em 2010.

As pirâmides etárias apresentadas apontam as tendências citadas, refletindo o aumento de expectativa de vida da população, por um lado, e a redução da taxa de natalidade, por outro. Observa-se, assim, um processo de envelhecimento da população local e um estreitamento da base da pirâmide. Nestes municípios predominam a população jovem, principalmente os jovens com idade entre 10 e 24 anos, que se destacam principalmente em São Geraldo do Baixo/MG (27,3%), Governador Valadares/MG (26,7%) e Galiléia/MG (26,7%) com maior participação da população desta faixa etária na população total.

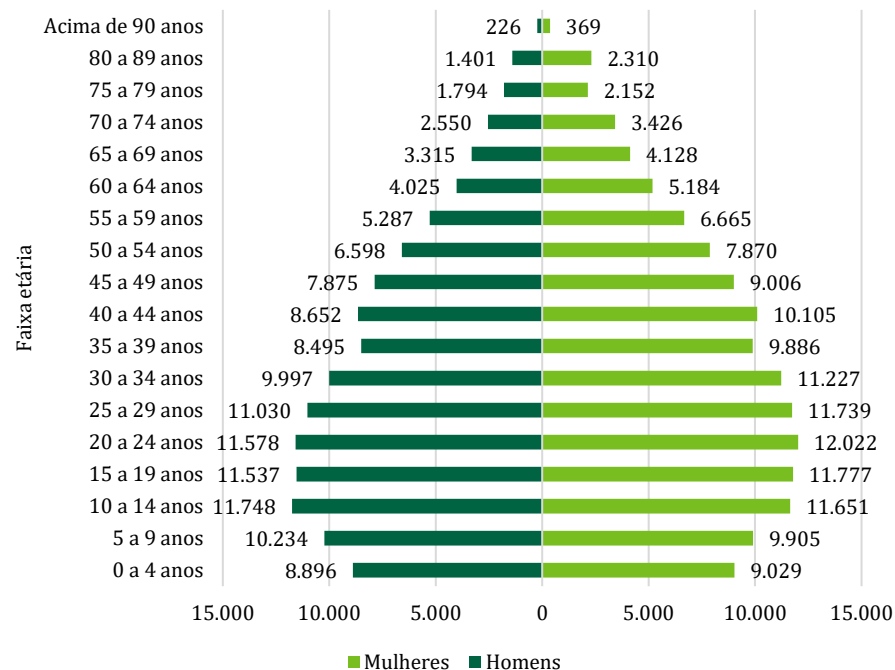
Quadro 109 Evolução da Taxa de Fecundidade e Expectativa de Vida – municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais

MUNICÍPIO	TAXA DE FECUNDIDADE			EXPECTATIVA DE VIDA		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Governador Valadares/MG	2,37	2,14	2,05	67,03	70,43	75,06
Galiléia/MG	3,81	2,74	2,27	62,07	67,89	72,71
São Geraldo do Baixo/MG	-	2,79	2,65	-	69,38	74,43
Central de Minas/MG	3,03	2,26	2,24	65,13	68,68	74,37
Mantena/MG	3,34	2,14	2,08	65,17	68,58	73,16

Fonte: PNUD, 1991, 2000 e 2010.

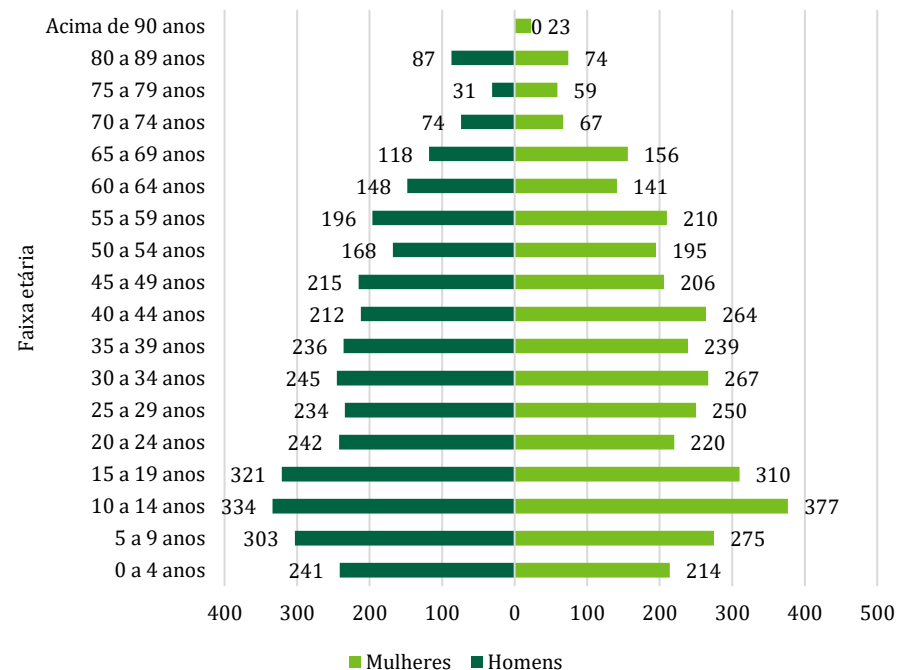


Figura 108 Distribuição da População do município de Governador Valadares/MG por sexo e faixa etária - 2010



Fonte: IBGE, SIDRA – 2010.

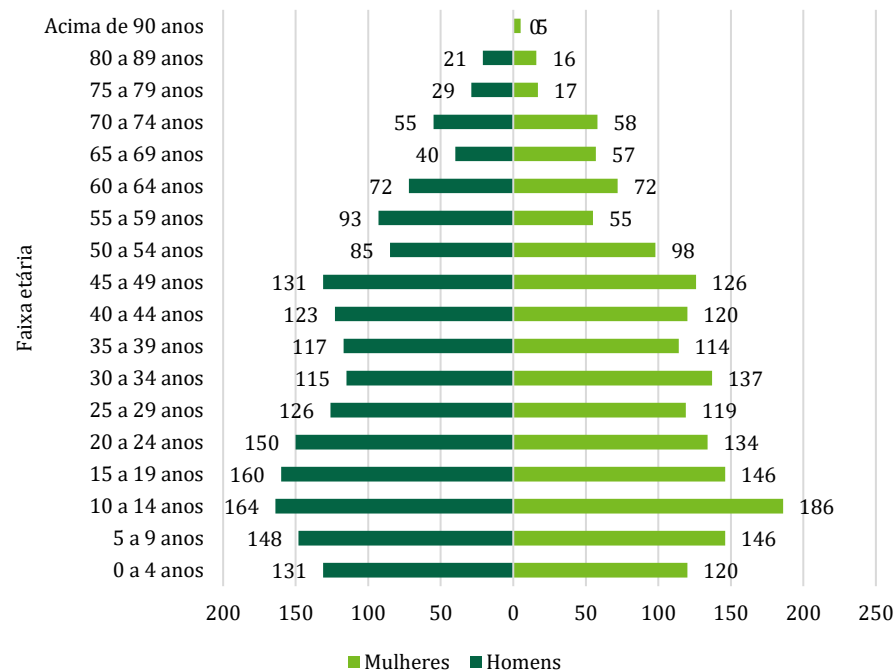
Figura 109 Distribuição da População do município de Galiléia/MG por sexo e faixa etária - 2010



Fonte: IBGE, SIDRA – 2010.

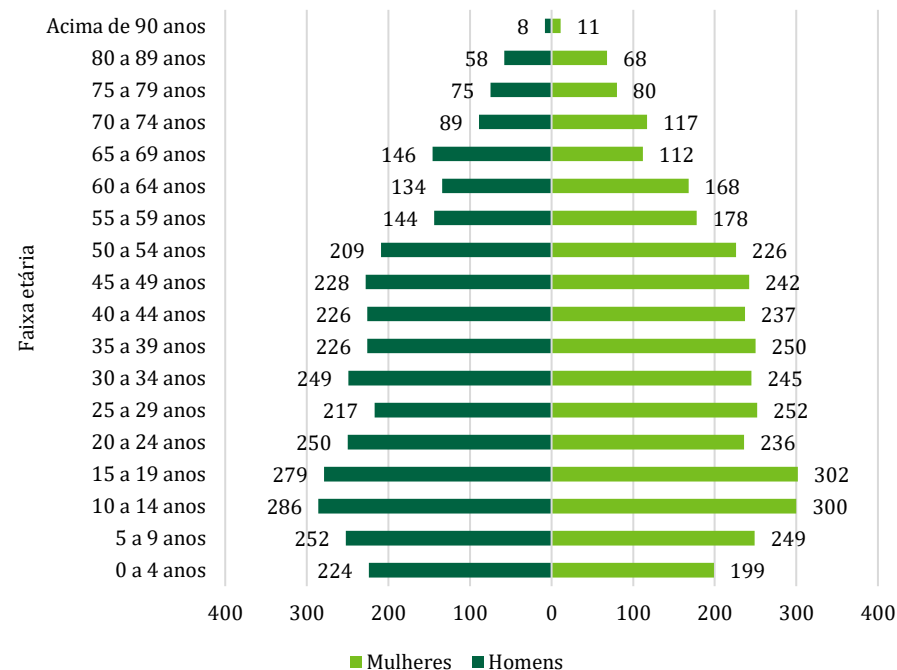


Figura 110 Distribuição da População do município de São Geraldo do Baixo/MG por sexo e faixa etária - 2010



Fonte: IBGE, SIDRA – 2010.

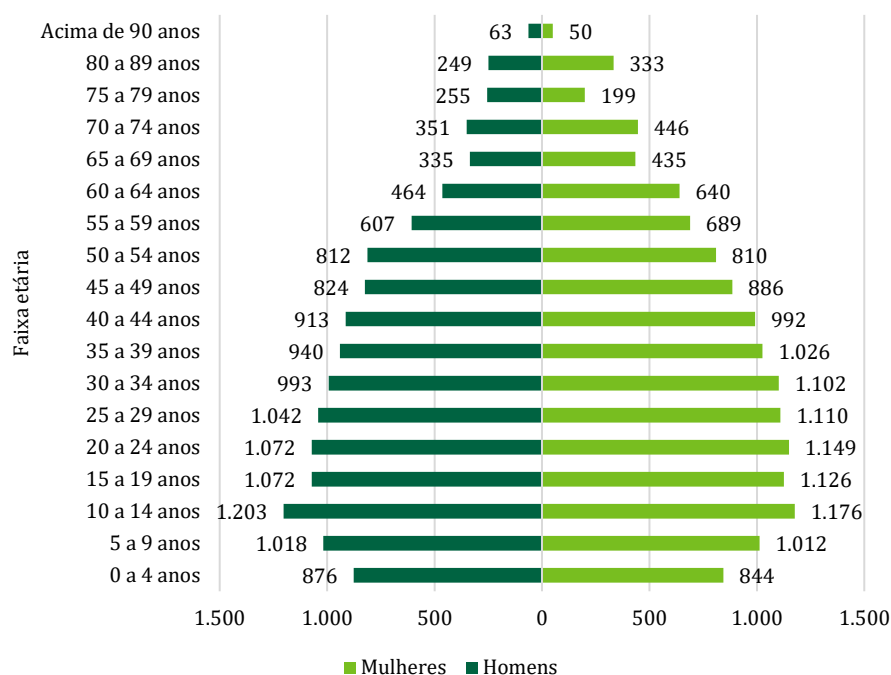
Figura 111 Distribuição da População do município de Central de Minas/MG por sexo e faixa etária - 2010



Fonte: IBGE, SIDRA – 2010.



Figura 112 Distribuição da População do município de Mantena/MG por sexo e faixa etária - 2010



Fonte: IBGE, SIDRA - 2010.

Em 2010 a população dos municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo, Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia, somava 100.292 habitantes, dos quais 45,9% se concentravam em Nova Venécia, 40,5% em Barra de São Francisco e um menor percentual de 13,6% em Mantenópolis. Entre 1970 e 2010, a taxa média anual de crescimento populacional destes municípios teve registro de queda de 0,31%, caracterizando-se por uma redução populacional no período, situação oposta à apresentada para o conjunto do estado do Espírito Santo (1,99% ao ano) e do Brasil (1,81% ao ano) (IBGE, 2010). No mesmo período, a população urbana cresceu a uma média de 2,18% ao ano, ao passo que a população rural encolheu a uma média anual de 2,26%. Isso resultou em perda de participação da população rural no total, apesar de ainda apresentar um valor significativo de 34,4%. Segundo estimativas populacionais os municípios do estado do Espírito Santo somavam uma população de 111.705 habitantes em 2021 (IBGE, 2022).

Mantenópolis/ES é formada pelo distrito Sede que concentrava 55,5% da população total e pelos distritos de Santa Luzia de Mantenópolis/ES (16,5%), São Geraldo (**Foto 199**) (8,7%) e São José de Mantenópolis/ES (19,4%). Segundo Estimativa Populacional do IBGE em 2021 a população de Mantenópolis/ES era composta por 15.653 habitantes, classificando-se, segundo o IBGE, como de pequeno porte (com menos de 25 mil habitantes).



Barra de São Francisco/ES, dentre os municípios do Espírito Santo, é o município que apresenta maior densidade demográfica (43,53 habitantes por km²). Além do distrito-sede, cuja população em 2010 era de 25.539 habitantes, representando 62,8% do total de habitantes, Barra de São Francisco/ES possui mais sete distritos (**Foto 200**), sendo Paulista o maior destes que concentrava 13,8% da população total do município. Segundo Estimativa Populacional do IBGE em 2021 a população de Barra de São Francisco/ES era composta por 45.301 habitantes, classificando-se segundo IBGE como de médio porte (municípios com 25 a 100 mil hab.).

Nova Venécia/ES é composta pelo distrito sede que concentra 77,4% da população e pelos distritos de Guararema (14,3%) e Santo Antônio do Quinze (8,3%), conta também com os povoados de Cristalina (**Foto 201**) e Boa Vista (**Foto 202**). Em 2021 segundo estimativas do IBGE sua população era composta por 50.751 habitantes, classificando-se segundo IBGE como de médio porte (municípios com 25 a 100 mil hab.).



**Foto 199 Distrito São Geraldo em
Mantenópolis/ES.**

Foto: SETE, 2023.



**Foto 200 Distrito de Cachoeirinha de Itaúnas em
Barra de São Francisco/ES.**

Foto: SETE, 2023.



Foto: SETE, 2023.

Foto 201 Povoado Cristalina em Nova Venécia/ES.



Foto: SETE, 2023.

Foto 202 Povoado Boa Vista em Nova Venécia/ES.

A dinâmica do crescimento populacional dos municípios estudados pode ser observada no **Quadro 110 e Quadro 111** na **Figura 113, Figura 114 e Figura 115**. Pode-se observar o declínio das taxas de crescimento populacional no período de 1970 a 2010 destes municípios, resultando na desaceleração do ritmo de crescimento demográfico. Neste cenário se destaca Barra de São Francisco/ES, que no período 1980 a 1991 registrou o maior declínio em sua população, queda de 3,27% ao ano, que pode ser relacionada ao desmembramento em 1988 dos distritos de Água Doce, Governador Lacerda de Aguiar, Santa Luzia do Azul, Santo Agostinho, Vila Nelita e Santa Luzia do Azul, para a criação do novo município de Água Doce do Norte.

Em que pese o declínio da população total, nestes municípios observa-se o crescimento da população urbana nas duas últimas décadas, quando estes municípios no ano de 2000 registraram intensa urbanização, com destaque para Nova Venécia/ES que, em 2000, tinha 63,7% da população concentrada na área urbana e em 2010 este percentual era de 67% da população total.

Quadro 110 População residente total - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo- 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010

ANO	MANTENÓPOLIS		BARRA DE SÃO FRANCISCO		NOVA VENÉCIA	
	População Total	Taxa média anual de crescimento geométrico (%)	População Total	Taxa média anual de crescimento geométrico (%)	População Total	Taxa média anual de crescimento geométrico (%)
1970	12.105	-	54.069	-	47.480	-
1980	13.631	1,19%	51.519	-0,48%	45.660	-0,39%
1991	13.935	0,20%	35.738	-3,27%	47.624	0,38%
2000	12.201	-1,47%	37.597	0,57%	43.015	-1,12%
2010	13.612	1,10%	40.649	0,78%	46.031	0,68%

Fonte: IBGE, SIDRA 1970 a 2010.



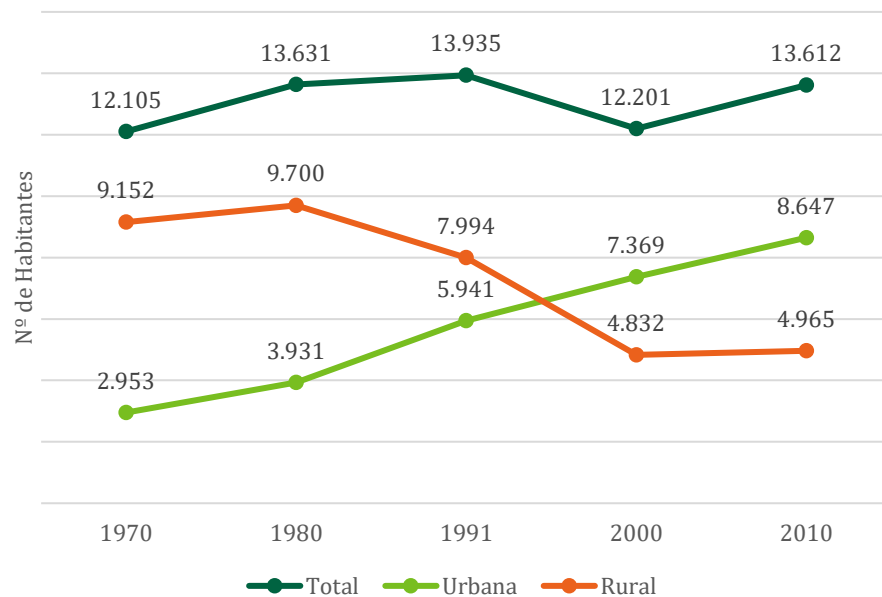
Quadro 111 Grau de Urbanização, Extensão Territorial, População Total e Densidade Demográfica – municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo – 2010

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO TOTAL (2010)	EXTENSÃO TERRITPRIAL (km²)	DENSIDADE DEMOGRÁFCA hab./km²	GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)
Mantenópolis/ES	13.612	320,7	42,44	63,52%
Barra de São Francisco/ES	40.649	933,8	43,53	64,84%
Nova Venécia/ES	46.031	1.448,4	31,78	66,98%

Fonte: Fonte: IBGE, SIDRA-2010.

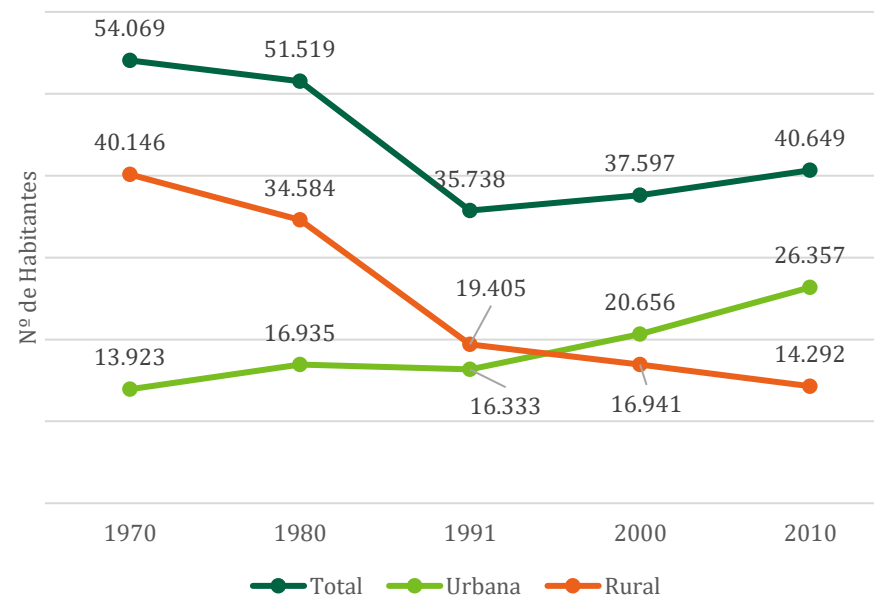


Figura 113 População residente por situação no município de Mantenópolis/ES – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE – SIDRA, 1970 a 2010.

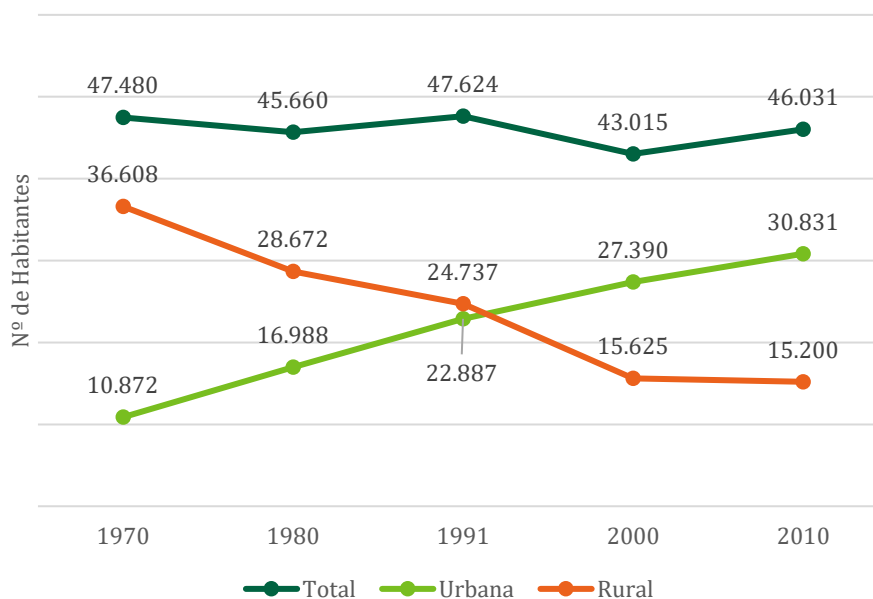
Figura 114 População residente por situação no município de Barra de São Francisco/ES – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE – SIDRA, 1970 a 2010.



Figura 115 População residente por situação no município de Nova Venécia/ES - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE – SIDRA, 1970 a 2010.

As pirâmides etárias dos municípios em 2010 são apresentadas nas **Figura 116**, **Figura 117** e **Figura 118** e, assim como para os municípios mineiros, aqueles do Espírito Santo registraram uma tendência de redução da participação da população de faixas de idade mais baixas (de 0 a 9 anos). A queda na taxa de fecundidade e o aumento na expectativa de vida são fatores relacionados a esta queda, conforme apresentado no **Quadro 112**. Dentre os municípios o destaque é Nova Venécia/ES, que em 2010 registrou a menor taxa de fecundidade de 1,81 filhos por mulher e a maior expectativa de vida, de 75,48 anos.

Predominam nos municípios capixabas a população jovem, principalmente aqueles com idade entre 10 e 24 anos de idade, com destaque para Nova Venécia/ES onde a população desta faixa etária representava 27,28% do total em 2010.

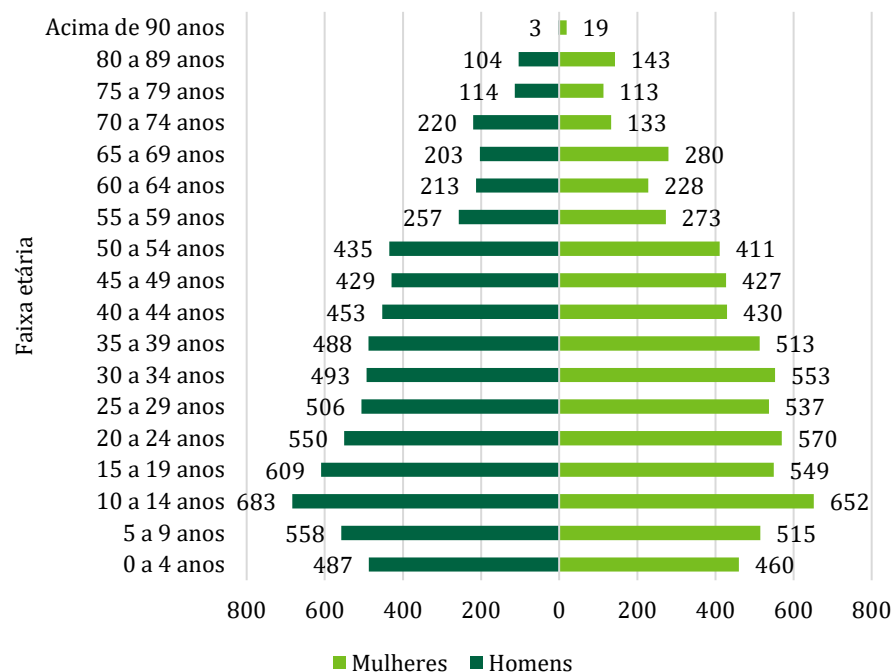
Quadro 112 Evolução da Taxa de Fecundidade e Expectativa de Vida - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - 1991, 2000 e 2010

MUNICÍPIO	TAXA DE FECUNDIDADE			EXPECTATIVA DE VIDA		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Mantenópolis/ES	3,32	2,65	1,84	61,10	67,09	73,61
Barra de São Francisco/ES	2,94	2,56	2,01	64,02	69,17	73,90
Nova Venécia/ES	3,28	2,42	1,81	67,63	73,50	75,48

Fonte: PNUD, 1991, 2000 e 2010.

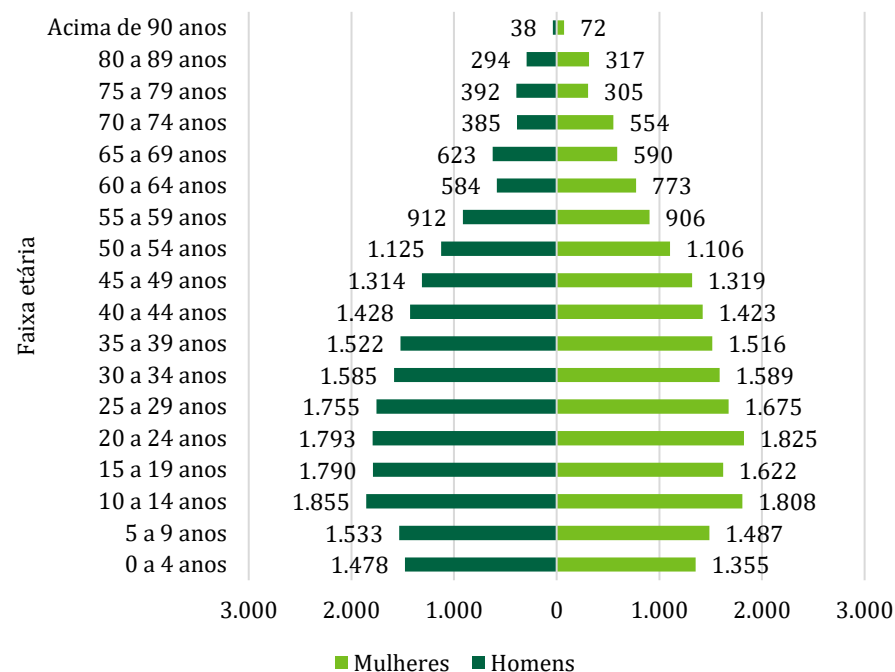


Figura 116 Distribuição da População do município de Mantenópolis/ES por sexo e faixa etária - 2010



Fonte: IBGE, SIDRA – 2010.

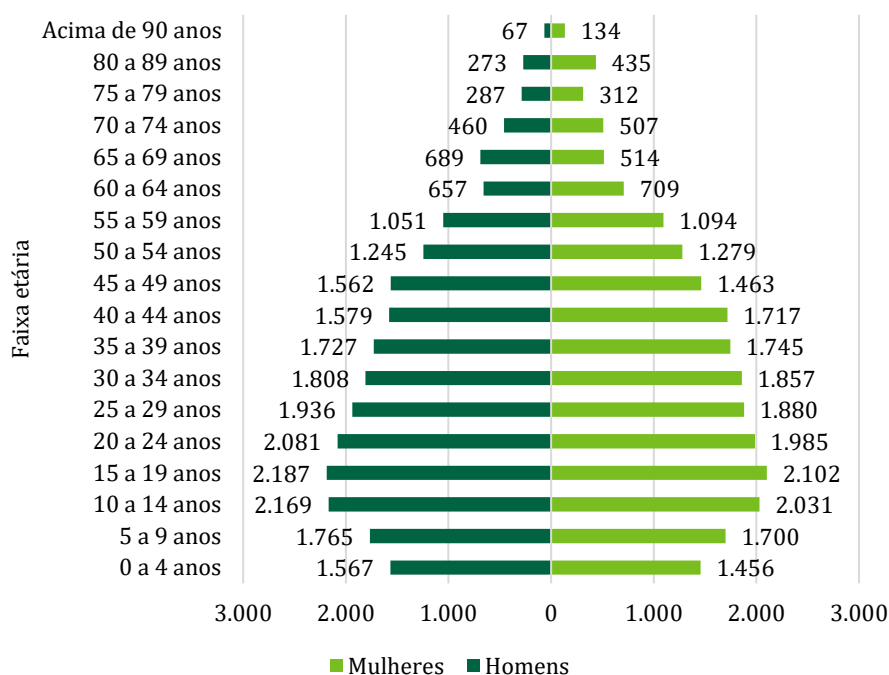
Figura 117 Distribuição da População do município de Barra de São Francisco/ES por sexo e faixa etária - 2010



Fonte: IBGE, SIDRA – 2010.



Figura 118 Distribuição da População do município de Nova Venécia/ES por sexo e faixa etária - 2010



Fonte: IBGE, SIDRA - 2010.

6.5.2.6 Dinâmica Econômica e Produtiva

Apresenta-se a seguir a dinâmica econômica e produtiva dos municípios dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo que compõem a Área de Estudo Regional do projeto, por meio da análise de indicadores econômicos, tais como Produto Interno Bruto (PIB) e sua composição, empregabilidade e renda e finanças públicas municipais.

6.5.2.6.1 Estrutura Econômica e Produtiva

O Produto Interno Bruto é um importante indicador da atividade econômica de uma região e da evolução na participação dos setores da economia na composição das riquezas produzidas em uma determinada localidade.

O PIB pela ótica da oferta representa, em valores monetários, a soma do total de bens e serviços produzidos em uma localidade durante um determinado período, subtraídos do consumo intermediário, e somados aos impostos, líquidos de subsídios; sendo este o indicador apresentado pelo IBGE e abordado no presente diagnóstico socioeconômico.

Assim, a partir da análise do PIB, é possível evidenciar a relação entre a dinâmica produtiva e econômica municipal, e sua evolução temporal, uma vez que ele é composto pela soma dos Valores Adicionados Brutos (VAB) dos grandes grupos de atividades econômicas: AGROPECUÁRIA (agricultura, pecuária, silvicultura e extrativismo vegetal), INDÚSTRIA (indústria de transformação, construção civil e extrativismo mineral) e SERVIÇOS (administração pública, comércio, turismo etc.).



Dito de outra forma, o PIB é a medida do total do VAB produzido por todas as atividades econômicas e por isso é um dos indicadores macroeconômicos mais utilizados para a análise do estágio de desenvolvimento das forças produtivas de uma localidade.

Apresenta-se no **Quadro 113** o PIB total a preços correntes nos municípios mineiros da Área de Estudo Regional do empreendimento.

Quadro 113 Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Estado de Minas Gerais- 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020 (em mil reais)

MUNICÍPIO	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Governador Valadares/MG (MG)	5.435.820	5.663.968	5.887.859	6.223.879	6.772.786	6.725.398
Galiléia/MG	78.223	72.374	83.025	85.473	97.861	91.111
São Geraldo do Baixio/MG	35.563	39.639	37.035	39.118	42.004	48.088
Central de Minas/MG (MG)	75.012	82.378	77.892	73.748	82.099	81.588
Mantena/MG	349.070	360.249	376.868	392.734	410.569	418.431

Fonte: IBGE - SIDRA,2015,2016,2017,2018,2019, 2020

Pode-se perceber o destaque para o município de Governador Valadares/MG, que apresentou pouca variação ao longo dos últimos anos. De acordo com dados do IBGE, o PIB de Governador Valadares/MG em 2016 cresceu, chegando a R\$5.663.968,00 significando um incremento de 4,2% em relação a 2015. Para o ano de 2018, o PIB alcançou o valor de R\$6.223.879,00, representando um aumento de 5,70% em relação ao ano anterior.

Em 2019, o PIB de Governador Valadares/MG teve um leve crescimento chegando a R\$6.772.786,00. Já em 2020, o PIB teve um leve declínio, chegando a R\$6.725.398,00, representando uma queda de 0,70% em relação a 2019, conforme pode ser visualizado no **Quadro 113**.

Destaca-se também o município de Mantena/MG que apresentou um crescimento gradual ao longo dos anos analisados. Foi registrado em 2015 um PIB de R\$ 349.070,00 e, que no ano de 2020 alcançou o valor de R\$418.431,00 indicando uma trajetória ascendente da economia local.

O município de Galiléia/MG apresentou algumas variações no período entre os anos de 2015 e 2020. Obteve um decréscimo de 2015 para 2016. Em 2017 e 2019 o município apresentou crescimento, mas em 2020, ano marcado pela pandemia da COVID-19, registrou outra queda de 6,89% em relação ao ano anterior.



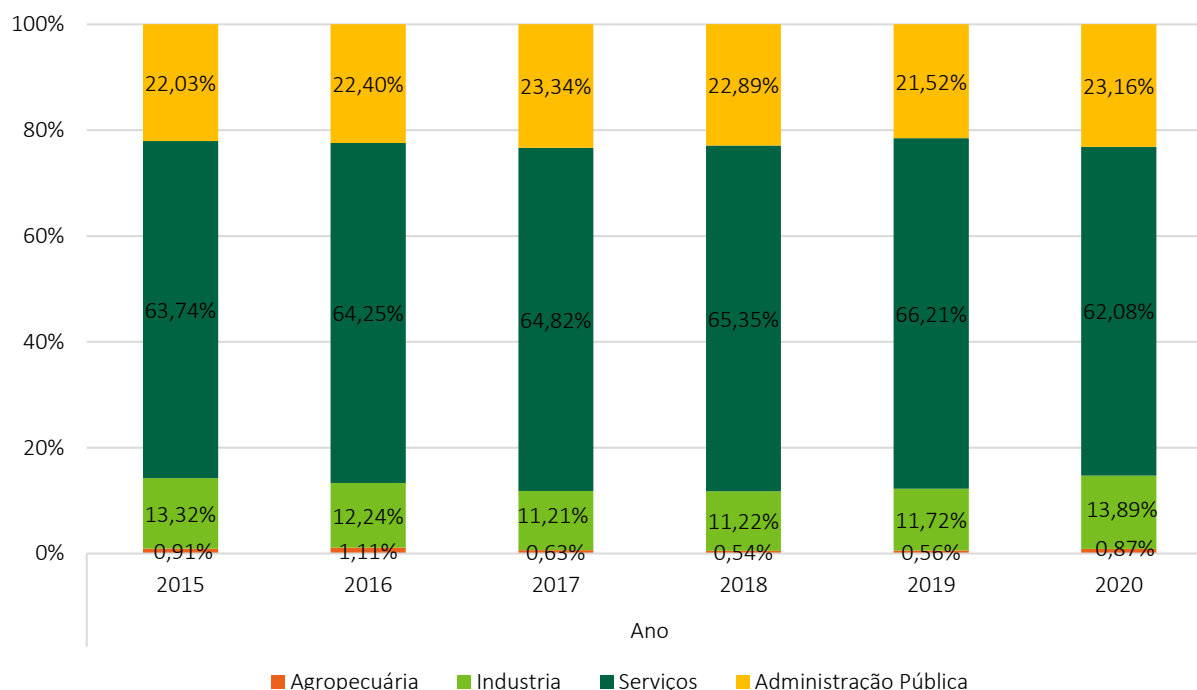
Em Central de Minas/MG observa-se, que nos primeiros anos de análise, houve uma tendência de crescimento, mas a partir de 2017 o PIB apresentou queda com recuperação no ano de 2019 e posterior queda no ano de 2020.

Em São Geraldo do Baixo/MG houve uma tendência contínua de crescimento, com exceção do ano de 2017.

O PIB total apresenta resultados, a preços correntes, para os Valores Adicionados Brutos (VAB) da Agropecuária, da Indústria, dos Serviços, bem como da Administração Pública.

Como apresentado na **Figura 119**, a distribuição setorial do valor adicionado na economia do município de Governador Valadares/MG possui uma infraestrutura econômica sólida e uma economia diversificada. A cidade desempenha papel de destaque na região, sendo um importante centro comercial, industrial e de serviços. É possível observar que, entre as principais atividades econômicas do município, encontravam-se o setor de serviços e a administração pública, cujos valores adicionados em 2020 corresponderam a 62,08% e 23,16%, respectivamente.

Figura 119 Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Governador Valadares/MG – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020

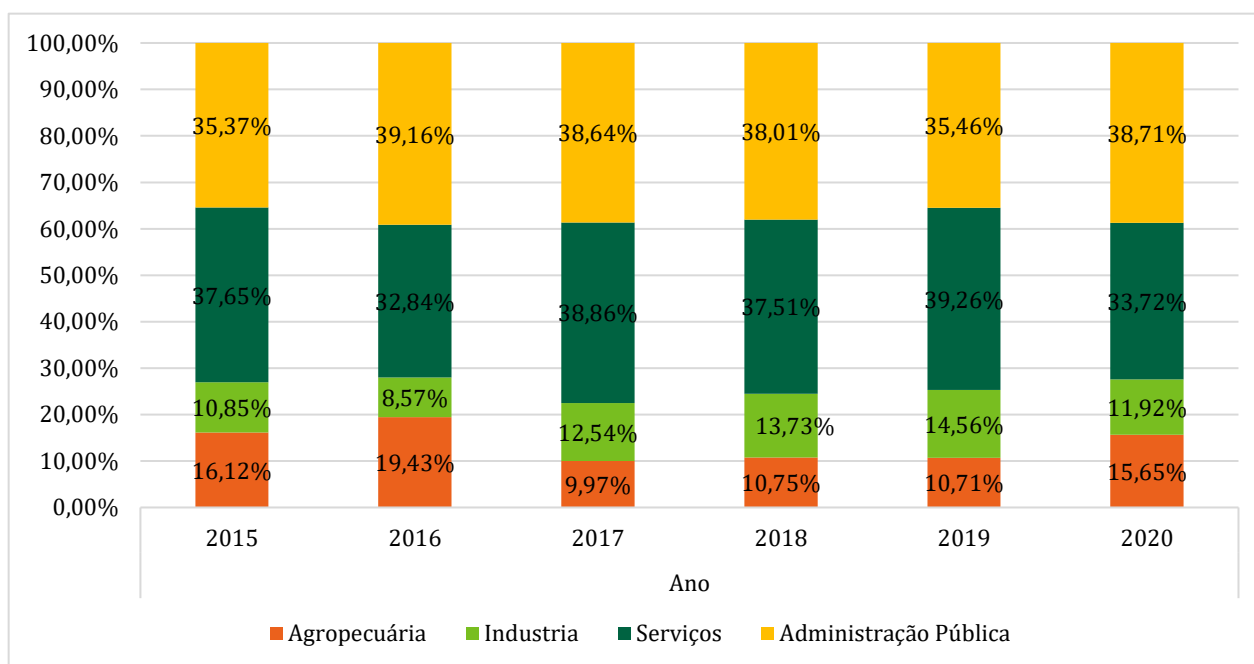


Fonte: IBGE – SIDRA, 2015 a 2020.



Em relação ao VAB do município de Galileia/MG em 2020, o município registrou um valor total de R\$87.390,00, no qual destacou-se o setor de administração pública, que correspondeu a 38,71% do total. Isso reflete a importância das atividades governamentais no município, bem como a prestação de serviços públicos essenciais à comunidade. Em seguida o setor de serviços, que representou 33,72% do VAB total. Esse setor abrange uma ampla gama de atividades, incluindo comércio, educação e saúde. O setor da agropecuária, correspondeu a 15,65%, e por fim, o setor da Indústria, que representou 11,92% do total, conforme apresentado na **Figura 120**.

Figura 120 Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Galiléia/MG - 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020

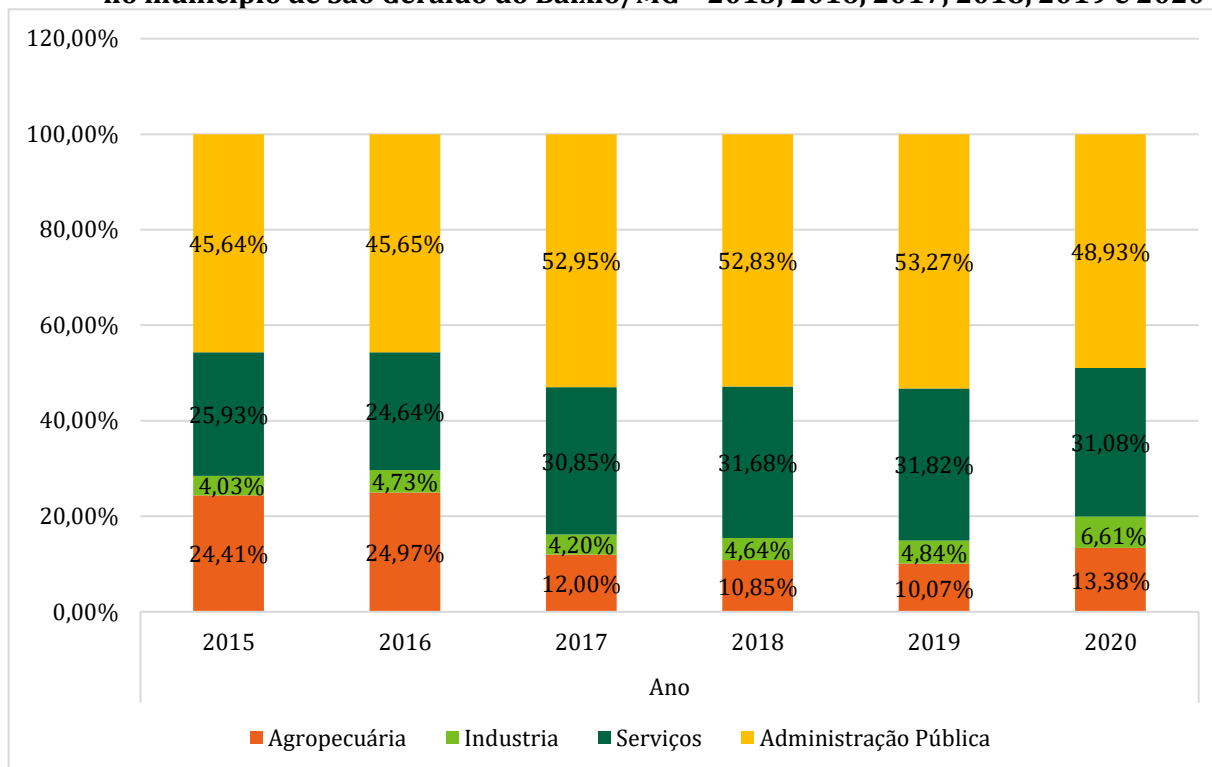


Fonte: IBGE – SIDRA, 2015 a 2020.

O setor mais expressivo do VAB em 2020 no município de São Geraldo do Baixo/MG foi a Administração Pública, que contribuiu com notáveis 48,93% do total. Em seguida, o setor de Serviços, que também exerceu uma influência significativa na economia, representando 31,08%. Já o setor Agropecuário, correspondeu a 13,38% e, por último, a Indústria com 6,61%, equivalente a R\$ 46.448,00 do VAB total, conforme mostra na **Figura 121**.



Figura 121 Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de São Geraldo do Baixo/MG - 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020

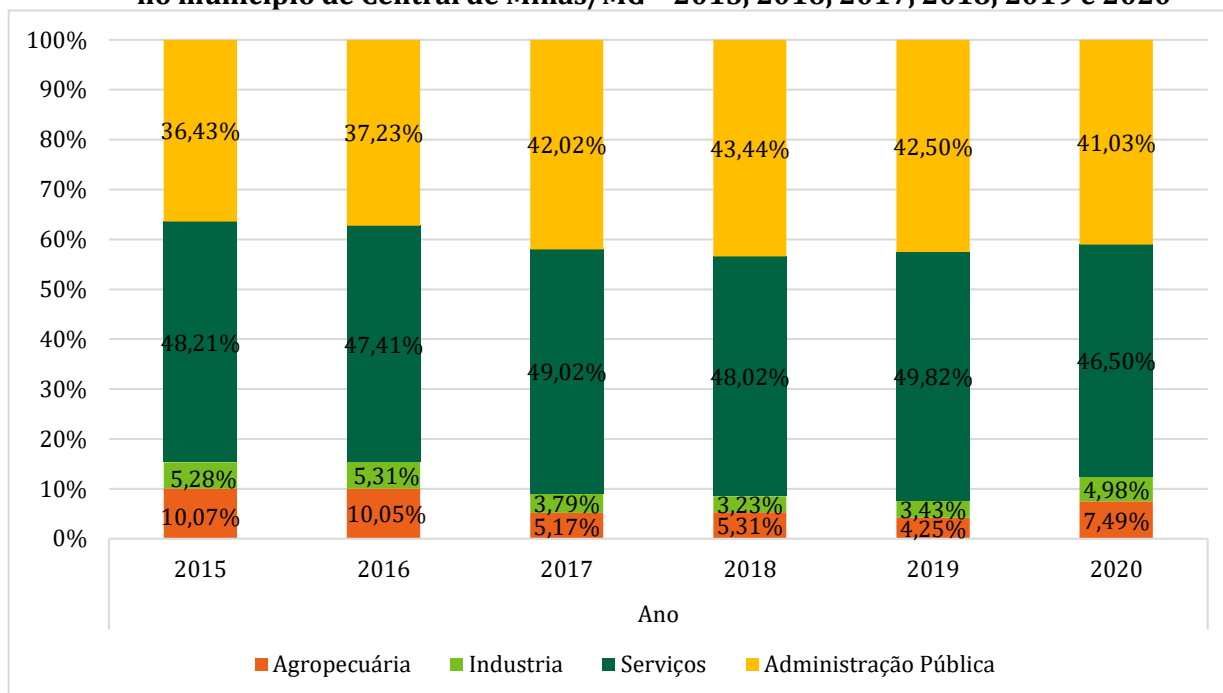


Fonte: IBGE – SIDRA, 2015 a 2020.

Em 2020, a economia do município de Central de Minas/MG apresentou um valor adicionado bruto equivalente a R\$76.330,00, destacando o setor de Serviços, que representou 46,50% do VAB total, sendo uma parcela considerável da economia. A Administração Pública também desempenhou um papel significativo, 41,03%. Já o setor da Agropecuária e Indústria registraram valores bem inferiores, sendo 7,49% e 4,98% respectivamente, conforme indica a **Figura 122**.



Figura 122 Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Central de Minas/MG – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020

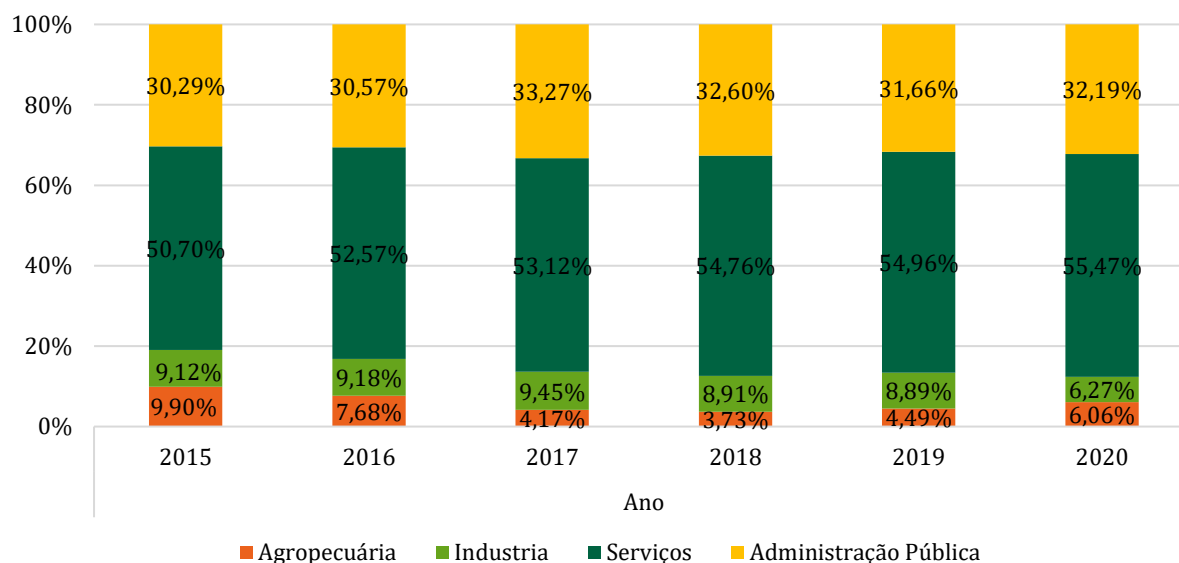


Fonte: IBGE – SIDRA, 2015 a 2020.

Como apresentado na **Figura 123** em 2020, a economia do município de Mantena/MG apresentou uma distribuição setorial do valor adicionado equivalente a R\$391.700,00, destacando o setor de serviços que representou 55,47%, seguido pela administração pública com 32,19%. Além disso, houve uma pequena oscilação no setor de indústria de 2015 a 2020, fechando em queda de 2019 para 2020.



Figura 123 Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Mantena/MG – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020



Fonte: IBGE – SIDRA, 2015 a 2020.

Para os municípios capixabas que compõem a Área de Estudo Regional do Projeto, é apresentado o comportamento do PIB no **Quadro 114**. Destacam-se os municípios de Nova Venécia/ES e Barra de São Francisco/ES que apresentaram, em 2020, PIB de R\$ 1.208.271 (0,87% do PIB do Espírito Santo) e R\$ 1.006.164 (0,72% do PIB do estado), respectivamente (IBGE, 2020).

Quadro 114 Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo- 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020 (em mil reais)

MUNICÍPIO	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Mantenópolis/ES	131,523	145,094	167,174	155,555	155,338	169,360
Barra de São Francisco/ES	828,118	845,556	783,726	842,101	808,889	1.006,164
Nova Venécia/ES	991,902	962,169	930,594	936,928	1.035,233	1.208,271

Fonte: IBGE - SIDRA, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020

O município de Nova Venécia/ES, possui uma economia diversificada com destaque para o setor de serviços. O município conta com uma boa infraestrutura, incluindo-se aí diversos estabelecimentos comerciais, como lojas, restaurantes, hotéis e serviços bancários, que atendem não apenas à população local, mas também visitantes de outras cidades da região. No setor da agropecuária, Nova Venécia/ES é conhecida pela produção de café, sendo um dos maiores produtores do estado do Espírito Santo.

Em 2020, segundo dados do IBGE, o PIB de Nova Venécia/ES foi de R\$ 1.208.271 correspondendo a um incremento de 16,7% em relação ao ano anterior. O setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município, com 46,18% de participação, seguido pelos setores da administração pública (19,37%) e indústria (15,88%).



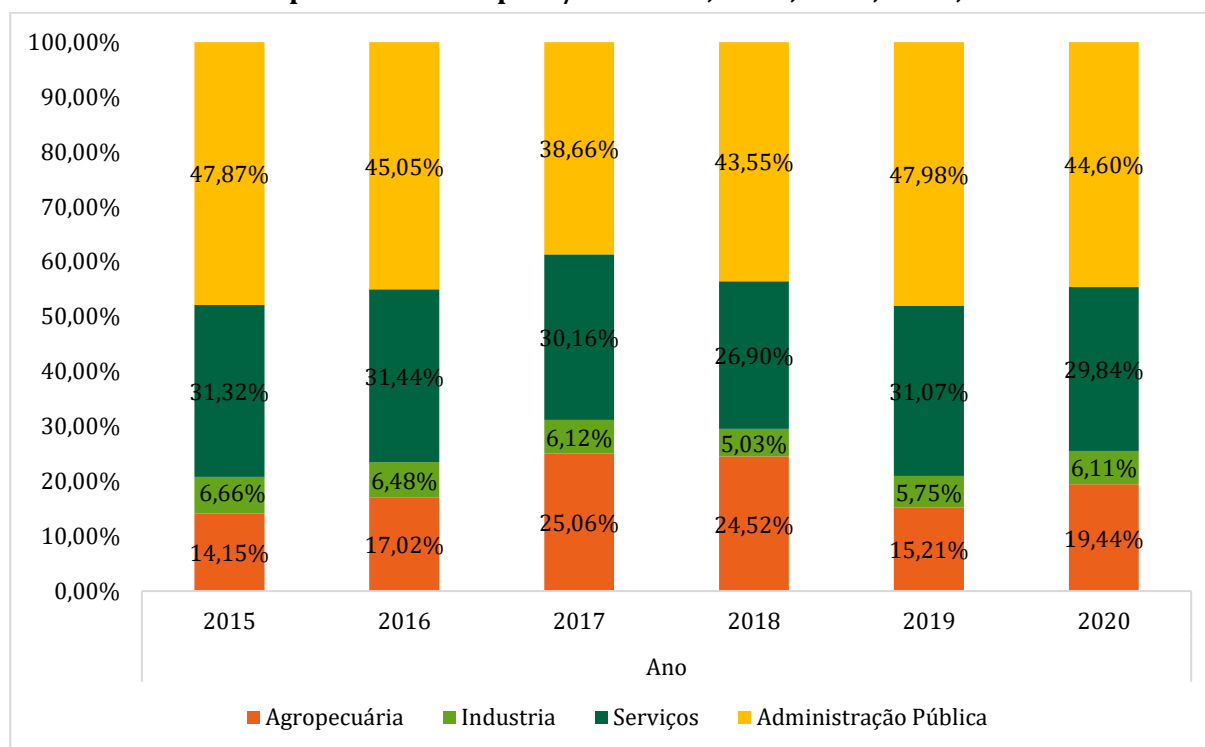
No município de Barra de São Francisco/ES os setores que mais contribuíram para o PIB total foram os de serviços (35,71%) e o de indústria (29,02%) (IBGE, 2020).

O comércio e os serviços são atividades relevantes em Barra de São Francisco/ES, com uma forte presença de pequenas e médias empresas nos setores de comércio varejista, serviços de saúde, educação e turismo. Além disso, o município vem recebendo investimentos em infraestrutura nos últimos anos, o que pode contribuir para o desenvolvimento econômico da região. Na agricultura, a produção de café é a principal atividade econômica do município, que também se destaca na produção de feijão, milho e cana-de-açúcar. A pecuária é outro setor importante, com destaque para a criação de bovinos e suínos.

Nota-se uma variação no PIB do município de Barra de São Francisco/ES nos anos de 2015 a 2020. Em 2015, o PIB da Barra de São Francisco/ES foi de R\$ 828.118, sendo que a maior parte da economia era impulsionada pelo setor de serviços, que representava cerca de 35,71%. Em 2017 o PIB de Barra de São Francisco/ES teve uma queda de 2,7%, apresentando o valor de R\$ 783.726. Para o ano de 2020, o PIB do município apresentou um aumento de 24,40% que se deveu ao desempenho da indústria.

Em relação ao VAB, a economia do município de Mantenópolis/ES registrou em 2020 um total de R\$ 162.225,00. Destacou-se o setor de Administração Pública que representou 44,60%, seguido pelo setor de Serviços com 29,84%. O setor da Agropecuária representou 19,44% e, por fim, o setor da Indústria que registrou apenas 6,11% do VAB total, conforme indica a **Figura 124**.

Figura 124 Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Mantenópolis/ES – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020

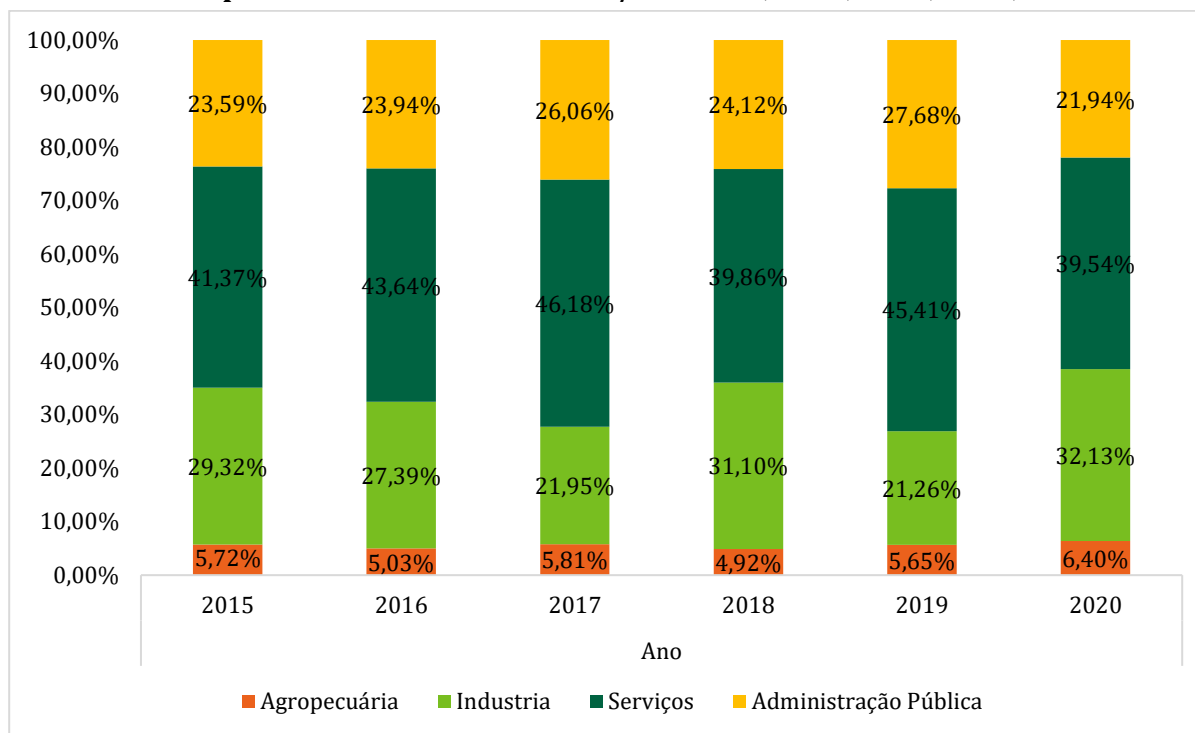


Fonte: IBGE – SIDRA, 2015 a 2020.



Em Barra de São Francisco/ES para o mesmo ano, destacaram-se as atividades dos setores de serviços (39,54%) e Indústria (32,13%). No ano anterior, os setores de serviços e administração pública foram mais expressivos, correspondendo a 45,41% e 27,68%, respectivamente, conforme apresentado na **Figura 125**.

Figura 125 Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Barra de São Francisco/ES – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020

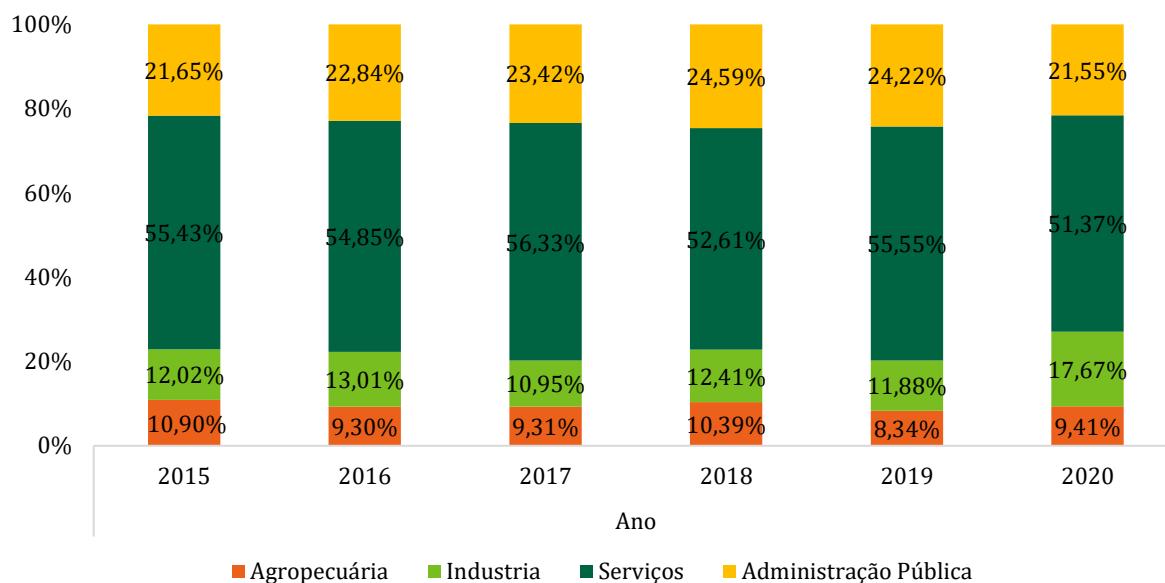


Fonte: IBGE – SIDRA, 2015 a 2020.

Em relação ao VAB, a economia do município de Nova Venécia/ES, como já comentado anteriormente, tem se diversificado ao longo dos anos, com a presença de atividades industriais, serviços e administração pública. De acordo com dados do IBGE, em 2020, o setor de serviços representou 51,37% do VAB do município, enquanto a administração pública respondeu por 21,55% e a indústria por 17,67%, conforme **Figura 126** a seguir.



Figura 126 Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes, por atividade econômica no município de Nova Venécia/ES – 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020



Fonte: IBGE – SIDRA, 2015 a 2020.

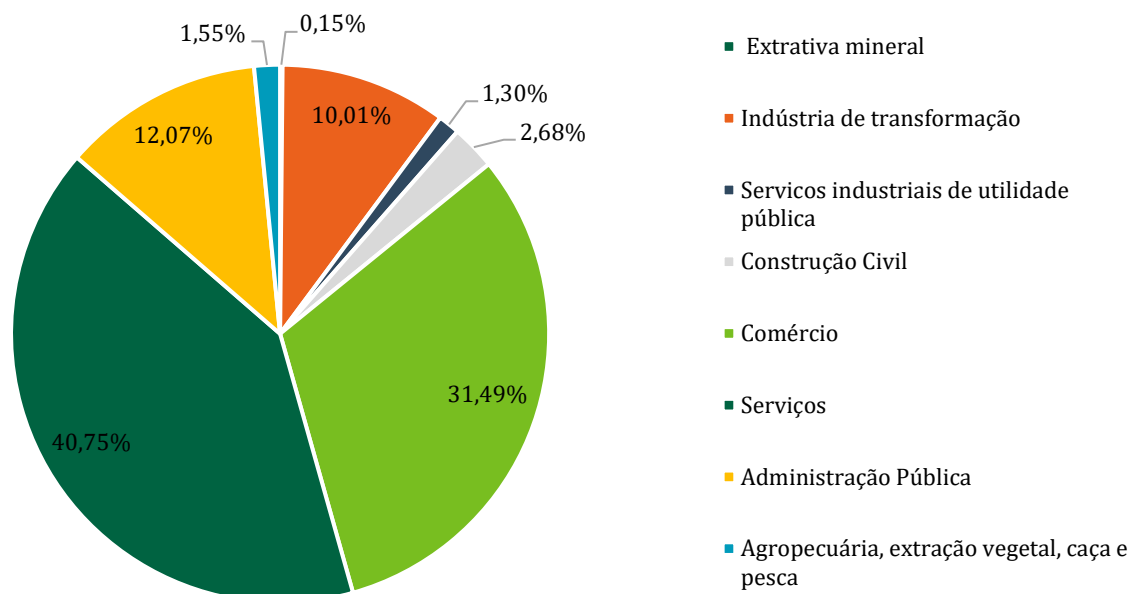
6.5.2.6.2 Empregabilidade e Renda

Para os dados referentes à empregabilidade dos municípios da Área de Estudo Regional utilizou-se os micros dados da RAIS - Relação Anual de Informações Sociais considerada importante instrumento de análise do mercado de trabalho formal no Brasil. Os últimos dados atualizados na plataforma se referem-se aos anos de 2020 e 2021.

Nos municípios que compõem a Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais destaca-se mais uma vez Governador Valadares/MG que registrou 56.527 postos de trabalho no ano de 2021. O setor terciário é o que concentra o maior número de vínculos de trabalho formais, sendo serviços com 40,75%, comércio com 31,49% e administração pública com 12,07%, representando 84,31% do total de empregados em Governador Valadares/MG, como mostra a **Figura 127**.



Figura 127 Percentual de empregos formais no município de Governador Valadares/MG, por setor econômico - 2021

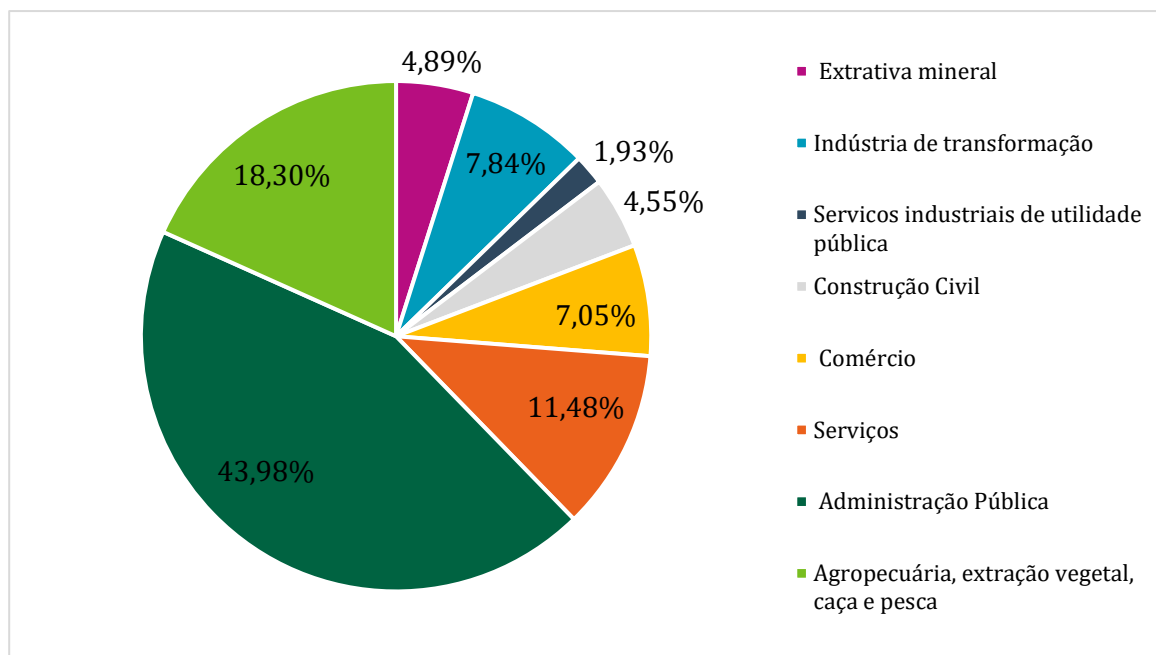


Fonte: MTE - RAIS, 2021.

Em relação aos vínculos empregatícios de Galileia/MG, predominou-se em 2021 o setor da Administração Pública, sendo que este representou-se 43,98% dos vínculos presentes no município. Em seguida o setor agropecuário com 161 postos (18,29%). Os serviços mantiveram uma presença sólida, contribuindo com 101 (11,477%) dos empregos. A indústria de transformação e o comércio apresentaram participações quase equivalentes, com 69 (7,84%) e 62 (7,05%) postos, respectivamente. Assim também com o setor secundário (indústria extrativa mineral e construção civil) que contribuiu com 43 (4,89%) e 40 (4,54%) dos vínculos empregatícios, respectivamente, como mostra a **Figura 128** seguir.



Figura 128 Percentual de empregos formais no município de Galileia/MG, por setor econômico - 2021

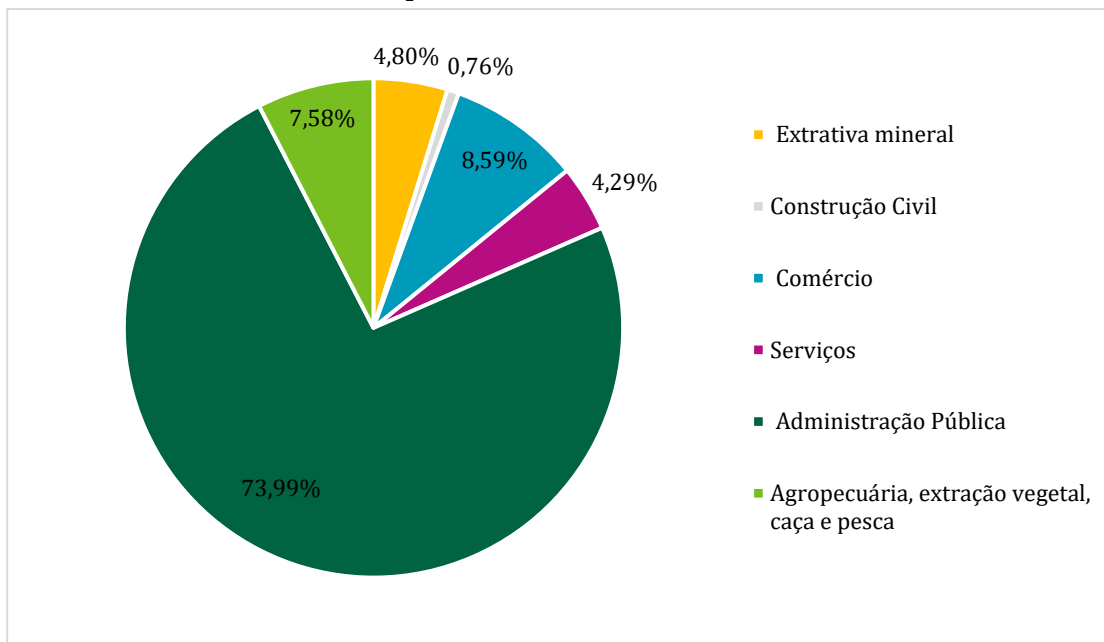


Fonte: MTE - RAIS, 2021.

Como mostra na **Figura 129**, no ano de 2021 o setor de Administração Pública destacou-se como o principal setor, com uma significativa parcela de 73,99% do total de vínculos empregatícios do município de São Geraldo do Baixo/MG. Isso denota a forte presença das atividades governamentais, incluindo órgãos públicos. Em seguida o setor de comércio, que contribuiu com 8,59%. O setor primário também teve sua representatividade, com 7,58%. Por outro lado, o setor secundário contribuiu de forma menos expressiva nos vínculos empregatícios (indústria extrativa mineral com 4,80% e construção civil com 0,76%). Sobressai também os serviços com contribuição de apenas 4,29% da totalidade dos empregos formais.



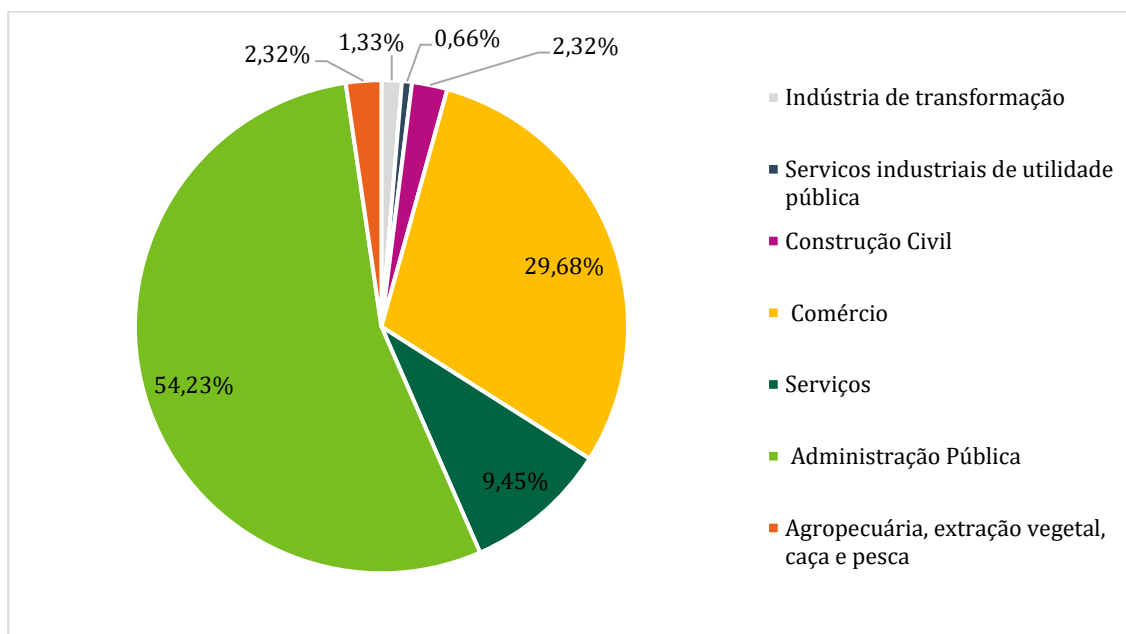
Figura 129 Percentual de empregos formais no município de São Geraldo do Baixo/MG, por setor econômico - 2021



Fonte: MTE - RAIS, 2021.

Em 2021, o município de Central de Minas/MG registrou um total de 603 empregos formais. Os setores econômicos que mais se destacaram foram a Administração Pública com 327 (54,22%) postos de emprego e comércio 179 (29,68%) postos, seguido do setor de serviços com 57 (9,452%) postos de trabalho. Os dados são apresentados na **Figura 130**.

Figura 130 Percentual de empregos formais no município de Central de Minas/MG, por setor econômico - 2021

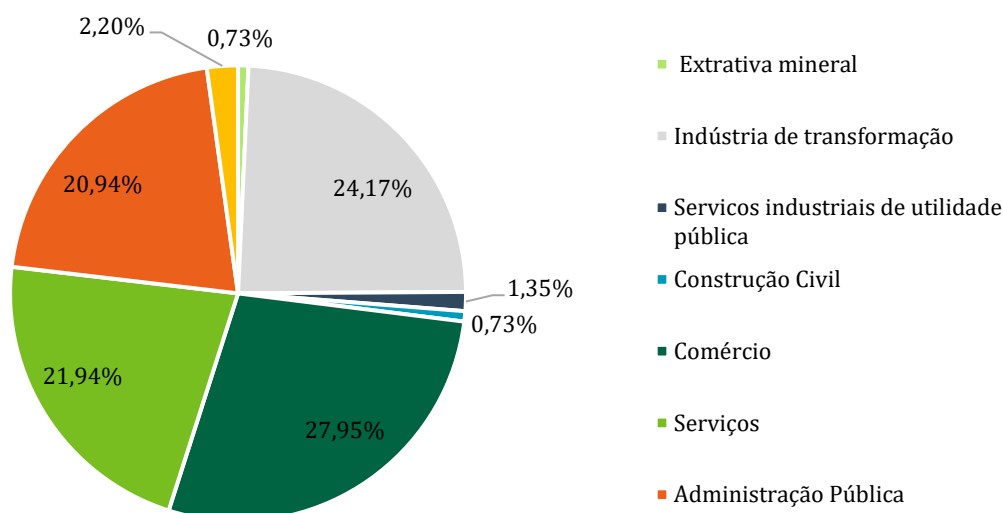


Fonte: MTE - RAIS, 2021.



Em 2021, o município de Mantena/MG registrou um total de 3.997 empregos formais. Os setores econômicos que mais se destacaram foram o comércio com 1.117 (27,95%) postos de emprego e a indústria de transformação com 966 (24,17%) postos, seguido do setor de serviços com 877 postos de trabalho (21,94%) (Figura 131).

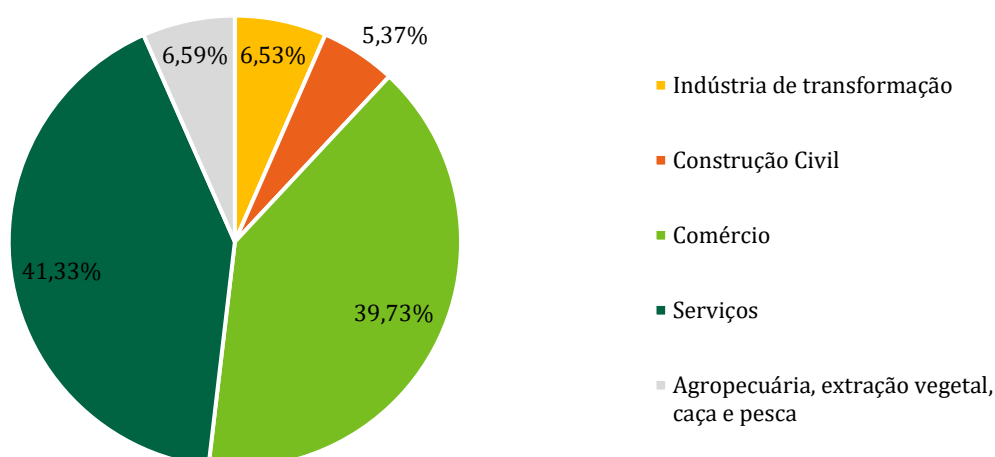
Figura 131 Percentual de empregos formais no município de Mantena/MG, por setor econômico – 2021



Fonte: MTE - RAIS, 2021.

Ainda, segundo dados da RAIS referentes ao ano de 2021, o município de Governador Valadares/MG, contava com 6.735 estabelecimentos registrados, com destaque para aqueles relacionados aos setores de serviços e comércio, que respondiam por mais de 80,0% da totalidade dos estabelecimentos registrados, como demonstrado na Figura 132.

Figura 132 Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Governador Valadares/MG, por setor econômico – 2021



Fonte: MTE - RAIS, 2021.

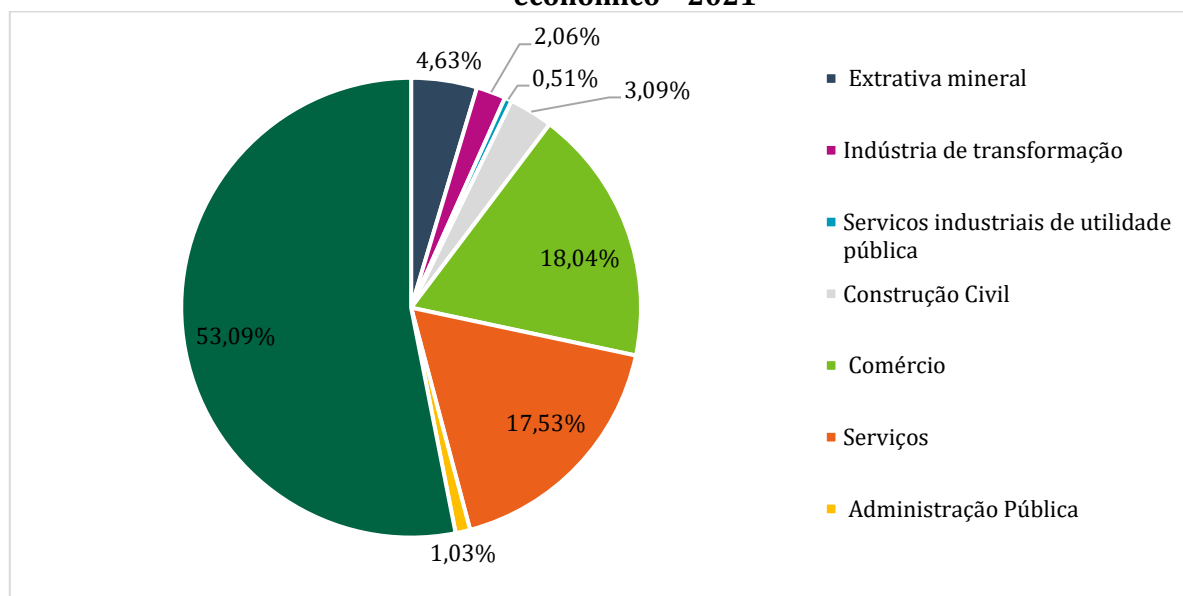


O setor de serviços é o mais representativo em Governador Valadares/MG, com um total de 2.784 (41,33%) estabelecimentos registrados na RAIS em 2021. Esse setor engloba atividades como comércio, transporte, alojamento e alimentação, além de serviços financeiros, de saúde e educação. O comércio aparece em segundo lugar, com 2.676 (39,73%) estabelecimentos registrados, que incluem atividades como venda de produtos em geral, lojas de departamento, supermercados e outros.

Além disso, a agropecuária, extração vegetal, caça e pesca, e a indústria de transformação também são setores importantes em Governador Valadares/MG. Esse setor respondia por 444 (6,59%) estabelecimentos. Já a indústria de transformação compreendia 440 (6,53%) estabelecimentos.

No município de Galileia/MG, registraram-se um total de 194 estabelecimentos oficialmente contabilizados em 2021. A maior concentração deles foi no setor da Agropecuária, somando 103 estabelecimentos, o que representou 53,09% do total. Em seguida, o setor do Comércio, com 35 estabelecimentos, que correspondeu a 18,04% do total, e o setor de serviços com 34 postos (17,52%), conforme mostra a **Figura 133**.

Figura 133 Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Galileia/MG, por setor econômico – 2021

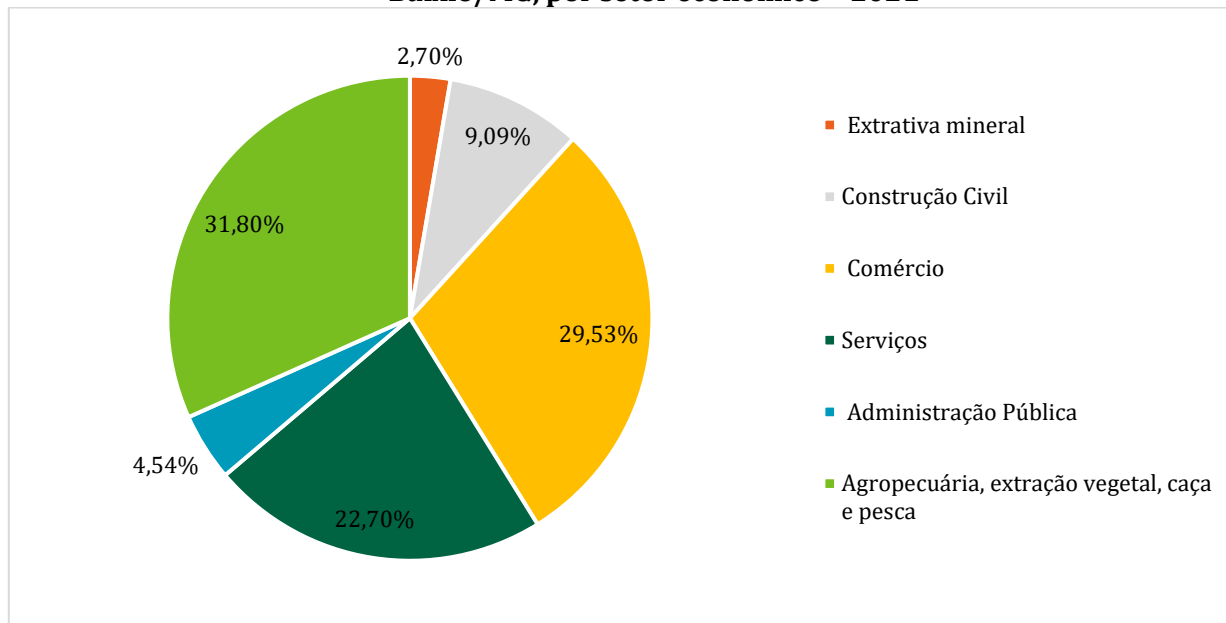


Fonte: MTE - RAIS, 2021.

O município de São Geraldo do Baixo/MG, contava com apenas 44 estabelecimentos registrados, com destaque para aqueles relacionados aos setores Agropecuário com 14 postos (31,80%), comércio com 13 (29,53%) e serviços 10 postos de trabalho (22,70%), que respondiam por 84,03% da totalidade dos estabelecimentos registrados, como demonstrado na **Figura 134**.



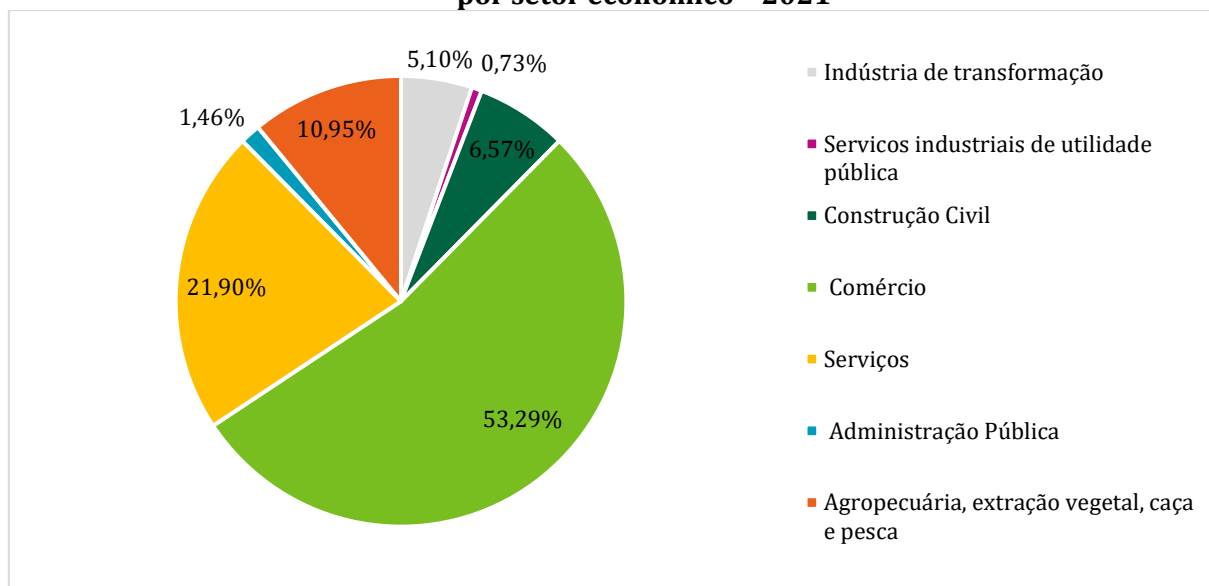
Figura 134 Percentual dos estabelecimentos ativos no município de São Geraldo do Baixo/MG, por setor econômico - 2021



Fonte: MTE - RAIS, 2021.

No município de Central de Minas /MG, em 2021, registrou-se um total de 137 estabelecimentos, com uma notável concentração no setor comercial, somando 73 estabelecimentos (53,28%). Logo em seguida, o setor de serviços se destaca, com 30 estabelecimentos, representando 21,90% do panorama geral, seguido do setor Agropecuário que registrou 15 postos de trabalho (10,95%), conforme evidenciado na **Figura 135**.

Figura 135 Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Central de Minas/MG, por setor econômico - 2021



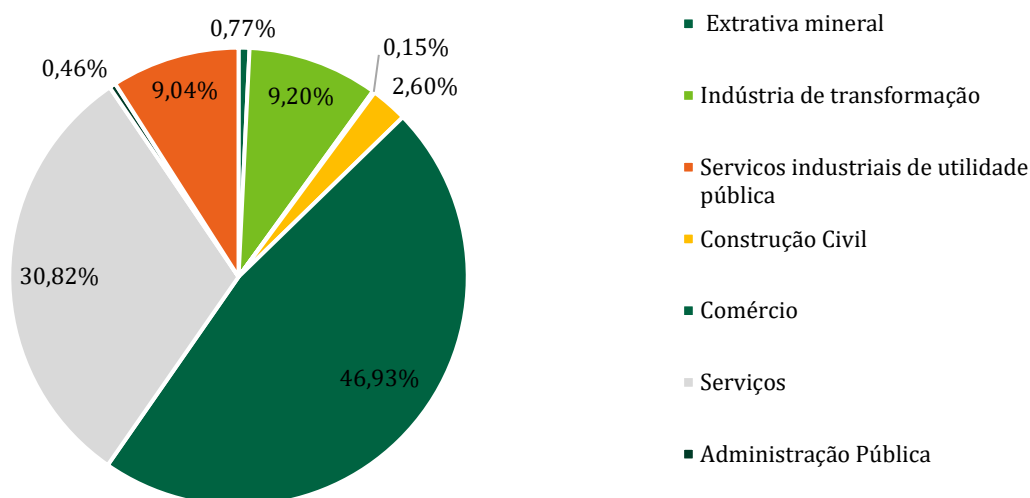
Fonte: MTE - RAIS, 2021.



O município de Mantena/MG contava com um total de 652 estabelecimentos registrados dos quais a maioria estava concentrada no setor de comércio, com um total de 306 estabelecimentos (46,93%), seguido pelo setor de serviços, com 201 (30,82%) estabelecimentos, como mostra a **Figura 136**.

Já o setor de indústria de transformação contava com 60 (9,20%) estabelecimentos registrados, enquanto o setor de agropecuária, extração vegetal, caça e pesca possuía 59 (9,04%) estabelecimentos. O setor de comércio pode ser considerado um dos principais motores da economia local, enquanto o setor de serviços também apresenta um papel importante na geração de empregos e renda para a população. Já a indústria de transformação e a agropecuária, extração vegetal, caça e pesca apresentam menor representatividade em número de estabelecimentos, mas ainda assim são setores importantes para a economia local.

Figura 136 Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Mantena/MG, por setor econômico - 2021

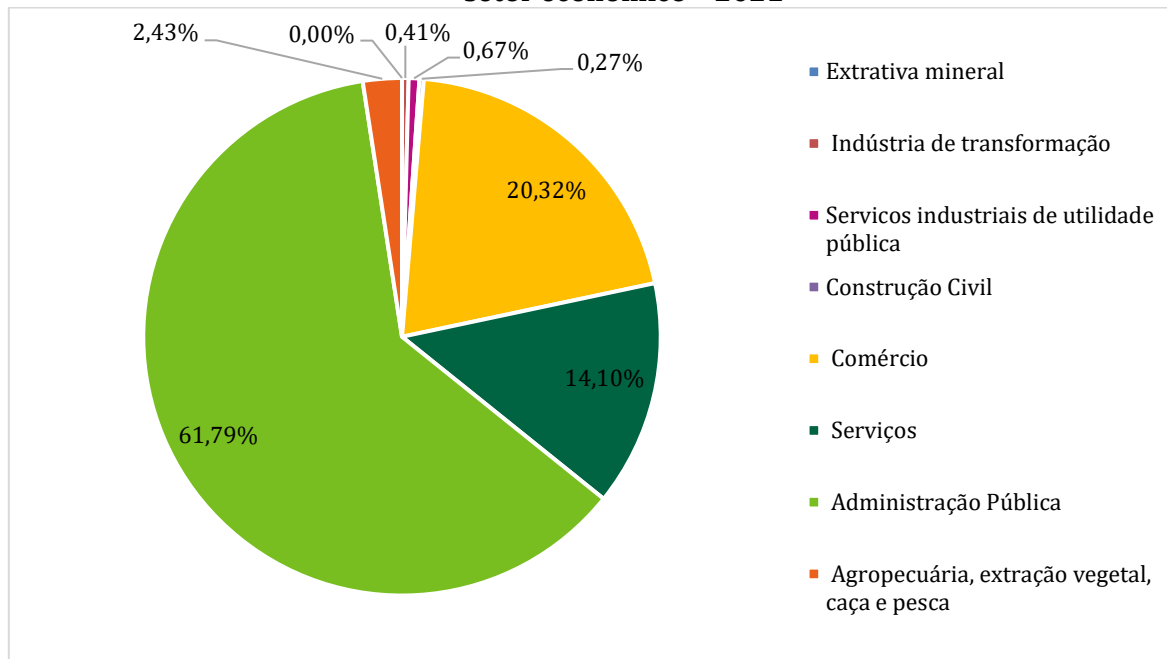


Fonte: MTE - RAIS, 2021.

Nos municípios capixabas que compõem a Área de Estudo Regional do projeto, Mantenópolis/ES registrou, em 2020, 800 postos de empregos formais, e no ano de 2021 este número caiu para 738 empregos formais. Em relação aos setores econômicos, em 2021, o mais expressivo foi o de administração pública com 456 postos representando 61,79% da totalidade, comércio com 150 (20,32%) e na sequência serviços com 104 postos (14,10%). (**Figura 137**).



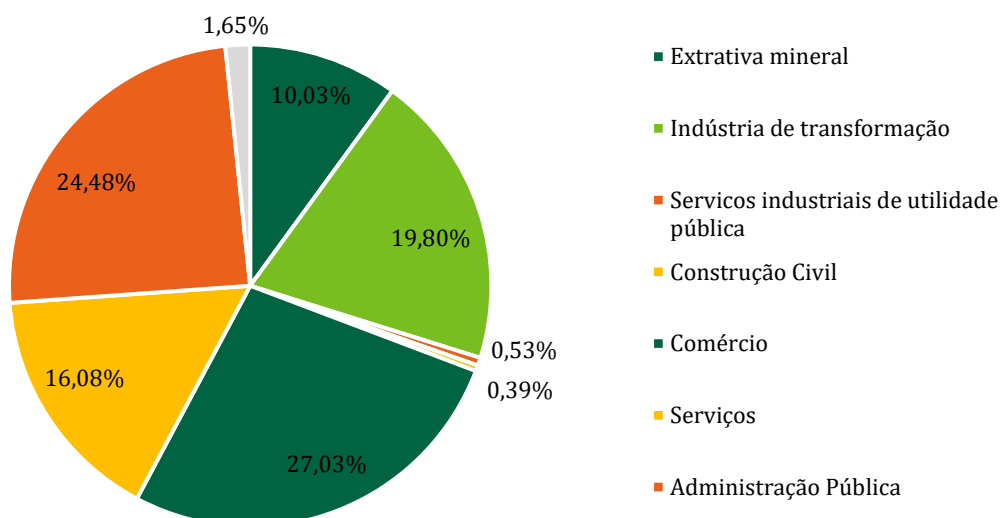
Figura 137 Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Mantenópolis/MG, por setor econômico - 2021



Fonte: MTE - RAIS, 2021.

Destaca-se, o município de Barra de São Francisco/ES, que registrou um total de 7.923 empregos formais em 2021. Os setores que mais se destacaram no município foi o comércio com 2.142 (27,03%) postos de trabalho, seguido da administração pública com 1.940 (24,48%) e da indústria de transformação com 1.569 postos (19,80%) (Figura 138).

Figura 138 Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Barra de São Francisco/MG, por setor econômico - 2021

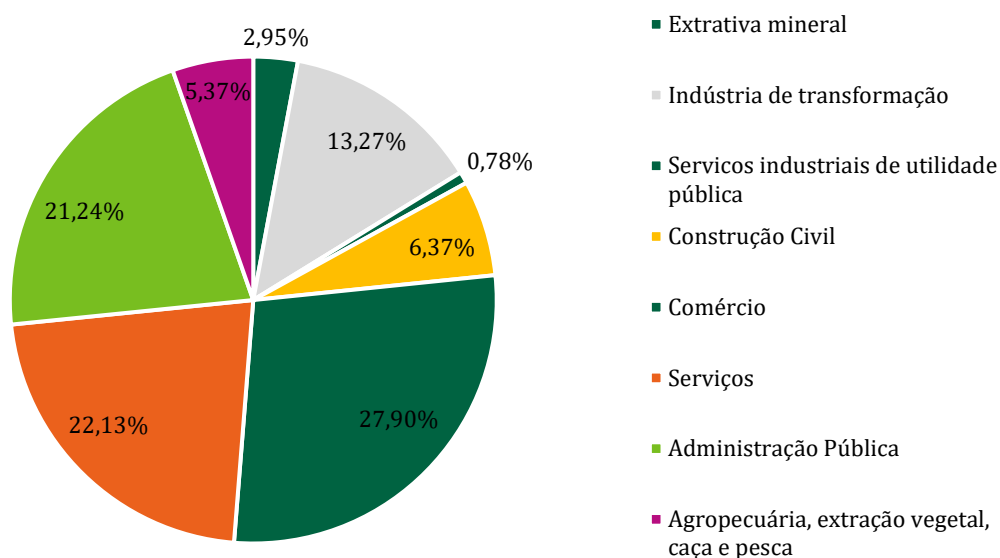


Fonte: MTE - RAIS, 2021.



Destaca-se também Nova Venécia/ES, que registrou um total de 9.652 postos de trabalho. O setor terciário é o que concentrava o maior número de vínculos de trabalho formais em 2021, sendo 27,90% em comércio, 22,13% em serviços, e 21,24% na administração pública totalizando 71,27% de empregados. (Figura 139).

Figura 139 Percentual dos empregos formais no município de Nova Venécia/ES, por setor econômico – 2021

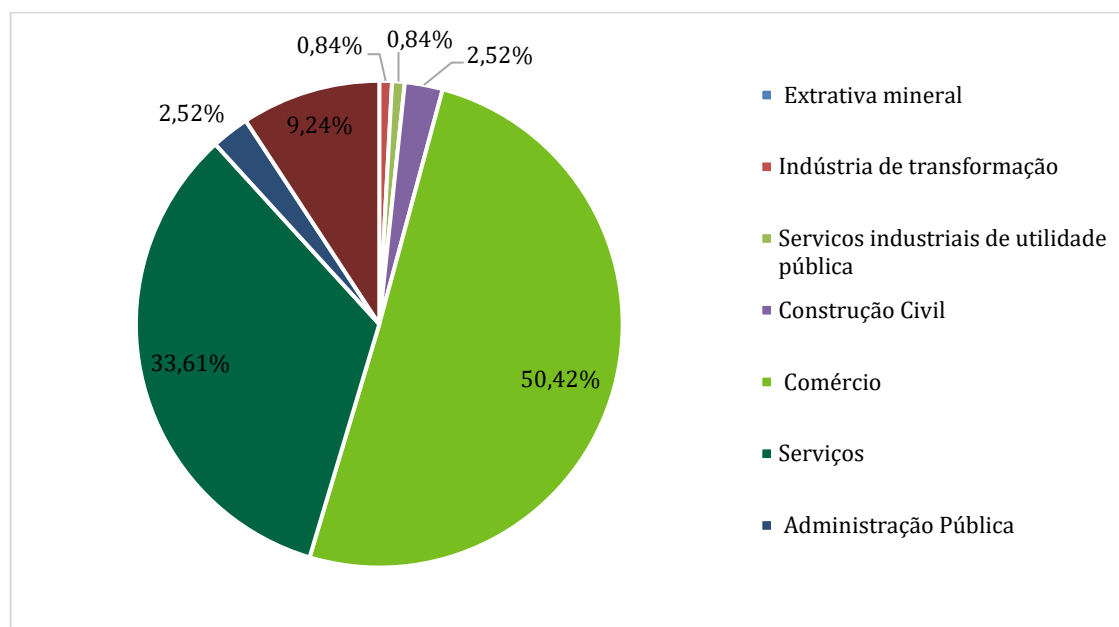


Fonte: MTE - RAIS, 2021.

Já em relação aos estabelecimentos ativos dos municípios do Estado do Espírito Santo, Mantenedópolis/ES registrou 119 estabelecimentos, com destaque para o setor de comércio com 60 estabelecimentos (50,42%) e serviços com 40 (33,61%) da totalidade registrada, conforme mostra a **Figura 140**.



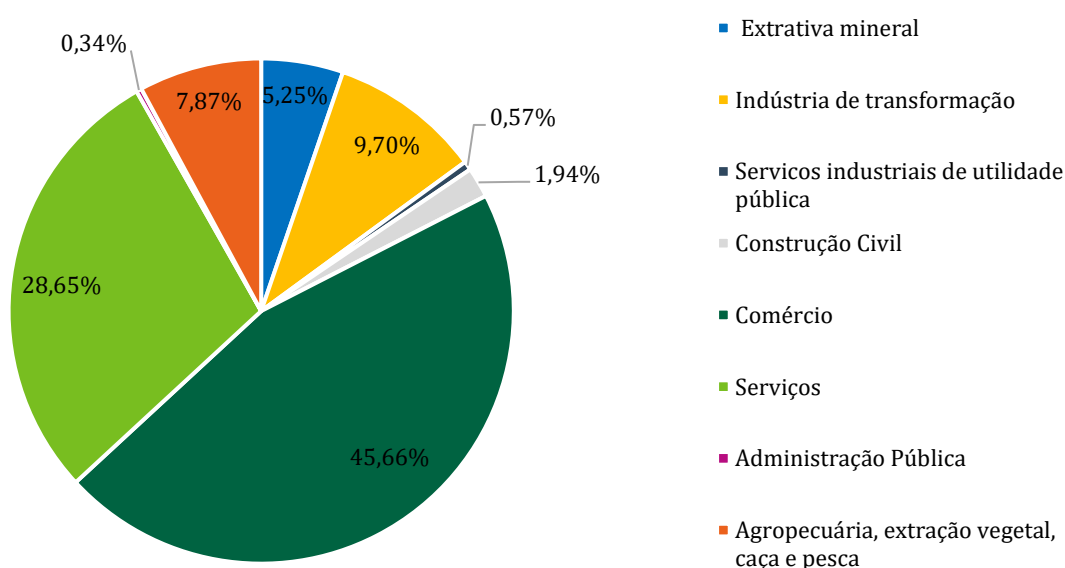
Figura 140 Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Mantenópolis/ES, por setor econômico - 2021



Fonte: MTE - RAIS, 2021.

Ressalta-se mais uma vez o município de Barra de São Francisco/ES, que totalizou 876 estabelecimentos. Destaque para o comércio com 400 (45,66%) estabelecimentos, seguido pelos serviços com 251 (28,65%). O setor de indústria de transformação registrou 85 (9,70%) estabelecimentos, enquanto agropecuária, extração vegetal, caça e pesca contavam com 69 (7,87%) estabelecimentos registrados, como mostra **Figura 141** a seguir.

Figura 141 Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Barra do São Francisco/ES, por setor econômico - 2021

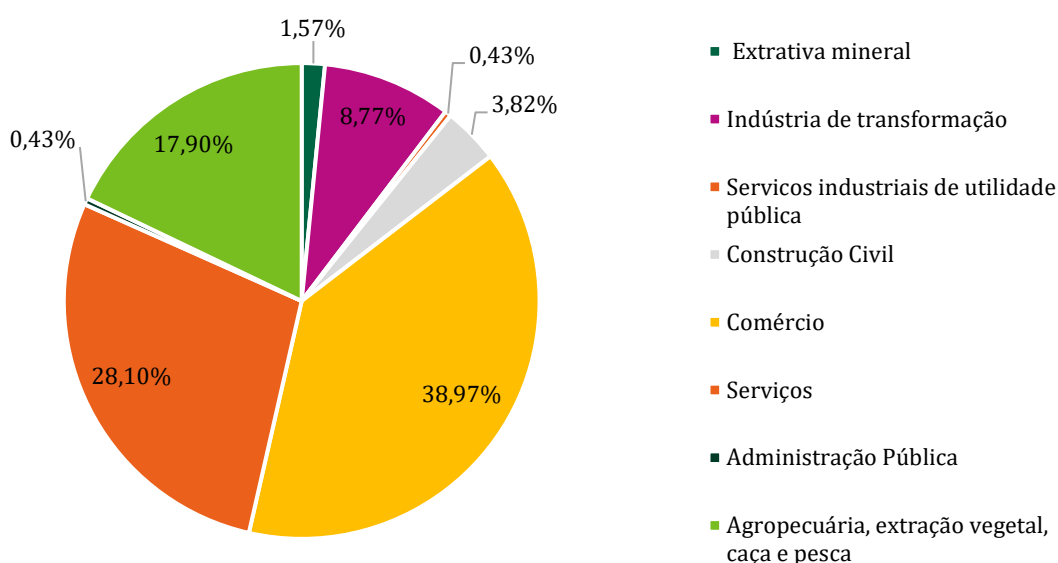


Fonte: MTE - RAIS, 2021.



Destaca-se também Nova Venécia/ES que registrou um total de 1.152 estabelecimentos com destaque para o comércio com 449 (38,97%) estabelecimentos, seguido pelos serviços com 323 (28,10%). O setor de agropecuária, extração vegetal, caça e pesca registrou 207 (17,90%) estabelecimentos, enquanto a indústria de transformação teve 101 (8,77%) estabelecimentos registrados, como mostra a Figura seguir (Figura 142).

Figura 142 Percentual dos estabelecimentos ativos no município de Nova Venécia/ES, por setor econômico - 2021



Fonte: MTE - RAIS, 2021.

6.5.2.6.3 Finanças Públicas

O perfil das finanças públicas municipais relaciona-se diretamente à sua dinâmica econômica e é muito relevante para a compreensão da realidade socioeconômica municipal.

Para tal foram analisadas as principais fontes de composição da receita orçamentária dos municípios da Área de Estudo Regional dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, segundo dados da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) para o ano de 2021.

A receita orçamentária corresponde a todo o orçamento municipal, sendo composta pelas receitas correntes, que são aquelas arrecadadas anualmente e as receitas de capital, que são aquelas provenientes da realização de recursos financeiros oriundos de constituição de dívidas; da conversão, em espécie, de bens e direitos, de recursos recebidos de outras pessoas de direito público ou privado.



A receita corrente de um município corresponde, grosso modo, ao somatório das receitas tributárias próprias e das receitas derivadas de transferências. Na composição das Receitas Tributárias Próprias (RTP) de um município pesam o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano), o ISS (Imposto sobre Serviço), o ITBI (Imposto de Transmissão de Bens Inter Vivos) e a aplicação de taxas e contribuições diversas. Por sua vez na composição das receitas derivadas de transferência são mais significativos dentre os repasses estaduais o ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços) e IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) e nos repasses federais o FPM (Fundo de Participação dos Municípios).

Agregando autonomia financeira ao município, tem-se a formação de receita originária relativa à Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) e à Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos para Fins de Geração de Energia Elétrica (CFURH), contraprestações pela utilização econômica dos recursos minerais e hídricos em um respectivo território.

Assim, no ano de 2021, as receitas do município de Governador Valadares/MG, foram as que mais se destacaram entre os municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais, sendo compostas principalmente pelas Transferências Correntes da União e do Estado que representaram 49,67% das receitas municipais, seguida pela arrecadação de impostos e taxas, com 18,9%. Vale destacar que, em 2021, as receitas orçamentárias somaram R\$ 1.251.484 bilhões dos quais R\$ 1.222.679 bilhões de reais constituíam as receitas correntes (**Quadro 115**).



Quadro 115 Receitas Orçamentárias Municipais - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais- 2021

RECEITAS CORRENTES SELECIONADAS		GOVERNADOR VALADARES	GALILÉIA	SÃO GERALDO DO BAIXIO	CENTRAL DE MINAS	MANTENA	
Receita Corrente Arrecadação Própria	IPTU	82.075.193,97	20.471,12	165.722,81	1.419.473,71	81.280,51	
	ISSQN	69.999.602,98	56.800,30	275.255,05	1.381.413,79	274.326,57	
	IRPQN	36.063.959,86	400.097,63	222.564,34	2.059.456,72	557.182,54	
	ITBI	17.535.999,88	115.289,41	306.474,09	916.436,93	353.054,59	
	Taxas	30.140.676,27	43.733,24	67.127,23	360.235,85	73.925,16	
Receita Corrente Transferências Governamentais	Transferência federal	FPM	12.271.035,82	12.271.035,82	28.632.443,46	113.127.940,40	12.271.035,82
		SUS	2.006.652,65	3.198.350,21	19.348.469,33	210.371.168,00	2.917.192,50
		CFEM	167.736,08	402,15	53,40	18.851.003,70	84.961,56
		FEP	219.117,52	219.117,52	511.274,22	2.020.067,03	219.117,52
	Transferências estaduais	ICMS	2.320.658,09	3.400.974,55	9.114.900,48	102.371.925,94	4.043.356,09
		IPVA	167.731,82	585.734,44	2.625.716,40	39.806.446,60	492.892,34
		IPI	25.863,57	38.083,96	101.733,90	1.155.351,06	45.303,20
	Transf. Multigov.	FUNDEB	1.830.403,11	2.806.558,17	17.699.383,70	133.772.221,84	3.856.199,39
Demais Receitas Correntes Bruta*		365.257.146,81	3.618.920,17	2.191.616,50	4.487.062,36	28.028.896,13	
Deduções da Receita Corrente Total*		84.816.127,30	3.192.373,89	2.772.628,44	3.087.771,59	7.661.549,00	
Receitas Correntes Total Bruta*²		1.222.679.543,90	28.888.747,96	21.837.206,86	28.044.462,70	112.199.888,02	
Receitas de Capital Total Bruta*³		28.805.049,18	1.709.117,86	2.347.586,75	1.756.233,95	5.148.841,16	
Receita Orçamentária Total Bruta*⁴		1.251.484.593,08	30.597.865,82	24.184.793,61	29.800.696,65	117.348.729,18	
Receita Orçamentária Total Líquida*⁵		1.166.668.465,78	27.405.491,93	21.412.165,17	26.712.925,06	109.687.180,18	

Fonte: SICONFI, 2021.

Nota:* Receitas intra e extraorçamentárias

² Corresponde ao somatório das receitas, brutas, correntes próprias e derivadas de transferência, dentre outras, direcionadas a atender as despesas correntes do município.

³ Corresponde às receitas, brutas, proveniente da realização de recursos, por meio, por exemplo, de operações de crédito, alienação de bens, amortização de empréstimos e transferências, destinadas a atender as despesas de capital.

⁴ Corresponde ao somatório das receitas arrecadadas correntes e de capital, brutas, destinadas ao atendimento das políticas públicas do ente federado.

⁵ Corresponde à receita orçamentária total bruta debitadas das deduções da receita corrente; a citar, no caso dos municípios, da dedução da contribuição dos servidores à previdência e assistência social.



O município de Mantena/MG, por sua vez, apresentou no ano de 2021 cerca de 66,50% das receitas municipais compostas pelas Transferências Correntes da União e do Estado, seguido dos impostos e taxas, com 5,23%, e as receitas de capital, correspondendo a 4,39% das receitas orçamentárias. Observa-se também que, em 2021, as receitas orçamentárias somavam R\$ 117.348 milhões dos quais R\$ 112.199 milhões constituíam receitas correntes, valores bem inferiores àqueles apresentados para o município de Governador Valadares/MG.

Quanto aos municípios do Espírito Santo que conformam a Área de Estudo Regional, em 2021, segundo dados da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), as receitas de Nova Venécia/ES, foram as que mais se destacaram, sendo constituídas principalmente pelas Transferências Correntes da União e do Estado que representaram 78,75% das receitas municipais, seguidas pela arrecadação de impostos e taxas com 6,72%. Para o mesmo ano as receitas orçamentárias somaram R\$ 195.749 milhões dos quais R\$ 189.536 milhões constituíam as receitas correntes, conforme mostra o **Quadro 116**.

Destaca-se, ainda o valor da receita de capital, que é um valor relativamente próximo ao do município de Mantenópolis/ES, que possui a metade do valor da receita total. Assim, como acontece em vários municípios, o valor das receitas de capital ainda é bastante baixo quando se considera a necessidade de investimentos em infraestrutura.

Quadro 116 Receitas Orçamentárias Municipais - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo – 2021

RECEITAS CORRENTES SELECIONADAS		MANTENÓPOLIS	BARRA DE SÃO FRANCISCO	NOVA VENÉCIA	
Receita Corrente Arrecadação Própria	IPTU	586.882,40	3.248.421,54	1.649.520,64	
	ISSQN	935.854,34	4.864.423,47	6.065.191,39	
	IRPQN	241.690,82	3.004.849,75	2.236.325,03	
	ITBI	485.366,38	982.483,77	2.416.553,86	
	Taxas	282.537,85	1.764.749,28	786.292,29	
Receita Corrente Transferências Governamentais	Transferência federal	FPM	19.337.569,09	38.675.138,16	42.542.651,91
		SUS	4.881.357,89	17.658.591,36	19.321.528,56
		CFEM	0,00	960.518,77	685.933,52
		FEP	0,00	623.660,69	759.662,11
	Transferências estaduais	ICMS	9.691.765,24	34.725.518,17	47.096.828,85
		IPVA	949.041,14	3.344.938,91	3.659.125,52
		IPI	194.372,23	788.135,38	936.797,39
	Transf. Multigov.	FUNDEB	9.734.546,63	29.659.716,06	39.145.057,68
Demais Receitas Correntes Bruta*		11.028.750,74	28.689.014,90	11.028.750,74	
Deduções da Receita Corrente Total*		5.740.737,57	15.018.316,14	5.740.737,57	
Receitas Correntes Total Bruta*⁶		58.349.734,75	168.990.160,21	189.536.232,76	
Receitas de Capital Total Bruta*⁷		5.397.272,52	2.045.164,08	6.212.804,91	
Receita Orçamentária Total Bruta*⁸		63.747.007,27	171.035.324,29	195.749.037,67	
Receita Orçamentária Total Líquida*⁹		58.006.269,70	156.017.008,15	177.521.400,48	

Fonte: SICONFI, 2021.

* Receitas intra e extraorçamentárias

⁶ Corresponde ao somatório das receitas, brutas, correntes próprias e derivadas de transferência, dentre outras, direcionadas a atender as despesas correntes do município;

⁷ Corresponde às receitas, brutas, proveniente da realização de recursos, por meio, por exemplo, de operações de crédito, alienação de bens, amortização de empréstimos e transferências, destinadas a atender as despesas de capital.

⁸ Corresponde ao somatório das receitas arrecadadas correntes e de capital, brutas, destinadas ao atendimento das políticas públicas do ente federado.

⁹ Corresponde à receita orçamentária total bruta debitadas das deduções da receita corrente; a citar, no caso dos municípios, da dedução da contribuição dos servidores à previdência e assistência social.



O município Barra de São Francisco/ES apresentou em 2021 cerca de 73,92% das receitas municipais compostas pelas Transferências Correntes da União e do Estado, seguidas de impostos e taxas, com 8,11%. Ressalta-se que, para o mesmo ano, as receitas orçamentárias somavam R\$ 171.035 milhões dos quais R\$ 168.990 milhões constituíam receitas correntes, valores inferiores àqueles apresentados para o município de Nova Venécia/ES.

6.5.2.7 Dinâmica Social

6.5.2.7.1 Saúde

O sistema de saúde dos municípios que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento é classificado, segundo o Ministério da Saúde, como de Gestão Plena de Atenção Básica. Conforme a Portaria nº384 de 4 de abril de 2003, a gestão plena compreende a organização de todo o sistema municipal, incluindo a dos prestadores de serviços de saúde vinculados ao SUS, independente da sua natureza jurídica ou do nível de complexidade, exercendo o comando único. Assim, segundo a Portaria, o município é competente para gerir e executar os serviços públicos de saúde.

Com relação à infraestrutura de saúde, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2023), para o mês de fevereiro de 2023, Governador Valadares/MG dispunha de 850 estabelecimentos de atendimento à saúde (**Foto 203, Foto 204, Foto 205 e Foto 206**), com destaque para 48,10% administrados por entidades empresariais e 39,50% por pessoas físicas.

Dentre os estabelecimentos mais numerosos, destacam-se neste município a presença de consultórios isolados (51,20%), Clínica/Centro de Especialidade (29,50%), Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT ISOLADO) (6,70%) e Centro de Saúde/Unidade Básica (5,64%).

Ressalta-se ainda a existência de cinco hospitais gerais e duas policlínicas pertencentes à administração pública municipal de Governador Valadares/MG. Tais dados podem ser visualizados no **Quadro 117**.



Foto: SETE, 2023.

Foto 203 Hospital Municipal em Governador Valadares/MG.



Foto: SETE, 2023.

Foto 204 ESF Centro e São Tarcísio em Governador Valadares/MG.

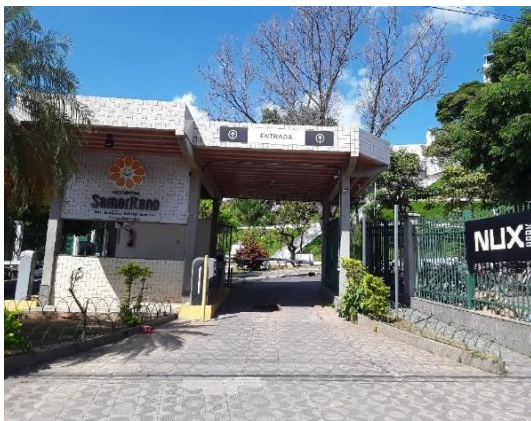


Foto: SETE, 2023.

Foto 205 Hospital Samaritano em Governador Valadares/MG.



Foto: SETE, 2023.

Foto 206 ESF Novo Horizonte e Vitória em Governador Valadares/MG.



Quadro 117 Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Governador Valadares/MG

TIPO DE ESTABELECIMENTO	ESFERA JURÍDICA							Total
	Administração Pública Federal	Administração Pública Estadual ou Distrito Federal	Administração Pública Municipal	Administração Pública - Outros	Demais Entidades Empresariais	Entidades sem Fins Lucrativos	Pessoas Físicas	
Posto de Saúde	-	-	5	-	-	-	-	5
Centro de Saúde/Unidade Básica	-	3	44	-	1	-	-	48
Policlínica	-	-	2	-	-	-	-	2
Hospital Geral	-	-	1	-	3	1	-	5
Hospital Especializado	-	-	-	-	4	-	-	4
Consultório Isolado	-	-	-	-	97	2	336	435
Clínica/Centro de Especialidade	-	-	8	1	230	12	-	251
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT ISOLADO)	-	1	3	-	53	-	-	57
Unidade Móvel Terrestre	2	-	-	-	2	-	-	4
Unidade móvel de nível pré-hospitalar de urgência	-	-	-	4	-	-	-	4
Farmácia	-	-	-	-	12	-	-	12
Unidade de Vigilância em Saúde	-	-	1	-	-	-	-	1
Cooperativa ou Empresa de Cessão de Trabalhadores na Saúde	-	-	-	-	1	-	-	1
Central de Gestão em Saúde	-	1	1	-	1	-	-	3
Centro de Atenção Hemoterapia e ou hematológica	-	1	-	-	-	-	-	1
Centro de Atenção Psicossocial	-	-	3	-	-	-	-	3
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	2	-	-	-	-	-	-	2
Pronto Atendimento	-	-	1	-	-	-	-	1
Central de Regulação Médica das Urgências	-	-	1	1	-	-	-	2
Total	4	8	71	6	409	16	336	850

Fonte: CNES - DATASUS, 2023.



Galileia/MG dispõe de 10 estabelecimentos de saúde com destaque para cinco centros de saúde/unidade básica pertencentes à administração pública municipal e duas unidades de apoio diagnose e terapia vinculadas a demais entidades empresariais. Ressalta-se que o município não conta com hospital (**Quadro 118**).

Quadro 118 Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Galiléia/MG - Fev/2023

TIPO DE ESTABELECIMENTO	ESFERA JURÍDICA		
	Administração Pública Municipal	Demais Entidades Empresariais	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica	5	-	5
Consultório Isolado	-	1	1
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (Sadt Isolado)	-	2	2
Farmácia	1	-	1
Central de Gestão em Saúde	1	-	1
Total	7	3	10

Fonte: CNES - DATASUS, 2023.

O município de Galiléia/MG dispõe de uma unidade básica de saúde que presta atendimento de urgência e emergência (24 horas), conforme **Foto 207**.



Foto: SETE, 2023.

Foto 207 UBS 24 horas em Galiléia/MG.



A Secretaria, segundo entrevista, vem desenvolvendo um plano de monitoramento da hanseníase além da distribuição de testes rápidos para aprimoramento de contatos da doença. O último surto de dengue ocorreu em 2021.

Galiléia/MG conta com uma farmácia popular e três postos de ESF: UBS João Lopes de Melo; UBS João Teixeira Cotta e UBS José Delones localizada no distrito de Sapucaia do Norte, como pode ser visualizado na **Foto 208**.

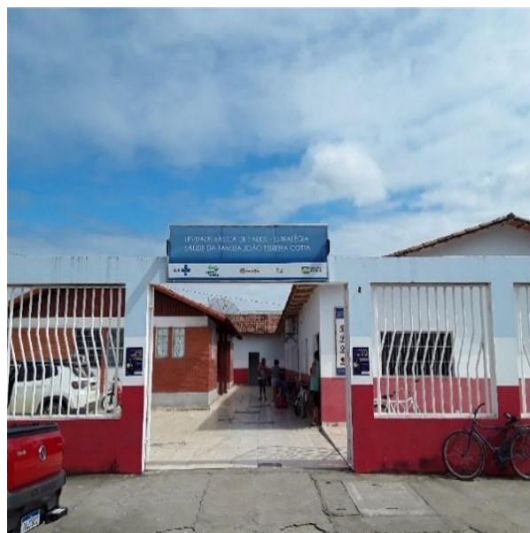


Foto: SETE, 2023.

Foto 208 ESF Joao Teixeira Cotta no bairro Centro em Galiléia/MG.

Os equipamentos de saúde existentes, além da sede urbana, atendem também os distritos mineiros de São Paulino, Santa Cruz e Sapucaia do Norte.

Vale ressaltar que o município possui convênio com o Hospital Municipal Regional de Governador Valadares/MG. São Gerado do Baixio/MG conta com apenas seis estabelecimentos de saúde com destaque para dois centros de saúde/unidade básica pertencentes à administração pública municipal, conforme pode ser visto na **Foto 209**.

O município não dispõe de hospital (**Quadro 119**).



Foto: SETE, 2023.

Foto 209 UBS Djalma José Soares em São Geraldo do Baixo/MG.

Quadro 119 Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de São Geraldo do Baixo/MG - Fev/2023

TIPO DE ESTABELECIMENTO	ESFERA JURÍDICA	
	Administração Pública Municipal	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica	2	2
Clínica/ Centro de Especialidade	1	1
Farmácia	1	1
Central de Gestão em Saúde	1	1
Polo de Academia da Saúde	1	1
Total	6	6

Fonte: CNES - DATASUS, 2023.



O município de São Geraldo do Baixo/MG conta com duas equipes de ESF sendo uma para atendimento à população rural. Dispõe, também, de uma Unidade Básica de Saúde – UBS de urgência e emergência (24 horas). Os exames laboratoriais são realizados em postos particulares. Possui uma farmácia básica (**Foto 210**).



Foto: SEITE, 2023.

Foto 210 Rede Farmácia de Minas em São Geraldo do Baixo/MG.

Segundo entrevista, a Secretaria vem trabalhando com ênfase na prevenção e atualmente estão iniciando o Projeto Aqua Life destinado a pessoas idosas (hidroginástica e hidroterapia). São ofertadas atividades físicas para pessoas com comorbidade e, também, são realizadas campanhas de vacinação e temáticas (outubro rosa, novembro azul etc.).

Não há registro de casos de dengue e atualmente o município encontra-se em alerta com a hanseníase.

Além do município, os equipamentos de saúde existentes atendem os moradores de São Sebastião das Laranjeiras pertencente a Galiléia/MG, mas muito próximo de São Geraldo do Baixo/MG.

A principal referência para os casos mais graves trata-se da cidade de Governador Valadares/MG, já que o município não conta com hospital, nem tampouco leitos de CTI.

O município de Central de Minas/MG contava com apenas 10 estabelecimentos de saúde, sendo oito (80,0%) pertencentes à administração pública municipal e dois (20,0%) a demais entidades empresariais.

Destacam-se duas unidades de apoio diagnose e terapia, um hospital geral (**Foto 211**) pertencente à administração pública municipal e quatro centros de saúde/unidade básica (**Foto 212**) conforme apresentado no **Quadro 120**.



Foto: SETE, 2023.

Foto 211 Hospital Municipal Jesus Menino em Central de Minas/MG.



Foto: SETE, 2023.

Foto 212 UBS Onorina Gomes de Souza no distrito de Floresta em Central de Minas/MG.

Quadro 120 Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Central de Minas/MG - Fev/2023

TIPO DE ESTABELECIMENTO	ESFERA JURÍDICA		
	Administração Pública Municipal	Demais Entidades Empresariais	Total
Centro de Saúde/ Unidade Básica	4	-	4
Hospital Geral	1	-	1
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (Sadt Isolado)	-	2	2
Farmácia	1	-	1
Central de Gestão em Saúde	1	-	1
Polo Academia da Saúde	1	-	1
Total	8	2	10

Fonte: CNES - DATASUS, 2023.

O município de Central de Minas/MG conta com o Hospital Municipal Jesus Menino que realiza pequenas cirurgias e alguns exames como eletrocardiograma e raio X. O hospital não possui leitos de CTI.

O município dispõe de três postos de ESF, sendo dois localizados na sede urbana e um no distrito de Floresta. Conta com uma farmácia popular.

Segundo entrevista até maio de 2023 o município registrou 15 casos de dengue ainda sem confirmação. Houve um caso de leptospirose e um caso de tuberculose.

Além da sede urbana, o hospital presta atendimento aos moradores dos distritos de Ferruginha e São Geraldo.



Ainda, segundo o entrevistado, os casos mais graves são encaminhados para Governador Valadares/MG.

Já Mantena/MG, também para o mês de fevereiro de 2023, dispunha de 62 estabelecimentos de atendimento à saúde, sendo 53,20% administrados por entidades empresariais e 30,60% por pessoas físicas.

Dentre os estabelecimentos mais numerosos, destacam-se neste município a presença de consultórios isolados (29,0%), Centro de Saúde/Unidade Básica – **Foto 213**. (16,1%), Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT ISOLADO) (6,70%) e Clínica/Centro de Especialidade (12,9%), conforme demonstrado no **Quadro 121**.

Ressalta-se ainda a existência de dois hospitais gerais ambos de caráter filantrópico (**Foto 214**).



Foto 213 PSF Bela Vista em Mantena/MG

Foto: SETE, 2023.



Foto 214 Hospital São Vicente de Paulo em Mantena/MG

Foto: SETE, 2023.



Quadro 121 Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Mantena/MG – Fev /2023

TIPO DE ESTABELECIMENTO	ESFERA JURÍDICA						Total
	Administração Pública Estadual ou Distrito Federal	Administração Pública Municipal	Administração Pública - Outros	Demais Entidades Empresariais	Entidades Sem Fins Lucrativos	Pessoas Físicas	
Centro de Saúde/Unidade Básica	1	12	-	-	-	-	13
Hospital Geral	-	-	-	-	2	-	2
Consultório Isolado	-	-	-	14	-	4	18
Clínica/ Centro de Especialidade	-	2	1	4	1	-	8
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SadT Isolado)	-	-	-	10	-	-	10
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar na Área de Urgência	-	-	1	-	-	-	1
Farmácia	-	1	-	4	-	-	5
Central de Gestão em Saúde	-	1	-	-	-	-	1
Centro de Atenção Psicossocial	-	1	-	-	-	-	1
Polo de Academia da Saúde	-	2	-	-	-	-	2
Serviço de Atenção Domiciliar Isolado (Home Care)	-	-	-	1	-	-	1
Total	1	19	2	33	3	4	62

Fonte: CNES - DATASUS, 2023.

Mantenópolis/ES contava com 23 estabelecimentos de atendimento à saúde, destacando-se 11 (47,8%) pertencentes a demais entidades empresariais e nove (39,1%) à administração pública municipal. Chama a atenção a presença de nove consultórios isolados, quatro postos de saúde, três unidades de Apoio Diagnóstico e Terapia (SADT ISOLADO), uma policlínica e um pronto socorro geral. O município não dispõe de hospital (**Quadro 122**).



Quadro 122 Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Mantenópolis/ES - Fev /2023

TIPO DE ESTABELECIMENTO	ESFERA JURÍDICA					Total
	Administração Pública Municipal	Administração Pública - Outros	Demais Entidades Empresariais	Entidades sem Fins Lucrativos	Pessoas Físicas	
Posto de Saúde	4	-	-	-	-	4
Centro de Saúde/Unidade Básica	1	-	-	1	-	2
Policlínica	2	-	-	-	-	2
Pronto Socorro Geral	1	-	-	-	-	1
Consultório Isolado	-	-	8	-	1	9
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT ISOLADO)	-	-	3	-	-	3
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar n Área de Urgência	-	1	-	-	-	1
Central de Gestão em Saúde	1	-	-	-	-	1
Total	9	1	11	1	1	23
Fonte: CNES - DATASUS, 2023.						



Os principais programas desenvolvidos no município de Mantenópolis/ES trata-se do Programa Mais Médicos, Programa Médicos pelo Brasil, HIPERDIA – cadastramento e acompanhamento de hipertensos e diabéticos, conscientização sobre vacinação, Saúde da Mulher, Puericultura, Saúde do Homem, Saúde do Idoso, Saúde na Escola e Programa de Saúde Mental. Vale destacar o programa de vigilância em saúde que compreende as vigilâncias sanitária e epidemiológica.

Segundo a entrevista, Mantenópolis/ES possui cinco equipes de ESF sendo duas na sede urbana (**Foto 215**) e as demais nos distritos de São Geraldo, Santa Luzia e São José. Conta com um pronto atendimento para casos de emergência (**Foto 216**), uma clínica de fisioterapia, duas clínicas particulares e três laboratórios. Dispõe de duas farmácias básicas.

Mantenópolis/ES faz parte do Consórcio Público da Região noroeste do Espírito Santo – CIM NOROESTE criado para promover o planejamento, a coordenação dos esforços e a execução de serviços e ações de saúde de acordo com as diretrizes do Sistema Único de Saúde – SUS. Atualmente é constituído pelos municípios de Água Doce do Norte/ES, Águia Branca/ES, Alto Rio Novo/ES, Baixo Guandu/ES, Barra de São Francisco/ES, Colatina/ES, Ecoporanga/ES, Governador Lindenberg/ES, Mantena/MG, Marilândia/ES, Mantenópolis/ES, Pancas/ES, São Domingos do Norte/ES, São Gabriel da Palha/ES, Vila Pavão/ES e Vila Valério/ES.

Foi mencionado durante entrevista, casos isolados de tuberculose e hanseníase nos distritos de São José e bairro Ipiranga.

As principais referências para casos de média e alta complexidade são as cidades de Barra de São Francisco/ES, Colatina/ES, Mantena/MG, Governador Valadares/MG, São Mateus/ES, Vitória/ES e Belo Horizonte/MG.



Foto: SETE, 2023.

Foto 215 UBS Sede I e II em Mantenópolis/ES



Foto: SETE, 2023.

Foto 216 UPA em Mantenópolis/ES.



O município de Barra de São Francisco/ES dispunha em fevereiro de 2023 de 106 estabelecimentos de atendimento à saúde (**Foto 217**), sendo 64 (60,4%) administrados por demais entidades empresariais, 19 pela administração pública municipal (17,9%) e 18 (17,0%) por pessoas físicas.

Destacam-se dois hospitais gerais, quatro policlínicas, 41 clínicas/centro de especialidades, 35 consultórios isolados e 15 centros de saúde/unidades básicas (**Quadro 126**).



Quadro 123 Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Barra de São Francisco/ES – Fev / 2023

TIPO DE ESTABELECIMENTO	ESFERA JURÍDICA						Total
	Administração Pública Estadual ou Distrito Federal	Administração Pública Municipal	Administração Pública - Outros	Demais Entidades Empresariais	Entidades sem Fins Lucrativos	Pessoas Físicas	
Posto de Saúde	-	1	-	-	-	-	1
Centro de Saúde/Unidade Básica	1	14	-	-	-	-	15
Policlínica	-	-	-	4	-	-	4
Hospital Geral	1	-	-	1	-	-	2
Consultório Isolado	-	-	-	17	-	18	35
Clínica/Centro de Especialidade	-	3	-	37	1	-	41
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT ISOLADO)	-	-	-	3	-	-	3
Unidade Móvel Terrestre	-	-	-	1	-	-	1
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar na Área de Urgência	-	-	2	-	-	-	2
Farmácia	-	-	-	1	-	-	1
Central de Gestão em Saúde	-	1	-	-	-	-	1
Total	2	19	2	64	1	18	106

Fonte: CNES - DATASUS, 2023.



Barra de São Francisco/ES conta com um hospital estadual (**Foto 218**), uma casa de saúde privada e 13 equipes de ESF, sendo sete localizadas nos distritos. Possui também uma farmácia básica. O hospital disponibiliza 10 leitos de CTI. São realizadas cirurgia geral, ortopedia e eletivas. Os atendimentos cirúrgicos mais complexos são encaminhados para hospitais em Colatina, São Mateus e Vitória.

Segundo a entrevista, todos os distritos possuem atendimento médico (Vila Itaperuna, Cachoeirinha de Itaúnas, Santo Antônio, Vargem Alegre, Monte Senir, Monte Sinai, Vila Paulista e Vila Poranga).

A Secretaria vem desenvolvendo o Programa de Atenção à Saúde do Idoso (oferece consultas médicas, nutricionistas, psicólogos, atividades físicas, lazer, entre outros). Atualmente conta com 700 idosos inscritos; o Programa de Atenção à Saúde da Gestante (acompanhamento até o parto realizado por médicos e psicólogos); Programa de Atenção à Saúde do Autista em fase de implantação. Todos estes programas são de iniciativa municipal.

Considerando a proximidade de alguns povoados pertencentes à Nova Venécia/ES, como Guararema, Cedrolândia e Boa Vista, os moradores buscam atendimento médico em Barra de São Francisco/ES.



Foto 217 Centro de Saúde/Unidade Básica da Família Colina em Barra de São Francisco/ES.

Foto: SFTE, 2023.



Foto 218 Hospital Dr. Alceu Melgaço Filho em Barra de São Francisco/ES.

Foto: SFTE, 2023.

Ainda, segundo o Ministério da Saúde, o município de Nova Venécia/ES contava, em fevereiro de 2023, com um total de 120 estabelecimentos de atendimento à saúde, sendo 45 (37,5%) vinculados a demais entidades empresariais, 37 (30,8%) a pessoas físicas e 30 (25,0%) à administração pública municipal. Como apresentado no **Quadro 124**, existia no município um hospital geral de caráter filantrópico. Dentre os estabelecimentos mais numerosos, destacam-se os 47 consultórios isolados, 21 clínicas/centro de especialidades, 14 centros de saúde/unidades básicas, nove unidades de Apoio Diagnóstico e Terapia (SADT ISOLADO), oito postos de saúde, além de 12 farmácias (**Foto 219** e **Foto 220**).


Quadro 124 Número de estabelecimentos de saúde por tipo de estabelecimento e esfera jurídica do município de Nova Venécia/ES – Fev /2023

TIPO DE ESTABELECIMENTO	ESFERA JURÍDICA						
	Administração Pública Estadual ou Distrito Federal	Administração Pública Municipal	Administração Pública - Outros	Demais Entidades Empresariais	Entidades sem Fins Lucrativos	Pessoas Físicas	Total
Posto de Saúde	-	8	-	-	-	-	8
Centro de Saúde/ Unidade Básica	-	14	-	-	-	-	14
Policlínica	-	-	-	1	-	-	1
Hospital Geral	-	-	-	-	1	-	1
Consultório Isolado	-	-	-	10	-	37	47
Clínica/Centro de Especialidade	-	2	1	16	2	-	21
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT ISOLADO)	-	3	-	6	-	-	9
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar na Área de Urgência	-	-	2	-	-	-	2
Farmácia	1	-	-	11	-	-	12
Central de Gestão em Saúde	-	1	-	-	-	-	1
Centro de Atenção de Psicossocial	-	1	-	-	-	-	1
Polo de Academia da Saúde	-	1	-	-	-	-	1
Serviço de Atenção Domiciliar Isolado (Home Care)	-	-	-	1	-	-	1
Polo de Prevenção de Doenças e Agravos e Promoção da Saúde	-	-	-	-	1	-	1
Total	1	30	3	45	4	37	120

Fonte: CNES - DATASUS, 2023.



Foto: SETE, 2023.

Foto 219 UBS São Camilo Hospital São Marcos em Nova Venécia / ES.



Foto: SETE, 2023.

Foto 220 Unidade De Saúde Ângelo Piassorolli em Nova Venécia / ES.

Segundo a entrevista, o principal programa desenvolvido pela Secretaria Municipal de Saúde de Nova Venécia/ES diz respeito à atenção primária que compreende a vigilância em saúde distribuída entre epidemiológica e sanitária, sendo que os setores atuam na fiscalização de estabelecimentos, liberação de alvarás sanitários, acompanhamento dos dados epidemiológicos, atuação no combate à Dengue, à COVID 19 e demais doenças infecto contagiosas. Atuam também na distribuição das vacinas para as unidades, orientação e acompanhamento das campanhas de vacinação.

Na atenção primária destacam-se a existência de 14 unidades básicas de saúde (Estratégia de Saúde da Família – ESF), sendo quatro localizadas nos distritos existentes no município. As equipes são compostas por um médico clínico geral, um odontologista, um enfermeiro, um técnico em enfermagem e de oito a nove agentes comunitários de saúde. Segundo o entrevistado, o índice de cobertura/atendimento à população é de 100,0%, incluindo-se aí a zona rural do município.

Nova Venécia/ES conta também com um Centro de Especialidades Odontológicas (CEO) que presta serviços aos usuários do SUS que necessitam de serviços especializados odontológicos, por encaminhamento da Unidade Básica de Saúde. Dispõe também de um Centro de Atenção Psicossocial – CAPS.

Destaca-se também o Centro de Especialidades Médicas. Trata-se de um espaço de cuidado especializado complementar à Atenção Primária em Saúde. De caráter municipal e mantido com recursos próprios do município, o Centro possui as características de uma policlínica e conta com as seguintes especialidades médicas: cardiologia, gastroenterologia, urologia, neurologia, pediatria e ginecologia.

Nova Venécia/ES participa do Consórcio Intermunicipal de Saúde, uma associação entre 11 municípios da região para a realização de atividades conjuntas, sobretudo, aqueles referentes a exames, consultas e procedimentos em geral.



O município dispõe também de uma clínica municipal de fisioterapia e de uma farmácia básica com distribuição de medicamentos nos PSFs. Ainda em termos de equipamentos cabe destacar a existência do Hospital São Marcos. De caráter filantrópico, o hospital não dispõe de leitos de CTI. O município possui convênio com o hospital para atendimento de casos de urgência e emergência (ambulatório).

Já os casos de saúde de média e alta complexidade são encaminhados para o Hospital Roberto Silveiras localizado no município de São Mateus/ES. O Hospital é gerido pelo governo estadual e mantido pelo Sistema Único de Saúde – SUS e se destaca no atendimento regional, sendo considerado um dos maiores do norte do Espírito Santo.

Segundo a entrevista, a situação recente do município em relação à COVID 19, dengue, Zika vírus e Chikungunya encontra-se totalmente sob controle apresentando muito poucos casos e sem registro de óbitos.

Ainda, a possibilidade de um incremento na demanda do sistema de saúde municipal poderá acarretar a necessidade de um reforço na rede, pois a maior parte da assistência aos munícipes é ofertada pelo SUS e o financiamento, em sua quase totalidade municipal, é insuficiente para suprir a demanda assistencial adicional.

Como principais dificuldades enfrentadas pelo setor de saúde no município apontou a grande rotatividade de médicos. No mais, destacou a autonomia do setor em relação ao número de consultas, além das finanças “em dia” o que facilita a administração da área de saúde.

Conforme apresentado no **Quadro 125** havia no município de Governador Valadares/MG um total de 569 leitos para internação em fevereiro de 2023, dos quais 72,40% estavam disponíveis no SUS (Ministério da Saúde, 2023). Vale comentar que no município de Governador Valadares/MG predominam os leitos clínicos (aproximadamente 40,0%) e os cirúrgicos (39,10%).

Quadro 125 Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - Fev /2023

ESEPECIALIDADE	GOVERNADOR VALADARES		
	Quantidade Existente	Quantidade SUS	Quantidade Não SUS
Cirúrgicos	194	112	82
Clínicos	227	185	42
Obstétrico	67	55	12
Pediátrico	43	36	7
Outras Especialidades	19	19	-
Hospital/DIA	19	5	14
Total	569	412	157

Fonte: CNES - DATASUS, 2023.



Central de Minas/MG conta com 22 leitos para internação em sua totalidade conveniados ao SUS. Predominam os leitos clínicos (50,0%), conforme apresentado no **Quadro 126**.

Quadro 126 Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - Fev /2023

ESPECIALIDADE	CENTRAL DE MINAS		
	Quantidade Existente	Quantidade SUS	Quantidade Não SUS
Cirúrgicos	4	4	-
Clínicos	11	11	-
Obstétrico	4	4	-
Pediátrico	3	3	-
Total	22	22	0

Fonte: CNES - DATASUS, 2023.

Mantena/MG dispõe de 84 leitos em sua grande maioria (81,0%) disponibilizados pelo SUS (**Quadro 127**). Destacam-se os leitos clínicos (40,5%) e cirúrgicos (23,8), similarmente aos demais municípios em estudo.

Quadro 127 Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - Fev /2023

ESPECIALIDADE	MANTENA		
	Quantidade Existente	Quantidade SUS	Quantidade Não SUS
Cirúrgicos	20	16	4
Clínicos	34	26	8
Obstétrico	16	12	4
Pediátrico	12	12	-
Hospital/DIA	2	2	-
Total	84	68	16

Fonte: CNES - DATASUS, 2023

Vale dizer que os municípios de Galiléia/MG e São Geraldo do Baixo/MG não dispõem de hospitais e, portanto, não contam com leitos para internação.

No caso dos municípios situados no estado do Espírito Santo, Barra de São Francisco/ES disponibilizava, em fevereiro de 2023, 86 leitos para internação sendo 71,0% conveniados ao SUS. Predominavam os leitos clínicos (44,2%) e os cirúrgicos (29,0%), como verificado para os municípios mineiros (**Quadro 128**).



Quadro 128 Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - Fev /2023

ESPECIALIDADE	BARRA DE SÃO FRANCISCO		
	Quantidade Existente	Quantidade SUS	Quantidade Não SUS
Cirúrgicos	25	22	3
Clínicos	38	22	16
Obstétrico	14	11	3
Pediátrico	9	6	3
Total	86	61	25

Fonte: CNES - DATASUS, 2023

Havia no município de Nova Venécia/ES 64 leitos para internação em fevereiro de 2023, dos quais 51 (79,7%) eram conveniados ao SUS.

Predominam os leitos clínicos (54,7%) e os pediátricos (23,4%), conforme demonstrado no **Quadro 129**.

Quadro 129 Número de leitos hospitalares de internação disponíveis, gerais e pelo SUS, por especialidade - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - Fev /2023

ESPECIALIDADE	NOVA VENÉCIA		
	Quantidade Existente	Quantidade SUS	Quantidade Não SUS
Cirúrgicos	7	4	3
Clínicos	35	31	4
Obstétrico	7	4	3
Pediátrico	15	12	3
Total	64	51	13

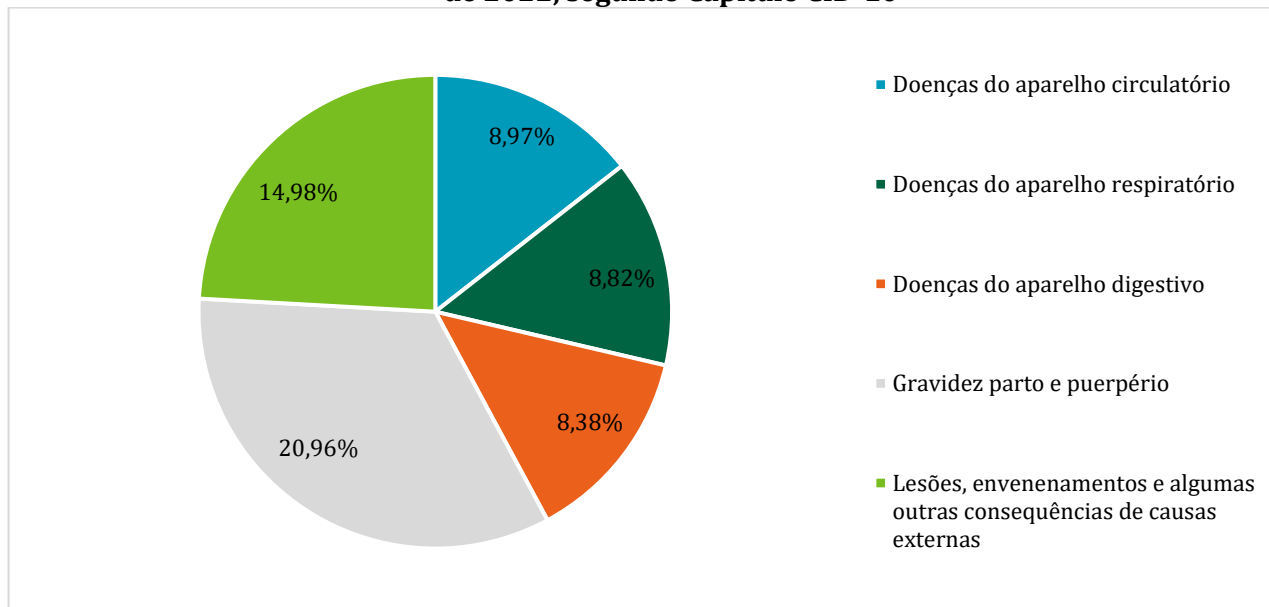
Fonte: CNES - DATASUS, 2023.

Ressalta-se que o município de Mantenópolis/ES não conta com leitos para internação, já que não possui hospital.

Pode-se observar que, para o ano de 2022, os cinco principais motivos que levaram a população residente a ser internada nos municípios mineiros da Área de Estudo Regional do empreendimento foram problemas relacionados a doenças do aparelho respiratório, doenças do aparelho digestivo, gravidez, parto e puerpério, lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas e doenças do aparelho circulatório, conforme demonstrado nas **Figura 143, Figura 144, Figura 145, Figura 146 e Figura 147**.

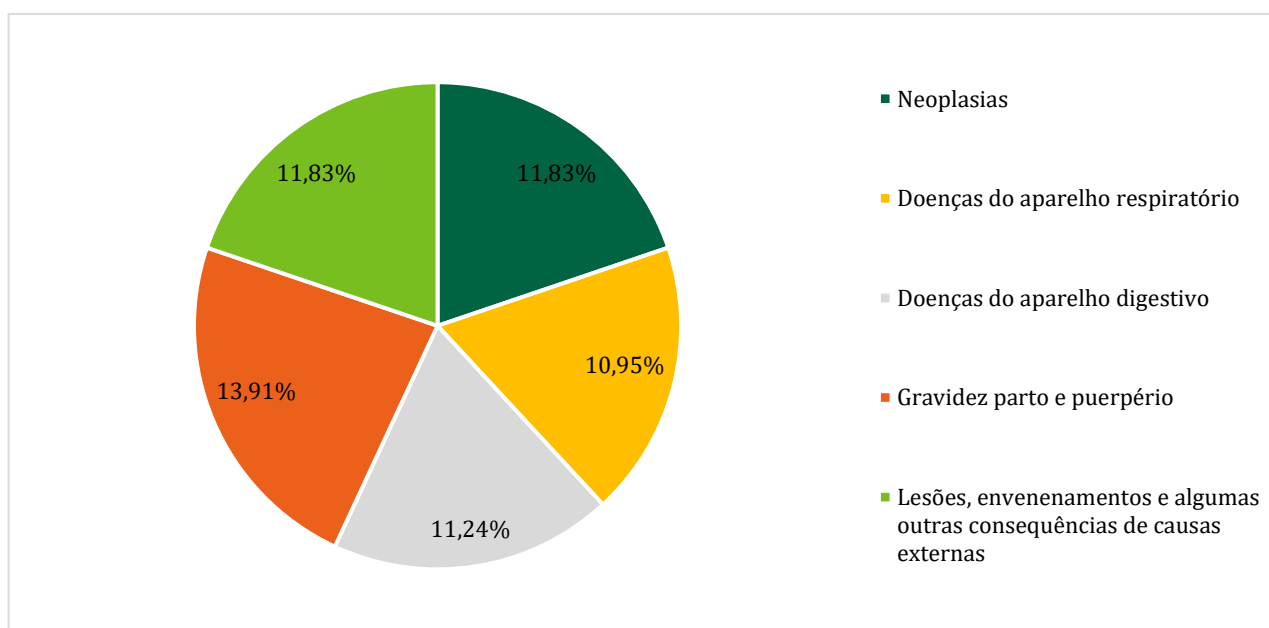


Figura 143 Internações de residentes no município de Governador Valadares/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

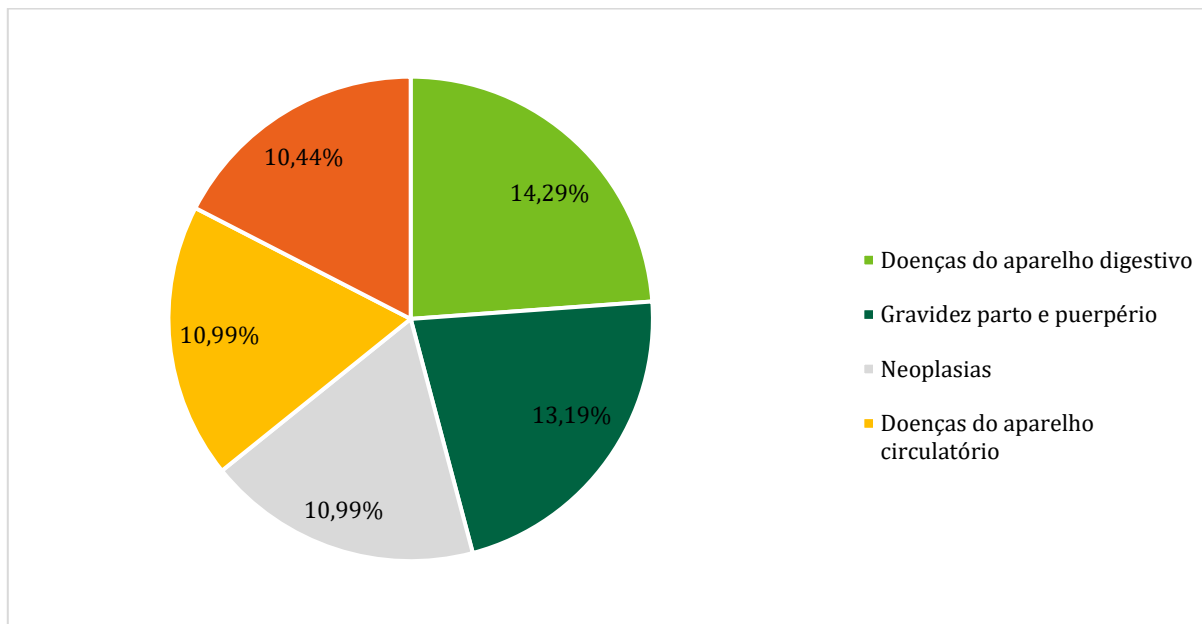
Figura 144 Internações de residentes no município de Galiléia/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

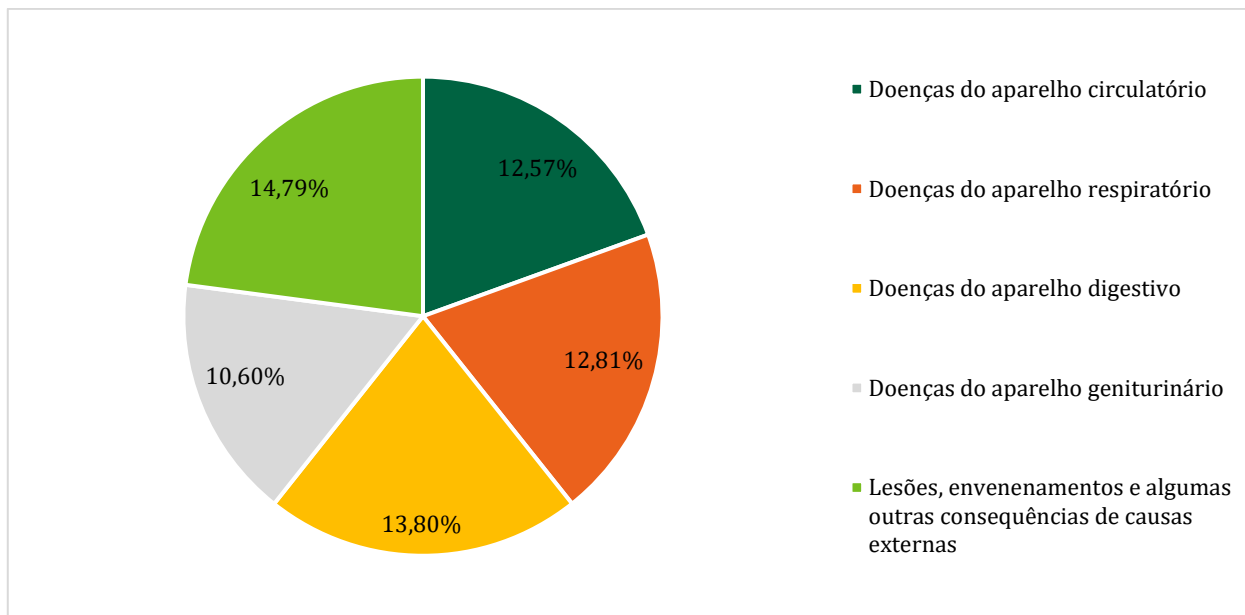


Figura 145 Internações de residentes no município de São Geraldo do Baixo/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

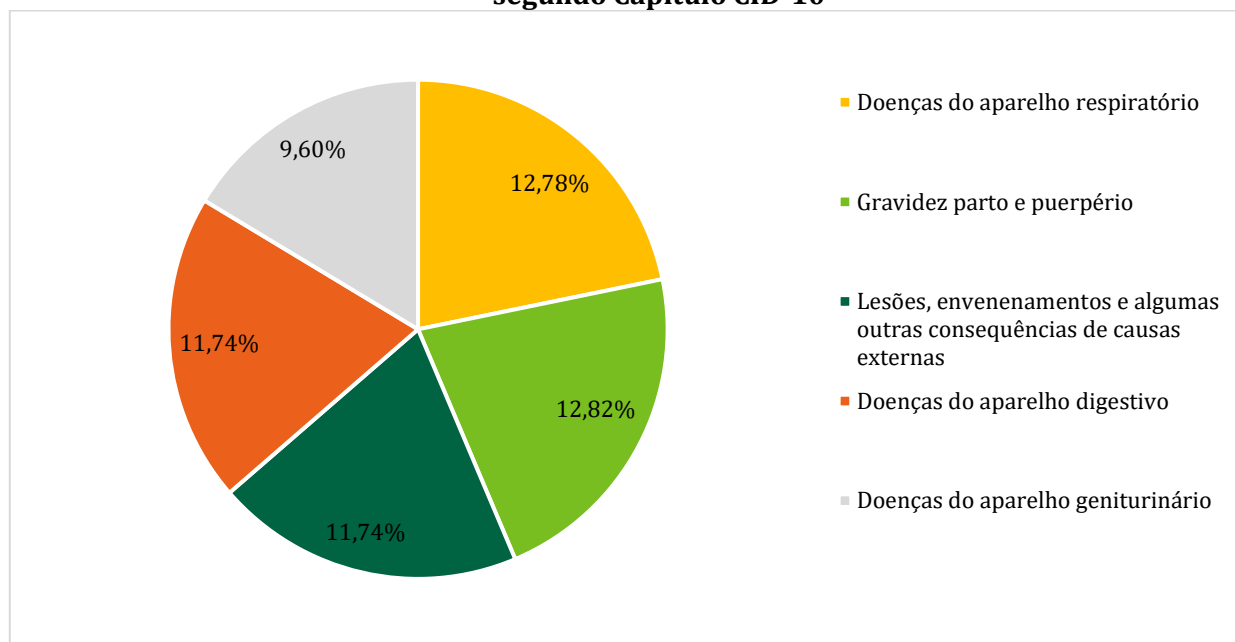
Figura 146 Internações de residentes no município de Central de Minas/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.



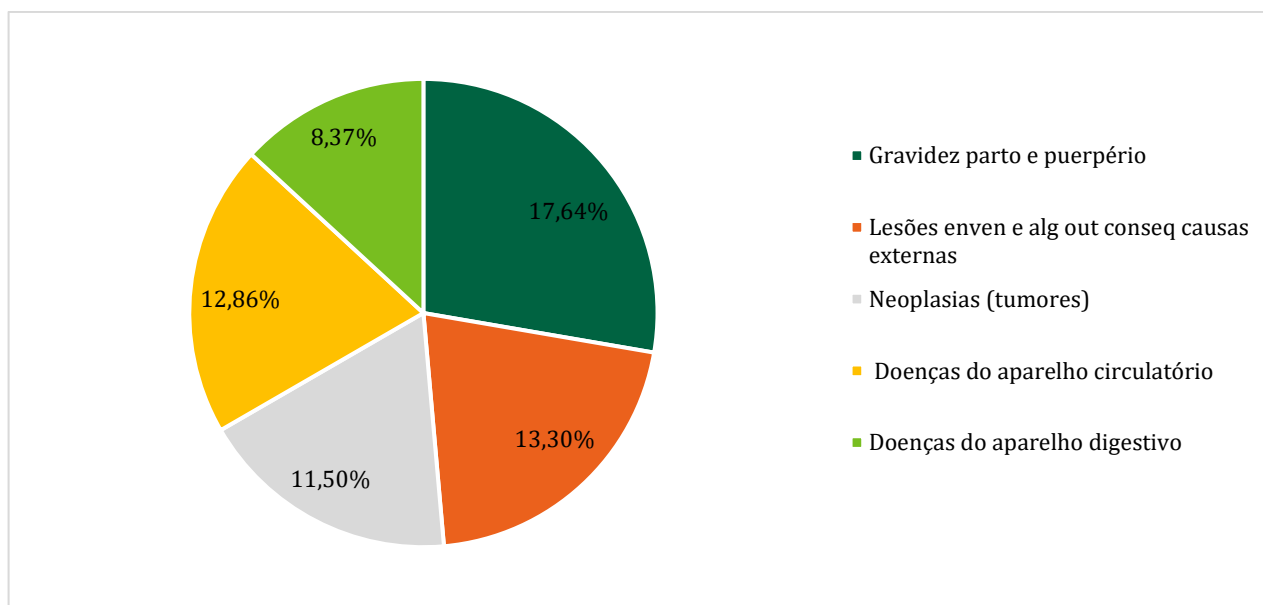
Figura 147 Internações de residentes no município de Mantena/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

No caso dos municípios capixabas, as cinco principais causas de internação em 2022 foram gravidez, parto e puerpério, doenças do aparelho digestivo, doenças do aparelho circulatório, doenças do aparelho respiratório e lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas. As cinco principais causas das internações hospitalares, de acordo com a CID 10, estão apresentadas nas **Figura 148, Figura 149 e Figura 150.**

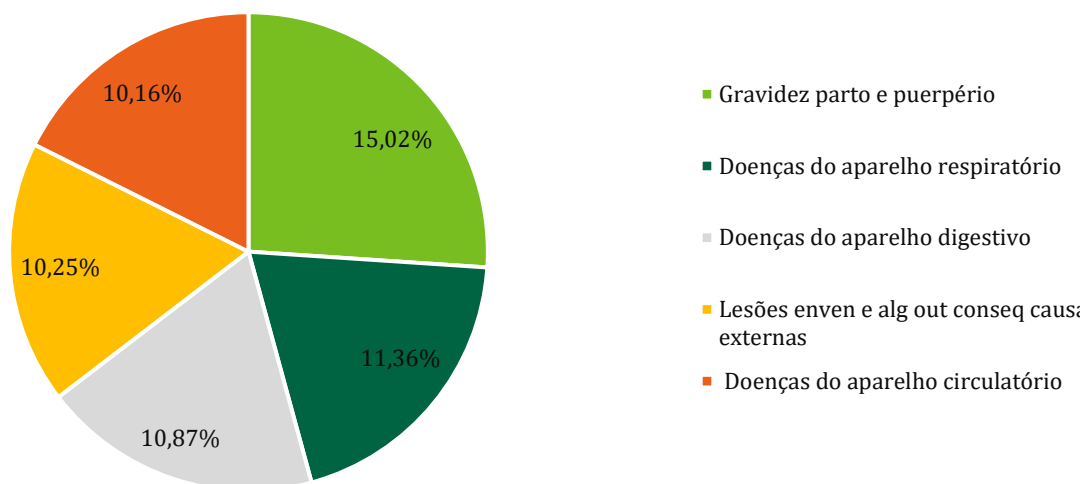
Figura 148 Internações de residentes no município de Mantenópolis/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022

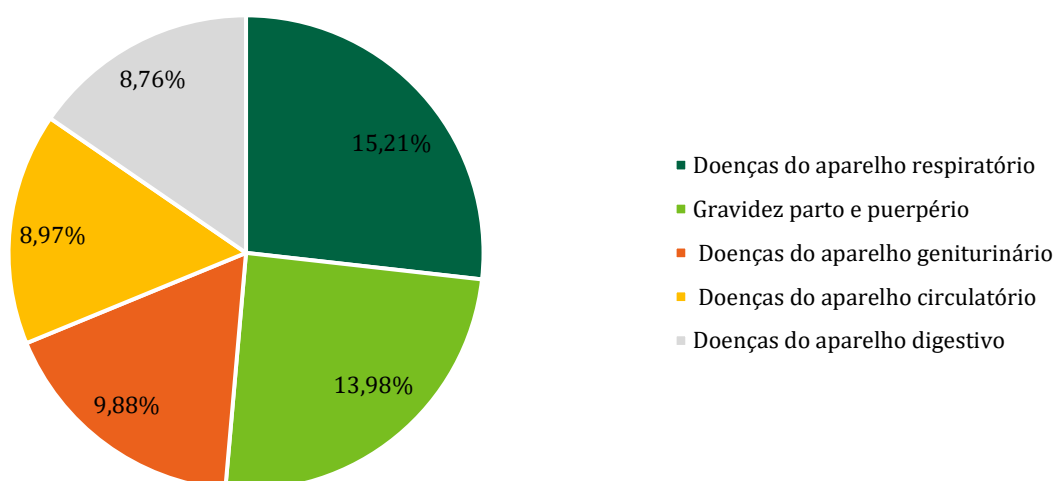


Figura 149 Internações de residentes no município de Barra de São Francisco/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

Figura 150 Internações de residentes no município de Nova Venécia/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10

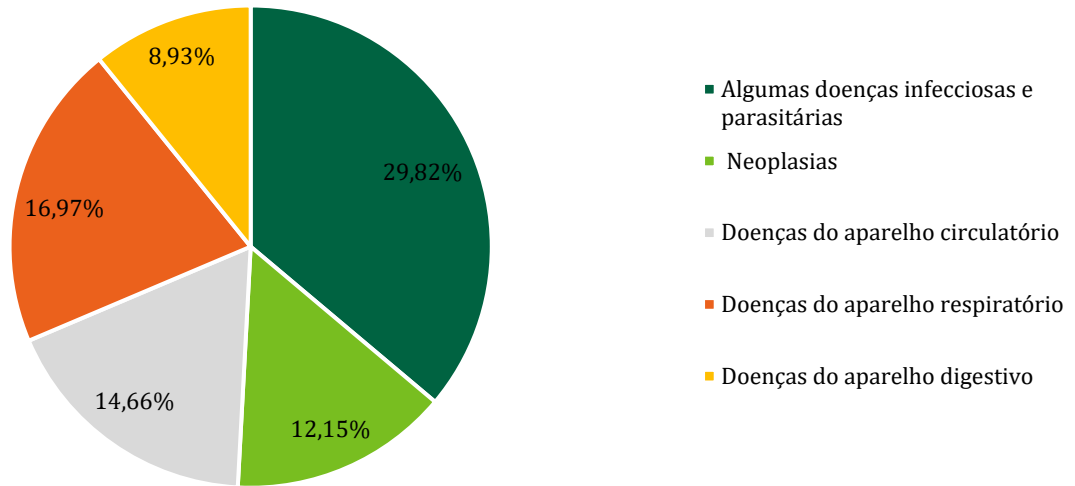


Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

Em 2022, de acordo com a CID 10, as cinco principais causas dos óbitos hospitalares de residentes dos municípios mineiros que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento, estão apresentadas nas **Figura 151, Figura 152, Figura 153, Figura 154 e Figura 155**. Percebe-se que as cinco principais causas de morte foram as doenças do aparelho respiratório, algumas doenças infecciosas e parasitárias, as doenças do aparelho circulatório, as doenças do aparelho digestivo e as neoplasias (tumores).

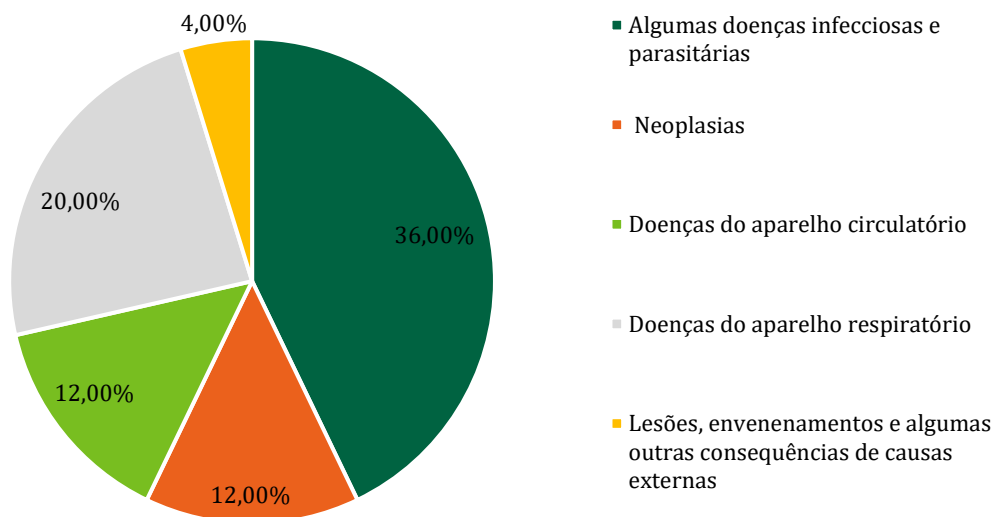


Figura 151 Óbitos hospitalares de residentes no município de Governador Valadares/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

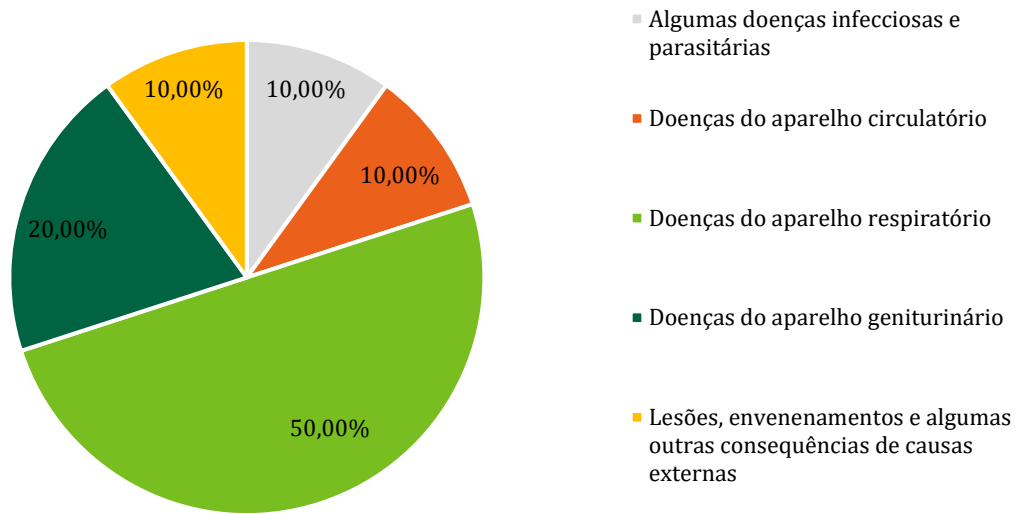
Figura 152 Óbitos hospitalares de residentes no município de Galileia/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022

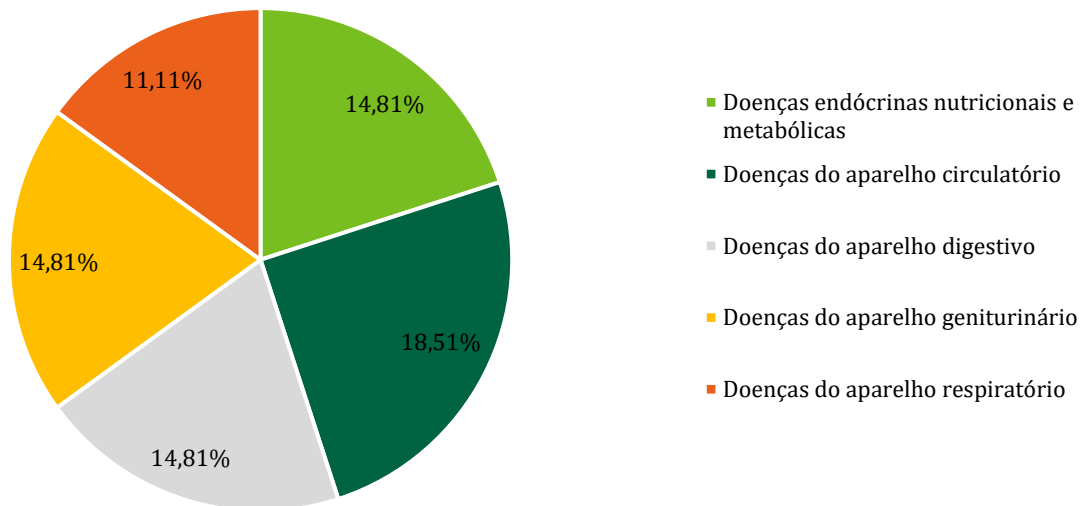


Figura 153 Óbitos hospitalares de residentes no município de São Geraldo do Baixo/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

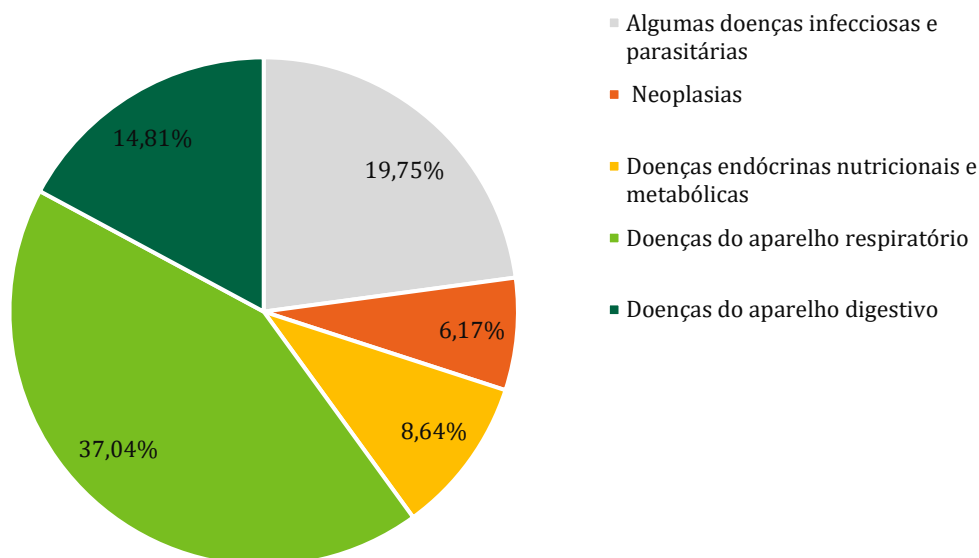
Figura 154 Óbitos hospitalares de residentes no município de Central de Minas/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.



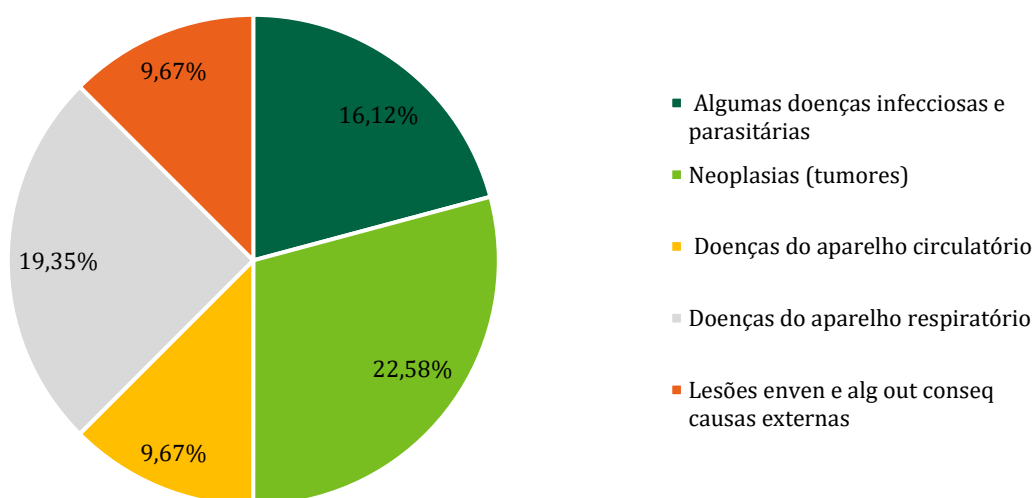
Figura 155 Óbitos hospitalares de residentes no município de Mantena/MG no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

No caso dos municípios capixabas as cinco principais causas de óbitos foram algumas doenças infecciosas e parasitárias, as doenças do aparelho respiratório, doenças do aparelho circulatório, as neoplasias (tumores) e as lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas, conforme pode ser visualizado nas **Figura 156** , **Figura 157** e **Figura 158**.

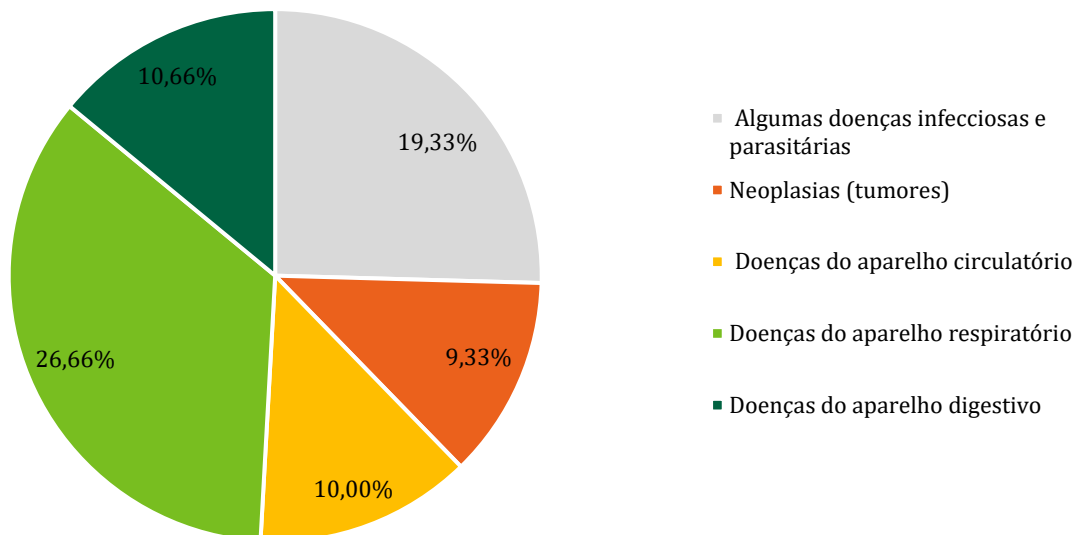
Figura 156 Óbitos hospitalares de residentes no município de Mantenópolis/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

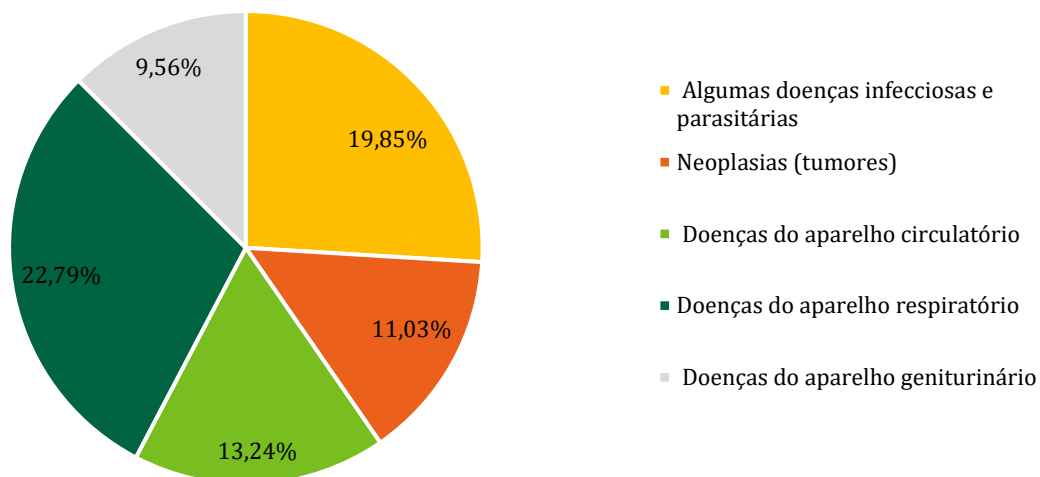


Figura 157 Óbitos hospitalares de residentes no município de Barra de São Francisco/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.

Figura 158 Óbitos hospitalares de residentes no município de Nova Venécia/ES no ano de 2022, segundo Capítulo CID-10



Fonte: SIH - DATASUS, 2022.



Finalmente, a taxa de mortalidade infantil - número de mortes de crianças no primeiro ano de vida por 1.000 nascidos vivos - e a taxa de mortalidade de crianças de até 5 anos por 1.000 nascidos vivos, apresentaram queda significativa no período intercensitário 1991 - 2010 em todos os municípios da Área de Estudo Regional do empreendimento. Observa-se pelo **Quadro 130**, que, em Galiléia/MG, o primeiro indicador regrediu de 48,39 para 19,10 no intervalo de 19 anos, enquanto o segundo reduziu-se de 63,04 para 22,21. Em Central de Minas/MG, a mortalidade de crianças até um ano reduziu-se consideravelmente passando de 37,98 para 13,30 no intervalo de 19 anos, enquanto o segundo reduziu-se de 49,78 para 18,99. Já no caso de Mantenópolis/ES o primeiro indicador regrediu de 52,77 para 16,00 também em um intervalo de 19 anos, enquanto o segundo reduziu-se de 61,07 para 18,76.

Quadro 130 Mortalidade infantil e mortalidade até 5 anos de idade, por mil nascidos vivos - municípios da Área de Estudo Regional, estados de Minas Gerais e Espírito Santo e Brasil - 1991, 2000 e 2010

MUNICÍPIOS	MORTALIDADE INFANTIL			MORTALIDADE ATÉ 5 ANOS DE IDADE		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Governador Valadares/MG	34,77	27,39	14,66	43,06	29,98	17,15
Galiléia/MG	48,39	35,42	19,10	63,04	38,75	22,21
São Geraldo do Baixo/MG	32,82	30,57	16,20	43,15	33,46	18,86
Central de Minas/MG	37,98	32,82	13,30	49,78	35,90	18,99
Mantena/MG	37,85	33,15	18,30	49,61	36,26	21,3
Mantenópolis/ES	52,77	31,72	16,00	61,07	36,84	18,76
Barra de São Francisco/ES	41,71	25,83	15,60	48,36	30,02	18,26
Nova Venécia/ES	30,12	15,59	13,40	34,99	18,16	15,7
Estado de Minas Gerais	35,39	27,75	15,08	46,23	30,37	17,30
Estado do Espírito Santo	34,98	23,45	14,15	40,60	27,35	16,33
Brasil	44,68	30,57	16,70	55,74	36,98	18,83

Fonte: IBGE - SIDRA, 1991, 2000 e 2010.



6.5.2.7.2 Educação

Em 2022, segundo informações do INEP, a rede escolar dos cinco municípios mineiros que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento era composta por 191 unidades de ensino em atividade, sendo 171 (89,5%) localizadas nas áreas urbanas dos municípios, conforme pode ser visualizado no **Quadro 131**.

Dessas unidades, 140, ou seja, a grande maioria (81,9%) está localizada no município de Governador Valadares/MG das quais 36,4% pertencem à rede privada. Com relação à rede municipal, eram disponibilizadas 74 unidades de ensino (38,7%) nos municípios em estudo (**Foto 221**). Já a rede estadual (**Foto 222**) oferecia 57 estabelecimentos de ensino (29,8%) e a rede privada totalizava 59 unidades de ensino (30,9%). A rede federal se faz presente apenas com uma unidade no município de Governador Valadares/MG.

Destaca-se também a inexistência de estabelecimentos de ensino pertencentes à rede privada nos municípios de Central de Minas/MG e São Geraldo do Baixo/MG.

Quadro 131 Número de estabelecimentos de ensino por dependência administrativa e localização – municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais – 2022

MUNICÍPIO	DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO		
		Urbana	Rural	Total
Governador Valadares	Federal	1	-	1
	Estadual	47	1	48
	Municipal	41	14	55
	Privada	51	-	51
	TOTAL	140	15	155
Galiléia	Federal	-	-	-
	Estadual	2	-	2
	Municipal	4	1	5
	Privada	1	-	1
	TOTAL	7	1	8
São Geraldo do Baixo	Federal	-	-	-
	Estadual	1	-	1
	Municipal	3	1	4
	Privada	-	-	-
	TOTAL	4	1	5
Central de Minas	Federal	-	-	-
	Estadual	2	-	2
	Municipal	1	-	1
	Privada	-	-	-
	TOTAL	3	-	3
Mantena	Federal	-	-	-
	Estadual	4	-	4
	Municipal	6	3	9
	Privada	7	-	7
	TOTAL	17	3	20

Fonte: INEP, 2022.



Foto: SETE, 2023.

Foto 221 EMEI João Lopes de Melo EM Galiléia/MG.



Foto: SETE, 2023.

Foto 222 Escola Estadual Prof. Zilda Pinheiro da Silva em Mantena/MG.

Já a rede escolar nos municípios capixabas em estudo era composta em 2022 por 133 unidades de ensino, sendo a maioria (51,1%) localizada na área rural dos municípios, conforme pode ser visto no **Quadro 132**. Destaca-se o município de Nova Venécia/ES que contava com 73 estabelecimentos de ensino correspondendo a aproximadamente 55,0% da totalidade.

A rede municipal era aquela mais presente nos municípios e disponibilizava 97 unidades de ensino (72,9%), conforme ilustrado na **Foto 223** e **Foto 224**. Já a rede estadual oferecia 27 estabelecimentos (20,3%) e a rede privada totalizava apenas sete unidades (5,3%) se fazendo ausente no município de Mantenópolis/ES. A rede federal se faz presente apenas com duas unidades (1,5%) sendo uma em Nova Venécia/ES e a segunda em Barra de São Francisco/ES.

Quadro 132 Número de estabelecimentos de ensino por dependência administrativa e localização – municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo – 2022

MUNICÍPIO	DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO		
		Urbana	Rural	Total
Mantenópolis	Federal	-	-	-
	Estadual	3	-	3
	Municipal	6	2	8
	Privada	-	-	-
	TOTAL	9	2	11
Barra de São Francisco	Federal	-	1	1
	Estadual	5	9	14
	Municipal	20	11	31
	Privada	2	1	3
	TOTAL	27	22	49
Nova Venécia	Federal	1	-	1
	Estadual	4	6	10
	Municipal	21	37	58
	Privada	3	1	4
	TOTAL	29	44	73

Fonte: INEP, 2022.



Foto 223 Escola Municipal Professora Adelina Lírio em Mantenedópolis/ES.

Foto: SETE, 2023.



Foto 224 Escola Municipal João Bastos em Barra do São Francisco/ES.

Foto: SETE, 2023.

Das 64.845 matrículas registradas em 2022 (**Quadro 133**) nos municípios mineiros que compõem a Área de Estudo Regional, mais uma vez sobressai o município de Governador Valadares/MG que contava com um total de 56.053 matrículas correspondendo a 86,4% do total.

Destacam-se as matrículas efetivadas no ensino fundamental (54,8%), sendo 52,7% do 1º ao 4º ano, ou anos iniciais e 47,3% do 5º ao 8º ano, ou anos finais.

No ensino médio, por sua vez, foram registradas 10.831 matrículas, em sua grande maioria na rede estadual (85,4%). Na educação infantil foram efetivadas 12.908 matrículas em sua maioria em instituições de ensino municipais (69,0%). Na Educação de Jovens e Adultos - EJA (presencial e semipresencial) foram registradas 3.004 matrículas, sendo 2.836 (94,4%) em estabelecimentos da rede estadual.

No ensino profissional foram registradas 2.597 matrículas, sendo 1.600 (61,6%) na rede privada, 607 (23,4%) na rede estadual e 390 (15,0 %) na rede federal, sendo essas últimas em sua totalidade no município de Governador Valadares/MG (**Foto 225**)

Vale ressaltar que o município de Galiléia/MG e São Gerado do Baixio não contavam com matrículas no ensino profissional (nível técnico).



Quadro 133 Número de alunos matriculados, por nível de ensino e dependência administrativa – municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas – 2022

MUNICÍPIOS	DEPENDÊNCIA	NÚMERO DE MATRÍCULAS							
		Educação infantil		Ensino fundamental		Ensino Médio	Educação Profissional (Nível Técnico)	EJA (*)	Total
		Creche	Pré-Escola	1ª a 4ª Série (Anos Iniciais)	5ª a 8ª Série (Anos Finais)				
Governador Valadares	Federal	-	-	-	-	335	390	-	725
	Estadual	-	-	6.200	9.674	8.060	573	1.962	26.479
	Municipal	3.156	4.616	6.513	2.509	-	-	115	16.909
	Privada	2.389	1.170	3.429	2.261	1.207	1.494	-	11.950
	TOTAL	5.545	5.786	16.142	14.444	9.602	2.457	2.077	56.053
Galiléia	Federal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estadual	-	-	-	358	215	-	41	614
	Municipal	130	146	409	-	-	-	-	685
	Privada	-	8	-	-	-	-	-	8
	TOTAL	130	154	409	358	215	-	41	1.307
São Geraldo do Baixo	Federal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estadual	-	-	-	200	109	-	98	407
	Municipal	28	71	192	-	-	-	-	291
	Privada	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	28	71	192	200	109	-	98	698
Central de Minas	Federal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estadual	-	-	84	347	168	18	-	617
	Municipal	72	130	253	-	-	-	33	488
	Privada	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	72	130	337	347	168	18	33	1.105
Mantena	Federal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estadual	-	-	-	800	696	16	735	2.247
	Municipal	163	396	1.337	525	-	-	-	2.421
	Privada	220	213	305	109	41	106	20	1.014
	TOTAL	383	609	1.642	1.434	737	122	755	5.682

Fonte: INEP, 2022.



Foto: SETE, 2023.

Foto 225 SENAI/FIEMG Governador Valadares/MG.

Os municípios capixabas da Área de Estudo Regional do empreendimento contavam com 23.376 matrículas registradas em 2022 (**Quadro 134**).

Destacam-se, similarmente aos municípios mineiros, as matrículas efetivadas no ensino fundamental (55,0%).

No ensino médio foram registradas 3.608 matrículas, em sua grande maioria na rede estadual (78,3%). Na educação infantil foram efetivadas 4.393 matrículas em sua grande maioria em instituições de ensino municipais (90,8%). Na Educação de Jovens e Adultos - EJA (presencial e semipresencial) foram registradas 874 matrículas, em sua totalidade efetivadas em estabelecimentos da rede estadual.

No ensino profissional foram registradas 1.635 matrículas, sendo 701 (42,9%) na rede federal, 665 (40,7%) na rede estadual e 269 (16,4 %) na rede privada. Vale ressaltar que o município de Mantenópolis/ES não contava com matrículas no ensino profissional (nível técnico).



Quadro 134 Número de alunos matriculados, por nível de ensino e dependência administrativa - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - 2022

MUNICÍPIOS	DEPENDÊNCIA	NÚMERO DE MATRÍCULAS							
		Educação infantil		Ensino fundamental		Ensino Médio	Educação Profissional (Nível Técnico)	EJA (*)	Total
		Creche	Pré-Escola	1ª a 4ª Série (Anos Iniciais)	5ª a 8ª Série (Anos Finais)				
Mantenópolis/ES	Federal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estadual	-	-	-	567	372	-	49	988
	Municipal	135	316	902	195	-	-	-	1.548
	Privada	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	135	316	902	762	372	-	49	2.536
Barra de São Francisco/ES	Federal	-	-	-	-	181	227	-	408
	Estadual	-	-	289	952	1.049	149	493	2.932
	Municipal	631	982	2.384	1.062	-	-	-	5.059
	Privada	70	120	275	373	111	78	-	1.027
	TOTAL	701	1.102	2.948	2.387	1.341	454	493	9.426
Nova Venécia/ES	Federal	-	-	-	-	378	474	-	852
	Estadual	-	-	173	192	1.403	516	332	2.616
	Municipal	657	1.267	2.902	2.275	-	-	-	7.101
	Privada	164	51	190	135	114	191	-	845
	TOTAL	821	1.318	3.265	2.602	1.895	1.181	332	11.414

Fonte: INEP, 2022.

A taxa de analfabetismo entre a população com 18 anos ou mais do município de Governador Valadares/MG, em 2010, correspondia a 8,06%, conforme apresentado na **Figura 159**, taxa inferior a todos os demais municípios mineiros da Área de Estudo Regional, assim como da taxa do estado de Minas Gerais que era de 8,83% e da taxa nacional que alcançou 10,19% em 2010.

Observa-se que os demais municípios apresentaram indicadores superiores se comparados às taxas estadual e nacional (**Quadro 135**).

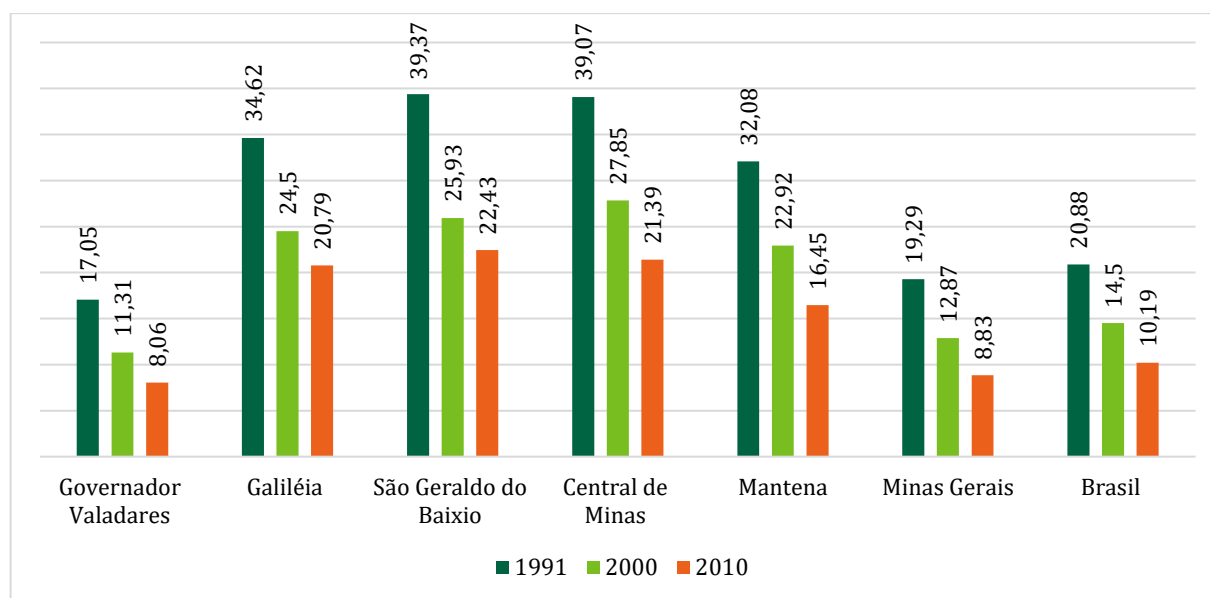


Quadro 135 Taxa de analfabetismo para a população com 18 anos ou mais - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - 1991, 2000 e 2010

LOCALIDADE	1991	2000	2010
Governador Valadares	17,05	11,31	8,06
Galiléia	34,62	24,5	20,79
São Geraldo do Baixo	39,37	25,93	22,43
Central de Minas	39,07	27,85	21,39
Mantena	32,08	22,92	16,45
Minas Gerais	19,29	12,87	8,83
Brasil	20,88	14,5	10,19

Fonte: IBGE - PNUD, FJP, IPEA, 1991, 2000, 2010

Figura 159 Taxa de analfabetismo para a população com 18 anos ou mais - municípios da Área de Estudo Regional do Estado de Minas Gerais - 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE - PNUD, FJP, IPEA, 1991,2000,2010.

Os três municípios capixabas em estudo apresentaram para os anos de 1991, 2000 e 2010 taxas superiores àquelas registradas para o estado do Espírito Santo (8,62%) e para o conjunto do Brasil (10,19%), conforme pode ser visualizado no **Quadro 136 e Figura 160**.

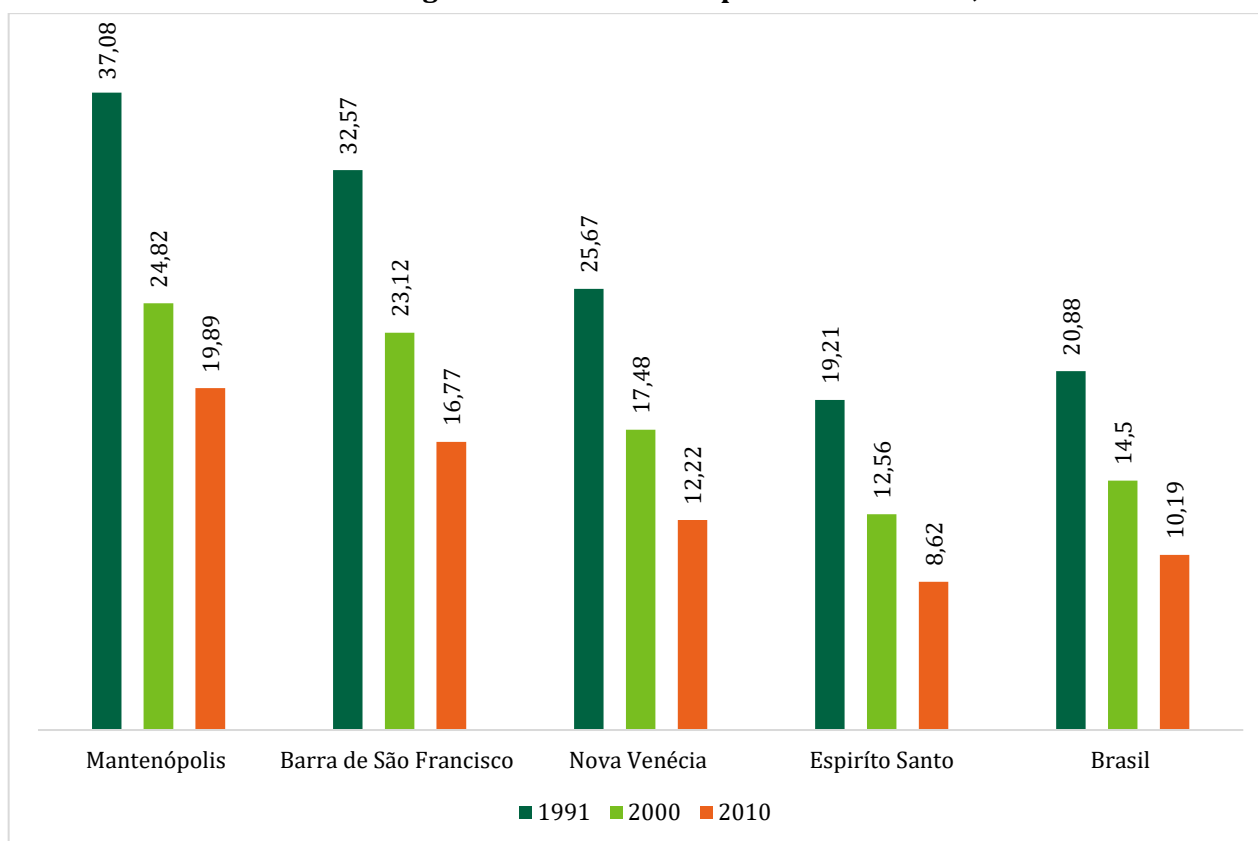


Quadro 136 Taxa de analfabetismo para a população com 18 anos ou mais - municípios da Área de Estudo Regional do Estado do Espírito Santo- 1991, 2000 e 2010

LOCALIDADE	1991	2000	2010
Mantenópolis	37,08	24,82	19,89
Barra de São Francisco	32,57	23,12	16,77
Nova Venécia	25,67	17,48	12,22
Espírito Santo	19,21	12,56	8,62
Brasil	20,88	14,5	10,19

Fonte: IBGE - PNUD, FJP, IPEA, 1991, 2000, 2010

Figura 160 Taxa de analfabetismo para a população com 18 anos ou mais - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE - PNUD, FJP, IPEA, 1991,2000,2010.

Em consulta ao Sistema e-MEC (Ministério da Educação, 2023), vinculado ao Ministério da Educação, foi observado a existência das Instituições de Ensino Superior (IES) presencial nos municípios mineiros de Governador Valadares e Mantena pertencentes à Área de Estudo Regional.

Apresenta-se abaixo as instituições presentes nos municípios da Área de Estudo Regional do empreendimento. Observa-se que apenas os municípios de Governador Valadares/MG e Mantena/MG contam com instituições de nível superior (**Quadro 137**).



Destaca-se, também, em Governador Valadares o Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG que oferece cursos de nível superior (**Foto 226**).

Observa-se a inexistência de instituições de ensino superior nos municípios de Central de Minas/MG, Galiléia/MG e São Geraldo do Baixo/MG.

Quadro 137 Instituições de Ensino Superior - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais

INSTITUIÇÃO - IES	SIGLA	MUNICÍPIO	ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA	CATEGORIA ADMINISTRATIVA
Faculdade Anhanguera de Governador Valadares	-	Governador Valadares	Faculdade	Privada com fins lucrativos
Faculdade de Direito do Vale do Rio Doce	FADIVALE	Governador Valadares	Faculdade	Privada sem fins lucrativos
Faculdade IMES	IMES	Governador Valadares	Faculdade	Privada sem fins lucrativos
Faculdade Presidente Antônio Carlos de Governador Valadares	FAPAC - GV	Governador Valadares	Faculdade	Privada sem fins lucrativos
Universidade Vale do Rio Doce	UNIVALE	Governador Valadares	Universidade	Privada sem fins lucrativos
Faculdade Intervale	INTERVALE	Mantena	Faculdade	Privada com fins lucrativos

Fonte: Sistema e-MEC, 2023



Foto: SETE, 2023.

Foto 226 IFMG em Governador Valadares/MG.



Foto: SETE, 2023.

Foto 227 Estabelecimento particular de Ensino- Faculdade Intervale – Mantena/MG.



No caso do município de Central de Minas/MG, as principais referências de ensino superior são as cidades de Governador Valadares/MG, Mantena/MG (**Foto 227**) e São Francisco. A prefeitura municipal disponibiliza transporte para os estudantes. Já em Galiléia/MG a grande maioria dos estudantes tem como referência a Universidade Vale do Rio Doce – UNIVALE sediada em Governador Valadares/MG. São Geraldo do Baixo/MG tem como principal referência as instituições de ensino superior existentes em Governador Valadares/MG. A prefeitura municipal disponibiliza o transporte para o deslocamento dos estudantes.

No caso dos municípios capixabas que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento apenas Nova Venécia/ES conta com uma Instituição de Ensino Superior, qual seja a Faculdade Multivix Nova Venécia/ES (**Foto 229**). Trata-se de uma faculdade privada com fins lucrativos. Para os municípios de Barra de São Francisco/ES e Mantenópolis/ES, que não contam com Instituição de Ensino Superior, a principal referência é também a cidade de Governador Valadares/MG. Ressalta-se que Mantenópolis dispõe de uma instituição EAD (Ensino à Distância), integrada ao Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB, conforme pode ser visualizado na **Foto 228**.



Foto: SEITE, 2023.

Foto 228 Instituição de ensino superior de ensino à distância de Mantenópolis/ES.



Foto: SEITE, 2023.

Foto 229 A Faculdade Multivix Nova Venécia/ES que oferta diversos cursos de Graduação, Cursos Livres e Pós-graduação.



6.5.2.7.3 Assistência Social

A política municipal de assistência social visa consolidar o Sistema Único de Assistência Social - SUAS nos municípios da Área de Estudo Regional do Projeto com a ampliação e qualificação dos serviços de proteção social básica e especial, assegurando o acesso da população em situação de risco e vulnerabilidade social à rede socioassistencial e garantindo a convivência familiar e comunitária.

O SUAS organiza-se como uma rede de serviços, ações e benefícios de diferentes complexidades que se agrupam por níveis de proteção social: Proteção Social Básica – PSB e Proteção Social Especial – PSE. Os serviços, projetos e benefícios da rede de proteção básica são desenvolvidos nos Centros de Referência de Assistência Social – CRAS. Os serviços de Proteção Social Especial atuam diretamente ligados com o sistema de garantia de direito, exigindo uma gestão mais complexa e compartilhada com o poder judiciário, Ministério Público e com outros órgãos e ações do Executivo. Na PSE estão inseridos os Centros de Referência Especializada de Assistência Social – CREAS.

A totalidade das cidades mineiras e capixabas que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento conta com a atuação da Secretaria Municipal de Assistência Social responsável pela gestão e coordenação do Sistema Único da Assistência Social – SUAS, local e para atendimento das demandas referentes à assistência social.

Os municípios seguem a normatização do Sistema Único de Assistência Social - SUAS.

Apresenta-se abaixo os principais programas desenvolvidos na área de assistência social, segundo município e estado.

Município de Governador Valadares – MG

Como comentado anteriormente, a política de assistência social organiza-se por níveis de proteção de acordo com as situações de risco e vulnerabilidade social em que se encontram os cidadãos, a saber: Proteção Social Básica e Proteção Social Especial de Média e Alta Complexidade.

Em termos de proteção básica, destaca-se mais uma vez o município de Governador Valadares/MG que conta com seis Centros de Referência de Assistência Social – CRAS, a saber: CRAS Central (abrange 86 bairros da sede municipal e distritos), CRAS Santa Efigênia, CRAS Jardim do Trevo, CRAS Jardim Pérola (**Foto 230**), CRAS Santa Rita e CRAS São Raimundo, respectivamente.

Quanto à proteção social especial de média complexidade, Governador Valadares/MG dispõe de um Centro de Referência Especializado de Assistência Social – CREAS e de um Centro de Referência Especializado para a População em Situação de Rua – Centro POP.



No que se refere às unidades de proteção social especial de alta complexidade, o município de Governador Valadares/MG conta com:

- Serviço de Acolhimento Institucional Feminino
- Serviço de Acolhimento Institucional Masculino
- Serviço de Acolhimento em Casa Lar Municipal
- Serviço de Acolhimento em Família Acolhedora
- Serviço de Acolhimento Institucional para Mulheres em Situação de Violência
- Serviço de Acolhimento Institucional para Adultos e Famílias
- Serviço de Atendimento ao Migrante
- Serviço de Proteção em Situações de Calamidades Públicas e de Emergências

No município de Governador Valadares/MG são ofertados os seguintes serviços, programas e serviços abaixo relacionados:

Proteção Social Básica:

- Serviço de Proteção e Atendimento Integral a Família – PAIF;
- Serviço de Convivência Fortalecimento de Vínculos – SCFV;
- Programa Bolsa Família - PBF;
- Programa Nacional de Promoção do Acesso ao Mundo do Trabalho -ACESSUAS - Trabalho;
- Benefícios Eventuais;
- Benefício de Prestação Continuada – BPC;
- Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal – CadÚnico.

Proteção Social Especial de Média Complexidade:

- Serviço de Proteção e Atendimento Especializado a Famílias e Indivíduos – PAEFI;
- Serviço de Proteção a Adolescentes em Cumprimento de Medidas Socioeducativas de Liberdade Assistida (LA) e de Prestação de Serviços à Comunidade (PSC);
- Serviço Especializado em Abordagem Social - SEAS;
- Serviço Especializado para Pessoas em Situação de Rua;
- Ações Estratégicas do Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (AEPETI).



Proteção Social Especial de Alta Complexidade:

- Serviço de Acolhimento Institucional Feminino;
- Serviço de Acolhimento Institucional Masculino;
- Serviço de Acolhimento em Casa Lar Municipal;
- Serviço de Acolhimento em Família Acolhedora;
- Serviço de Acolhimento Institucional para Mulheres em Situação de Violência;
- Serviço de Acolhimento Institucional para Adultos e Famílias;
- Serviço de Atendimento ao Migrante;
- Serviço de Proteção em Situações de Calamidades Públicas e de Emergências.

Vale destacar ainda a existência de dois conselhos tutelares (região 1 e 2), conselho do idoso, conselho dos direitos da criança e do adolescente, conselho de assistência social, conselho antidrogas e conselho da pessoa com deficiência.

Segundo as entrevistas, os principais problemas sociais existentes no município de Governador Valadares/MG dizem respeito à falta de tratamento de esgotamento sanitário e ao elevado índice de pobreza que indicam, segundo a Fundação João Pinheiro, que 39,7% da população estava inscrita no Cadastro Único em 2021, sendo 15,43% consideradas pobres ou extremamente pobres. Mencionaram também o elevado consumo/uso abusivo de substâncias psicoativas e número significativo de pessoas adultas usuárias de crack ou outras drogas ilícitas, assim como o aumento da população em situação de rua e migrantes. As entrevistadas informaram que em 2022 foram atendidas no Centro POP 376 pessoas em situação de rua, totalizando 6.342 atendimentos. No Abrigo Noturno foram acolhidas 38 pessoas em situação de rua no mesmo período.

O Serviço Especializado de Abordagem Social abordou 582 pessoas em um total de 2.593 casos. Por fim, mencionaram também as construções irregulares em áreas de risco (encostas, áreas sujeitas e inundação, desabamento etc.)

Por fim, sugeriram como principais estratégias para o enfrentamento e combate dos problemas supramencionados a atuação conjunta das políticas públicas; o estabelecimento de parcerias com as Organizações da Sociedade Civil - OSC; o financiamento de serviços, projetos e programas por todos os entes federados e; maiores investimentos nas políticas habitacional e de emprego.



Foto 230 CRAS Jardim Pérola em Governador Valadares/MG.

Foto: SETE, 2023.



Foto 231 CAPS Infantil em Governador Valadares/MG.

Foto: SETE, 2023.

Município de Galiléia - MG

O município de Galiléia/MG conta com um Centro de Referência de Assistência Social – CRAS que atende também ao distrito de Sapucaia do Norte (**Foto 232**).

Não possui CREAS, CAPS, nem tampouco Centro de Acolhimento. Dispõe de um Lar de Idosos e Casa Lar que atende idosos e crianças por meio de um consócio firmado com os municípios de Divino das Laranjeiras e São Geraldo do Baixo/MG.

Segundo a entrevista, no CRAS são desenvolvidos serviços de convivência e fortalecimento de vínculos, oficinas de jiu-jitsu, atividades para o Grupo de Melhor Idade (dinâmicas voltadas exercícios de memória, atenção, coordenação motora etc.), oficinas de pintura em tecido e crochê, além de campanhas temáticas, como por exemplo, carnaval, novembro azul, outubro rosa, entre outros.



Foto 232 CRAS Casa da Família Galiléia/MG.

Foto: SETE, 2023.



Município de São Geraldo do Baixo – MG

O município de São Geraldo do Baixo/MG conta com um Centro de Referência em Assistência Social – CRAS (**Foto 233**) localizado na sede municipal. Dispõe de uma equipe volante para atendimento aos povoados.

Os principais programas desenvolvidos, segundo o entrevistado, estão voltados para a população carente, tais como auxílio maternidade, auxílio moradia, entre outros. São também realizados cursos (bordado, tricô, pintura em tecido etc.), oficinas, jiu-jitsu e capoeira.

O município dispõe de Conselho Tutelar e o Conselho do Idoso encontra-se atualmente em fase de estruturação. Vale comentar que o município não conta com Centro de Referência Especializada de Assistência Social – CREAS para prestação de serviços de proteção especial de média complexidade.



Foto: SETE, 2023.

Foto 233 CRAS Enedina Maria de Souza em São Geraldo do Baixo/MG.

Município de Central de Minas - MG

O município de Central de Minas/MG conta com um Centro de Referência de Assistência Social – CRAS - **Foto 234** - localizado na região central da sede urbana.

O município dispõe de um Centro de Convivência para Crianças, Adolescentes e Idosos, onde são realizadas campanhas temáticas, segundo a idade, acompanhamento psicológico e atividades físicas.

No âmbito do CRAS são contemplados os programas de auxílio moradia, auxílio funeral, distribuição de cestas básicas e kits maternidade para pessoas necessitadas. É também realizado o acompanhamento de famílias vulneráveis com atendimento domiciliar.

Central de Minas/MG não possui Centro de Referência Especializada de Assistência Social – CREAS para prestação de serviços de proteção especial de média complexidade.

Não dispõe também de centros de acolhimento, nem tampouco Centro de Atenção Psicossocial - CAPS. O atendimento nesses é prestado nos municípios de Mantena/MG e São Félix, respectivamente.



Destaca-se a Associação de Moradores de Central de Minas/MG - AMORCEM que disponibiliza inúmeras atividades como curso de corte e costura, cursos de confeitaria e panificação, entre outros. Segundo a entrevista, a associação pretende criar um grupo de terceira idade, com aulas de forró, entre outras atividades.



Foto: SEITE, 2023.

Foto 234 CRAS Central de Minas/MG

Município de Mantena - MG

Mantena/MG possui um CRAS, um CREAS (**Foto 235**), além de um Centro Público de Convivência Ciranda da Alegria.

Entre os principais programas municipais desenvolvidos pelo CRAS tem-se o Projeto Eternizando o Amor direcionado às gestantes, onde oferecem kit natalidade (composto por berço, colchão, banheira e kit básico), além de acompanhamento durante a gravidez.

Destacam-se também o Projeto Vida Ativa destinado aos idosos (atualmente com 215 idosos) onde são desenvolvidas ações relacionadas à promoção de saúde, atividades físicas nas quadras poliesportivas, hidroginástica, roda de conversa com psicólogo etc. Tem-se também o Projeto Construindo Futuro (para crianças e jovens) que oferece oficinas de música (violão, flauta doce, violino, canto coral etc.), pintura em tecido, artesanato recicláveis, informática, temas transversais (saúde bucal, higiene pessoal, entre outros). Por fim, destaca-se também o Projeto Construindo Bons Hábitos. Trata-se de oficinas na área de beleza (depilação, massagem modeladora, design sobrancelhas, spa dos pés, entre outros).

No âmbito do CREAS destacam-se o Projeto Alimentando Vínculos e o Projeto Superando Traumas que é direcionado às vítimas de violência doméstica e conta com a cooperação da Polícia Militar.

Em termos de programas federais, destacam-se a Carteira do Idoso (ajuda na isenção de passagem de viagem), ID Jovem, BPC, Bolsa Família, Isenção de Tarifa de Energia, Inscrição para Concurso Público, PROUNI, entre outros.



Foto: SETE, 2023.

Foto 235 CREAS Mantena/MG.

Município de Mantenópolis – ES

Mantenópolis/ES conta com um CRAS (**Foto 236**), um CREAS (**Foto 236**), um Centro de Convivência dos Idosos e o Abrigo Família Feliz.

No CRAS são desenvolvidos o Projeto Criança Feliz, Projeto Mães que Cuidam, Projeto Vida Ativa, cursos de corte e costura e programa de esportes para os adolescentes.

A Secretaria de Assistência Social oferece benefícios eventuais como distribuição de cestas básicas, auxílio funeral e moradia para pessoas em situação de rua.



Foto: SETE, 2023.

Foto 236 CRAS Maria Margarida de Moura em Mantenópolis/ES.



Foto: SETE, 2023.

Foto 237 Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS) de Mantenópolis/ES



Município de Barra de São Francisco – ES

O município de Barra de São Francisco/ES conta com um Centro de Referência em Assistência Social – CRAS (**Foto 238**) localizado no bairro Nova Barra e um Centro de Referência Especializada de Assistência Social – CREAS (**Foto 239**), situado na região central da sede urbana.

No CRAS são prestados serviços de inscrição no cadastro único (CadÚnico) para os Programas Sociais do Governo Federal e orientações sobre o Bolsa Família; PAIF (Proteção e Atendimento Integral à Família) e SCFV (Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos) oferecido às famílias alto risco.

Segundo a entrevista, o CREAS que realiza atendimento às famílias e pessoas em situação de risco social, oferecendo serviços de convivência e fortalecimento de vínculos para crianças e jovens de 7 a 17 anos – encontra-se atualmente desativado, com previsão de retomada das atividades brevemente.

Destaca-se também no município um abrigo para idosos e uma casa de passagem para crianças. Dispõe também de um Centro de Apoio Alimentar (CAA) Jesuína Destefani que oferece alimentação gratuita e um sopão aos mais vulneráveis por meio do Programa Refeição Amiga. Tem-se, também, o Projeto Social Espaço Alegria localizado no Parque da Vaquejada, que consiste em um espaço para atendimento a crianças, disponibilizando diversas oficinas como canto e coral, informática, instrumentos e esportes diversos, dentre outros. A secretaria desenvolve, ainda, os Projetos Tem Dignidade para Elas (entrega de absorventes para mulheres acima de 11 anos) e o Projeto Dignidade Social (prestação de serviços aos moradores de rua, como emissão de documentação e/ou retorno para a família de origem e, em caso de interesse é disponibilizado trabalho na horta municipal. Já o Programa de Promoção do Acesso ao Mundo do Trabalho está presente no município de Barra de São Francisco/ES com o desenvolvimento de ações voltadas para a garantia de direitos e cidadania a pessoas em situação de vulnerabilidade e/ou risco social por meio do acesso a serviços e da inclusão no mundo do trabalho.

A secretaria oferece também benefícios eventuais como fornecimento de cestas básicas, auxílio funeral e aluguel social.

Finalmente, cabe registrar que o município de Barra de São Francisco/ES não conta com Centro de Atenção Psicossocial – CAPS e as demandas municipais são encaminhadas à Secretaria Municipal de Saúde para as devidas providências.



Foto: SETE, 2023.

**Foto 238 CRAS Vereador Amarino
Rodrigues Alves de Barra de São
Francisco/ES**



Foto: SETE, 2023.

**Foto 239 CREAS Nair Alves de Moura de
Barra de São Francisco/ES**

Município de Nova Venécia - ES

O município de Nova Venécia/ES possui um Centro de Referência da Assistência Social – CRAS (**Foto 240**) e um Centro de Referência Especializado de Assistência Social – CREAS, além de um Centro de Atenção Psicossocial – CAPS (**Foto 241**). Conta ainda com a Casa do Vovô, APAE, Lar de Abigail e Abrigo Casa Lar.

Possui o Programa Criança Feliz e, também, do Programa de Aquisição de Alimentos – PAA e do Projeto de Vida, Habitação e regularização fundiária. Dispõe da Casa dos Conselhos que abriga todos os conselhos da área de assistência, entre eles o tutelar.

Já o Cad Único e o programa Bolsa Família estão contemplados no âmbito do CRAS.

Entre os programas emergenciais tem-se: auxílio funeral, distribuição de cesta básica e passagem de transeuntes e aluguel social.



Foto: SETE, 2023.



Foto: SETE, 2023.

Foto 240 CRAS Nova Venécia/ES.

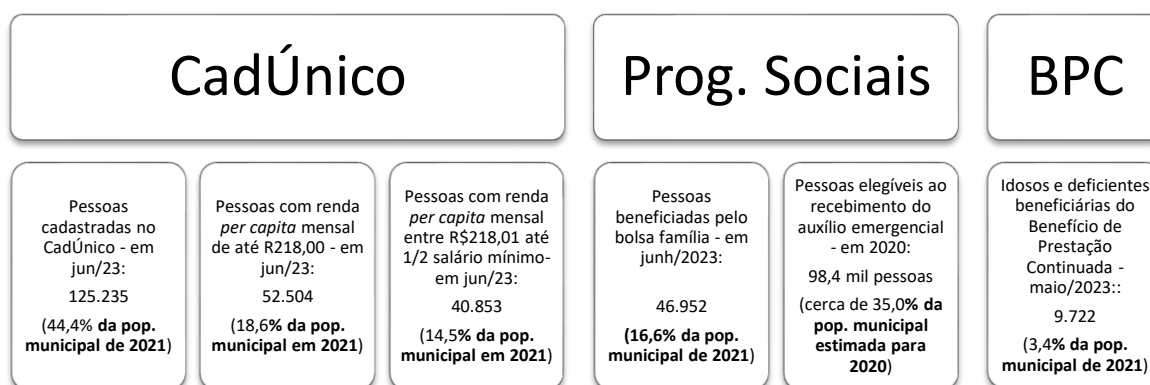
Foto 241 CAPS Nova Venécia/ES

As Figuras a seguir, apresentam uma síntese de importantes dados sociais apresentados pelo Ministério da Cidadania no Relatório de Informações Sociais (RI Social) para os municípios do estado de Minas Gerais.

Em junho de 2023, **Governador Valadares/MG** apresentou 125.235 pessoas cadastradas. A cobertura baseada no número de famílias com renda de até 1/2 salário-mínimo no Cadastro Único para programas sociais (37.414 famílias) em relação ao número estimado de famílias com perfil Cadastro Único (28.519 famílias) resulta em uma cobertura de 131% em relação às famílias com perfil do cadastro (**Figura 161**).

Os beneficiários do Bolsa Família em junho de 2023 eram 17.799 famílias que recebiam o benefício, totalizando 46.952 pessoas, com benefício médio mensal de R\$701,90, segundo o MDS (2023). Quanto ao Benefício de Prestação Continuada (BPC), havia em maio de 2023 um total de 9.277 beneficiários, sendo 4.691 pessoas com deficiência (48,3%) e 5.031 idosos (51,7%).

Figura 161 Dados Sociais de Governador Valadares/MG



Fonte: MDS – SNAERC, 2023.



Galiléia/MG, em junho de 2023, apresentou 4.140 pessoas cadastradas no Cadastro Único. A cobertura baseada no número de famílias com renda de até ½ salário-mínimo no Cadastro Único para programas sociais (1.375 famílias) em relação ao número estimado de famílias com perfil Cadastro Único (1.114 famílias) resulta em uma cobertura de 123% em relação às famílias com perfil do cadastro (**Figura 162**).

Os beneficiários do Bolsa Família em junho de 2023 somavam 857 famílias que recebiam o benefício, totalizando 2.254 pessoas, com benefício médio mensal de R\$718,48 segundo o MDS (2023). Quanto ao Benefício de Prestação Continuada (BPC), havia em maio de 2023 um total de 300 beneficiários, sendo 175 pessoas com deficiência (58,3%) e 125 idosos (41,7%).

Figura 162 Dados Sociais de Galiléia/MG



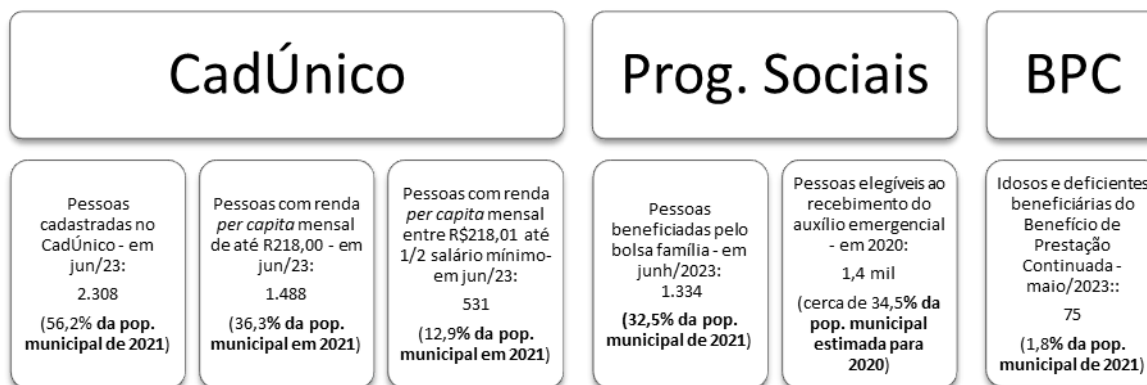
Fonte: MDS – SNAERC, 2023.

Em junho de 2023, **São Geraldo do Baixo/MG** apresentou 2.308 pessoas cadastradas. A cobertura baseada no número de famílias com renda de até ½ salário-mínimo no Cadastro Único para programas sociais (860 famílias) em relação ao número estimado de famílias com perfil Cadastro Único (590 famílias) resulta em uma cobertura de 146% em relação às famílias com perfil do cadastro (**Figura 163**).

Os beneficiários do Bolsa Família em junho de 2023 eram 535 famílias que recebiam o benefício, totalizando 1.334 pessoas, com benefício médio mensal de R\$686,52, segundo o MDS (2023). Quanto ao Benefício de Prestação Continuada (BPC), havia em maio de 2023 um total de 75 beneficiários, sendo 46 pessoas com deficiência (61,3%) e 29 idosos (38,7%).



Figura 163 Dados Sociais de São Geraldo do Baixo/MG

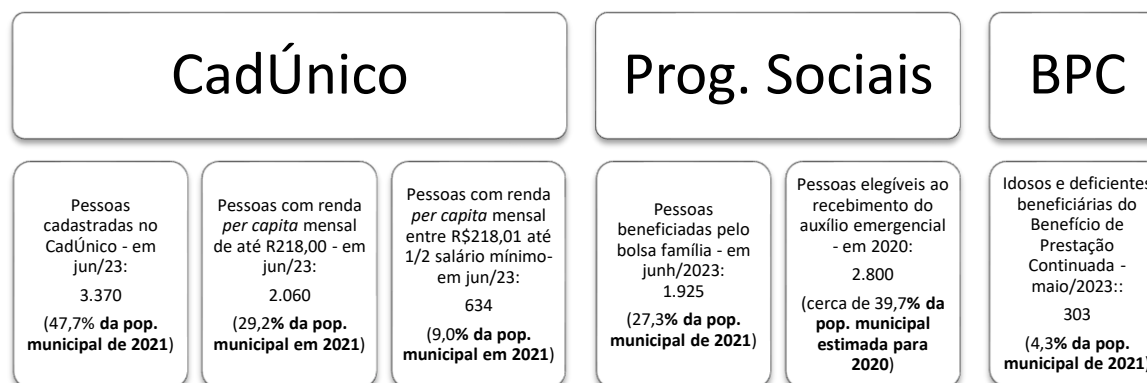


Fonte: MDS – SNAERC, 2023.

Em junho de 2023, o município de **Central de Minas/MG** apresentou 3.370 pessoas cadastrada no Cadastro Único (**Figura 164**). A cobertura calculada com base na quantidade de famílias cadastradas com renda de até ½ salário-mínimo no Cadastro Único para programas sociais (1.081 famílias) em relação ao número estimado de famílias com perfil Cadastro Único em Central de Minas/MG (1.259 famílias) resulta em uma cobertura de 86% em relação às famílias com perfil do cadastro.

Os beneficiários do Bolsa Família em junho de 2023 somavam 722 famílias que recebiam o benefício, totalizando 1.925 pessoas, com benefício médio mensal de R\$689,74, segundo o MDS (2023). Quanto ao Benefício de Prestação Continuada (BPC), havia em maio de 2023 um total de 303 beneficiários, sendo 201 pessoas com deficiência (66,4%) e 102 idosos (33,6%).

Figura 164 Dados Sociais de Central de Minas/MG



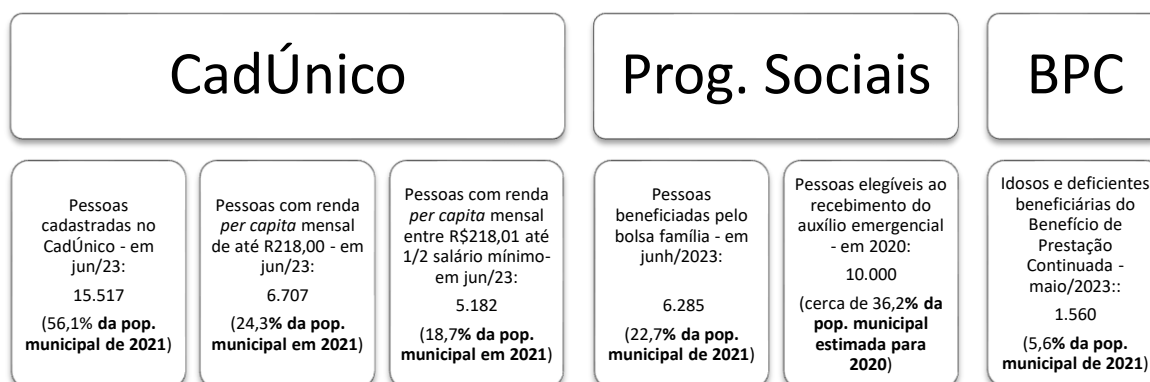
Fonte: MDS – SNAERC, 2023.

Em junho de 2023, **Mantena/MG** apresentou 15.517 pessoas cadastradas. A cobertura baseada no número de famílias com renda de até ½ salário-mínimo no Cadastro Único para programas sociais (4.866 famílias) em relação ao número estimado de famílias com perfil Cadastro Único (4.059 famílias) resulta em uma cobertura de 120% em relação às famílias com perfil do cadastro (**Figura 165**).



Os beneficiários do Bolsa Família em junho de 2023 somavam 2.463 famílias que recebiam o benefício, totalizando 6.285 pessoas, com benefício médio mensal de R\$682,10, segundo o MDS (2023). Quanto ao Benefício de Prestação Continuada (BPC), havia em maio de 2023 um total de 1.560 beneficiários, sendo 901 pessoas com deficiência (57,8%) e 659 idosos (42,2%).

Figura 165 Dados Sociais de Mantena/MG



Fonte: MDS – SNAERC, 2023.

As Figuras a seguir, apresentam uma síntese de importantes dados sociais apresentados pelo Ministério da Cidadania no Relatório de Informações Sociais (RI Social) para os municípios do estado do Espírito Santo.

Em junho de 2023, **Mantenópolis/ES** apresentou 8.605 pessoas cadastradas. A cobertura baseada no número de famílias com renda de até ½ salário-mínimo no Cadastro Único para programas sociais (2.817 famílias) em relação ao número estimado de famílias com perfil Cadastro Único (2.239 famílias) resulta em uma cobertura de 126% em relação às famílias com perfil do cadastro (**Figura 166**).

Os beneficiários do Bolsa Família em junho de 2023 eram 1.691 famílias que recebiam o benefício, totalizando 4.785 pessoas, com benefício médio mensal de R\$699,30 segundo o MDS (2023). Quanto ao Benefício de Prestação Continuada (BPC), havia em maio de 2023 um total de 308 beneficiários, sendo 224 pessoas com deficiência (72,7%) e 84 idosos (27,3%).



Figura 166 Dados Sociais de Mantênópolis/ES

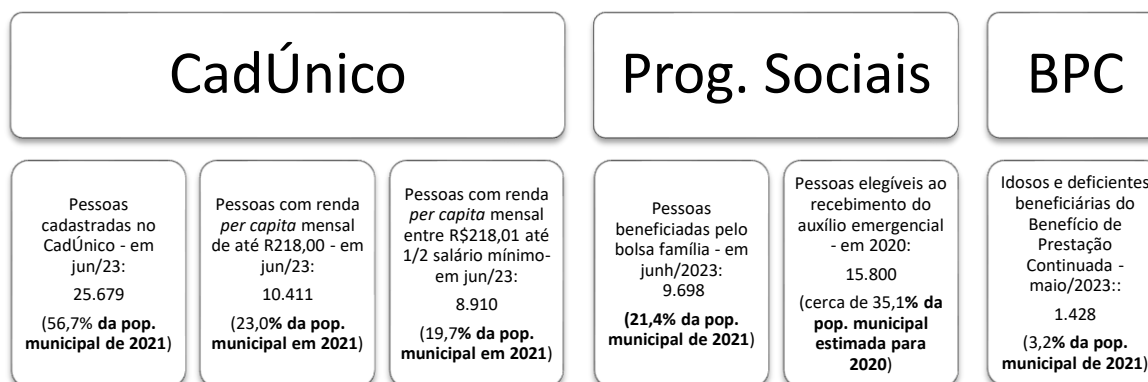


Fonte: MDS – SNAERC, 2023.

Em junho de 2023, **Barra de São Francisco/ES** apresentou 25.679 pessoas cadastradas. A cobertura baseada no número de famílias com renda de até ½ salário-mínimo no Cadastro Único para programas sociais (7.071 famílias) em relação ao número estimado de famílias com perfil Cadastro Único (5.411 famílias) resulta em uma cobertura de 131% em relação às famílias com perfil do cadastro (**Figura 167**).

Os beneficiários do Bolsa Família em junho de 2023 eram 3.356 famílias que recebiam o benefício, totalizando 9.698 pessoas, com benefício médio mensal de R\$699,59, segundo o MDS (2023). Quanto ao Benefício de Prestação Continuada (BPC), havia em maio de 2023 um total de 1.428 beneficiários, sendo 910 pessoas com deficiência (63,7%) e 518 idosos (36,3%).

Figura 167 Dados Sociais de Barra de São Francisco/ES



Fonte: MDS – SNAERC, 2023.

Em junho de 2023, **Nova Venécia/ES** apresentou 24.413 pessoas cadastradas. A cobertura baseada no número de famílias com renda de até ½ salário-mínimo no Cadastro Único para programas sociais (7.661 famílias) em relação ao número estimado de famílias com perfil Cadastro Único (4.792 famílias) resulta em uma cobertura de 160% em relação às famílias com perfil do cadastro (**Figura 168**).

Os beneficiários do Bolsa Família em junho de 2023 eram 3.979 famílias que recebiam o benefício, totalizando 10.839 pessoas, com benefício médio mensal de R\$694,43 segundo o MDS (2023). Quanto ao Benefício de Prestação Continuada (BPC), havia em maio de 2023 um total de 1.227 beneficiários, sendo 705 pessoas com deficiência (57,5%) e 522 idosos (42,5%).



Figura 168 Dados Sociais de Nova Venécia/ES



Fonte: MDS – SNAERC, 2023.

6.5.2.7.4 Saneamento Básico

Esse item contempla o tema saneamento básico que é composto por abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

Apresenta-se abaixo as principais características do sistema, por estado.

Estado de Minas Gerais

- ***Abastecimento de Água***

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, os municípios mineiros da Área de Estudo Regional totalizavam 96.383 domicílios. Nota-se um grande percentual de domicílios urbanos que contavam com abastecimento de água através de rede geral de distribuição (91,8%). Com 38 km de extensão, a nova captação de Governador Valadares foi inaugurada no dia 02/03/2023 e, desde então, iniciou a operação assistida, em que a Fundação Renova dá todo o suporte técnico para que o SAAE opere o equipamento público. O sistema faz parte da rede de abastecimento da cidade e levará água do rio Corrente Grande até as Estações de Tratamento de Água (ETAs) Central (primeira a receber a água captada), Santa Rita e Vila Isa (**Foto 242**) Com capacidade para fornecer até 900 litros de água por segundo, a nova captação é um importante reforço na ampliação da oferta de água para a população.



Foto: Sete, 2023.

Foto 242 ETA Vila Isa em Governador Valadares/MG.

Destaca-se o município de São Geraldo do Baixo/MG que contava com apenas 14 domicílios urbanos abastecidos por meio de rede geral e 801 domicílios rurais abastecidos pela mesma forma.

Nos domicílios rurais dos municípios predominavam aqueles que utilizavam o poço ou nascente situados dentro da propriedade (70,6%). Exceção se faz para o município de São Geraldo do Baixo/MG que contava com 803 domicílios rurais sendo apenas um abastecido por meio de poço ou nascente (**Quadro 138**).



Quadro 138 Domicílios Particulares Permanentes, por Situação do Domicílio, segundo a Forma de Abastecimento de Água dos municípios da Área de Estudo Regional no Estado de Minas Gerais- 2010

FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	GOVERNADOR VALADARES			GALILÉIA			SÃO GERALDO DO BAIXIO			CENTRAL DE MINAS			MANTENA		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Rede geral	77720	462	78182	1783	31	1814	14	801	815	1915	12	1927	7050	214	7264
Poço ou nascente na propriedade	734	2078	2812	46	303	349	245	1	246	23	316	339	44	1233	1277
Poço ou nascente fora da propriedade	97	285	382	5	50	55	61	-	61	2	53	55	6	311	317
Carro-pipa ou água da chuva	118	56	174	1	32	33	4	-	4	-	1	1	1	22	23
Rio, açude, lago ou igarapé	5	36	41	-	4	4	13	1	14	-	2	2	-	48	48
Poço ou nascente na aldeia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poço ou nascente fora da aldeia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outra	108	4	112	4	-	4	5	-	5	3	3	6	7	10	17
Total	78782	2921	81703	1839	420	2259	342	803	1145	1943	387	2330	7108	1838	8946

Fonte: IBGE - SIDRA, 2010



- ***Esgotamento Sanitário***

Segundo o Censo Demográfico de 2010, há predominância da rede geral de esgoto ou pluvial que atendia a 94,8% dos municípios urbanos em estudo. Já na área rural há predominância das fossas rudimentares nos domicílios (48,1%).

O lançamento do esgotamento sanitário em cursos d'água cobre percentual relevante de domicílios, já que ocorria em 18,8% dos domicílios localizados na zona rural (**Quadro 139**).



Quadro 139 Domicílios Particulares Permanentes, por situação do domicílio, segundo o tipo de Esgotamento Sanitário dos municípios da Área de Estudo Regional no Estado de Minas Gerais - Ano 2010

TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES														
	Governador Valadares			Galileia			São Geraldo do Baixo			Central de Minas			Mantena		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Rede geral de esgoto ou pluvial	75.213	94	75.307	1.611	13	1.624	675	1	676	1.628	1	1.629	6.602	134	6.736
Fossa séptica	587	200	787	33	39	72	6	25	31	32	15	47	85	196	281
Fossa rudimentar	1187	1724	2.911	120	206	326	61	134	195	38	118	156	93	662	755
Vala	299	226	525	14	83	97	4	48	52	22	125	147	12	325	337
Rio, lago ou mar	1.142	535	1.677	56	48	104	50	61	111	209	102	311	267	367	634
Outro tipo	121	57	178	2	26	28	3	64	67	8	17	25	34	73	107
Não tinham	233	85	318	3	5	8	4	9	13	6	9	15	15	81	96
Total	78.782	2.921	81.703	1.839	420	2.259	803	342	1.145	1.943	387	2.330	7.108	1.838	8.946

Fonte: IBGE - SIDRA, 2010.

Resíduos Sólidos

Ainda, segundo dados do Censo de 2010, a grande maioria dos domicílios urbanos dispunha de serviço de coleta de lixo (97,4%).

Na zona rural, esse percentual era bem inferior e ainda era muito comum a queima dos resíduos no domicílio (61,7%) que era a principal forma de destino do lixo (**Quadro 140**).



Quadro 140 Domicílios Particulares Permanentes, por situação do domicílio, segundo o Destino do Lixo dos municípios da Área de Estudo Regional no Estado de Minas Gerais - Ano 2010

DESTINO DO LIXO	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES														
	GOVERNADOR VALADARES			GALILÉIA			SÃO GERALDO DO BAIXIO			CENTRAL DE MINAS			MANTENA		
	Urbanos	Rurais	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbanos	Rurais	Total	Urbana	Rural	Total
Total	78.782	2.921	81.703	1.839	420	2.259	803	342	1.145	1943	387	2330	7.108	1.838	8.946
Coletado	77.152	346	77.498	1.532	5	1.537	748	13	761	1796	27	1823	6.857	179	7.036
Coletado por serviço de limpeza	73.980	264	74.244	1.458	5	1.463	743	10	753	1778	21	1799	6.593	158	6.751
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	3.172	82	3.254	74	-	74	5	3	8	18	6	24	264	21	285
Queimado (na propriedade)	1.336	2.401	3.737	273	382	655	47	312	359	113	333	446	215	1.496	1.711
Enterrado (na propriedade)	10	63	73	1	11	12	-	2	2	2	3	5	-	19	19
Jogado em terreno baldio ou logradouro	209	69	278	23	9	32	6	9	15	27	12	39	32	116	148
Jogado em rio, lago ou mar	17	2	19	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	9	10
Outro destino	58	40	98	10	13	23	1	6	7	5	12	17	3	19	22

Fonte: IBGE - SIDRA, 2010.



O SAAE é o responsável pelos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Galiléia/MG. Além da sede do município, a autarquia atende também aos distritos de Sapucaia do Norte, Santa Cruz de Galiléia/MG e Laranjeiras.

Galiléia/MG conta com uma ETA (**Foto 243**) construída pela Fundação Renova a título de compensação ambiental e a captação de água é realizada no rio Doce. O município não dispõe de ETE e o esgotamento sanitário é lançado sem tratamento diretamente no rio Doce, no ribeirão Laranjeiras e no córrego São Tomé. A Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, segundo o entrevistado, encontra-se em fase de elaboração de projeto.



Foto: Sete, 2023.

Foto 243 ETA Galiléia/MG operada pelo SAAE.

A Prefeitura Municipal de Galiléia/MG é a responsável pelos serviços de coleta pública de lixo na sede urbana, nos distritos de Sapucaia do Norte, Santa Cruz de Galiléia/MG e no povoado de São Sebastião das Laranjeiras. Galiléia/MG não dispõe de coleta seletiva.

O município não conta com aterro sanitário e os resíduos, coletados por caminhão compactador, são depositados em um lixão localizado na área urbana de Galiléia/MG.

Os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de São Geraldo do Baixo/MG está a cargo do Sistema Municipal de Água e Esgoto – SEMAE. O município conta com uma ETA localizada no bairro Horto; a captação é feita no córrego São Geraldo. No distrito de Conceição das Laranjeiras a captação é realizada no córrego Laranjeiras. Na zona rural predomina o sistema de abastecimento por meio de captação subterrânea (poços tubulares individuais).

São Geraldo do Baixo/MG conta com uma ETE localizada na entrada da cidade. Em funcionamento há mais de 10 anos não possui qualquer tipo de manutenção. Na zona rural predomina o sistema de fossas rudimentares.



A coleta pública de lixo está sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal e a destinação final dos resíduos trata-se de um lixão localizado a 0,3km do centro da cidade (**Foto 244**).



Foto: SETE, 2023.

Foto 244 Lixão em São Geraldo do Baixo/MG.

Segundo as entrevistas realizadas, os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Central de Minas/MG está a cargo do SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto. O município possui uma Estação de Tratamento de Água – ETA (**Foto 245**) e não conta com Estação de Tratamento de Esgoto- ETE, nem tampouco de aterro sanitário. Dispõe de uma usina de triagem e compostagem localizada a aproximadamente 4 km da área central do município, nas proximidades da BR-381, sentido Mantena/MG. Os resíduos são encaminhados para o aterro sanitário de Santana do Paraíso/MG e a cidade não conta com coleta seletiva. Vale dizer que o município dispõe de Plano Municipal de Resíduos Sólidos.



Foto: Sete, 2023

Foto 245 ETA Central de Minas/MG operada pelo SAAE

O sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Mantena/MG, semelhante aos demais municípios supramencionados, está sob a responsabilidade do SAAE (**Foto 246**). Mantena/MG não possui Plano de Saneamento Básico e conta com estação de tratamento de água e, também, de esgoto. A captação de água é realizada nos córregos Serra Branca e Turvo que abastecem Mantena/MG e nos córregos da Limeira, Ariranha e Nazário que abastecem os distritos e povoados.



Foto: Sete, 2023.

Foto 246 ETA Mantena/MG operada pelo SAAE.

Segundo a entrevista realizada, 90,0% do esgotamento sanitário são tratados e lançados no córrego São Francisco. A coleta pública de lixo está sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal e a destinação final dos resíduos trata-se de um aterro controlado. A coleta contempla a área urbana do município, o distrito de Limeira e os povoados de Nazário e Ariranha. Mantena/MG ainda não possui coleta seletiva.

Os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de São Geraldo do Baixio/MG está a cargo do Sistema Municipal de Água e Esgoto – SEMAE. O município conta com uma ETA localizada no bairro Horto; a captação é feita no córrego São Geraldo. No distrito de Conceição das Laranjeiras a captação é realizada no córrego Laranjeiras. Na zona rural predomina o sistema de abastecimento por meio de captação subterrânea (poços tubulares individuais).

São Geraldo do Baixio/MG conta com uma ETE localizada na entrada da cidade. Em funcionamento há mais de 10 anos não possui qualquer tipo de manutenção. Na zona rural predomina o sistema de fossas rudimentares.

A coleta pública de lixo está sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal e a destinação final dos resíduos trata-se de um lixão localizado a 0,3km do centro da cidade (**Foto 247**).



Foto: SETE, 2023.

Foto 247 Lixão em São Geraldo do Baixo/MG.

Estado do Espírito Santo

- ***Abastecimento Água***

Em 2010, similarmente aos municípios mineiros, do total dos domicílios urbanos capixabas (21.271) que conformam a Área de Estudo Regional do empreendimento, 96,0% eram abastecidos por meio de rede geral de distribuição. Na área rural predomina o abastecimento de água por meio de poço ou nascente na propriedade (80,6%), conforme apresentado no **Quadro 141**.



Quadro 141 Domicílios Particulares Permanentes, por Situação do Domicílio, segundo a Forma de Abastecimento de Água dos municípios da Área de Estudo Regional no Estado do Espírito Santo

FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	MANTENÓPOLIS			BARRA DE SÃO FRANCISCO			NOVA VENÉCIA		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Rede geral	2830	92	2922	8276	261	8537	9321	676	9997
Poço ou nascente na propriedade	54	1202	1256	246	3591	3837	431	3548	3979
Poço ou nascente fora da propriedade	6	178	184	26	405	431	41	330	371
Carro-pipa ou água da chuva	-	1	1	3	3	6	-	16	16
Rio, açude, lago ou igarapé	-	4	4	2	5	7	3	17	20
Poço ou nascente na aldeia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poço ou nascente fora da aldeia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outra	2	-	2	18	2	20	12	13	25
Total	2892	1477	4369	8571	4267	12838	9808	4600	14408

Fonte: IBGE - SIDRA, 2010.



- ***Esgotamento Sanitário***

Segundo o Censo Demográfico de 2010, há predominância da rede geral de esgoto ou pluvial que atendia a 81,8% dos municípios capixabas urbanos em estudo. Já na área rural há predominância das fossas rudimentares nos domicílios. As fossas rudimentares, consideradas uma forma inadequada de esgotamento, pois, ao contrário da fossa séptica, não funciona de forma a evitar a contaminação das águas, superficiais e subterrâneas, cobrem percentual relevante de domicílios: ocorriam em 67,2% dos 10.344 domicílios localizados na zona rural (**Quadro 142**).



Quadro 142 Domicílios Particulares Permanentes, por situação do domicílio, segundo o tipo de Esgotamento Sanitário dos municípios da Área de Estudo no Estado do Espírito Santo - Ano 2010

TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES								
	Mantenópolis		Barra de São Francisco			Nova Venécia			
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Rede geral de esgoto ou pluvial	2.582	46	2.628	6.858	40	6.898	7.963	366	8.329
Fossa séptica	17	46	63	119	397	516	452	653	1.105
Fossa rudimentar	50	758	808	451	3366	3.817	827	2.827	3.654
Vala	58	192	250	67	148	215	31	114	145
Rio, lago ou mar	165	333	498	1045	166	1.211	479	492	971
Outro tipo	14	78	92	17	47	64	30	40	70
Não tinham	6	24	30	14	103	117	26	108	134
Total	2.892	1477	4.369	8.571	4.267	6.898	9.808	4.600	14.408

Fonte: IBGE - SIDRA, 2010.



- ***Resíduos Sólidos***

Em 2010, 96,6% dos domicílios urbanos dispunham de serviço de coleta de lixo. Na área rural tem-se que 81,6% dos domicílios queimavam o lixo na própria propriedade, conforme demonstrado no **Quadro 143**.



Quadro 143 Domicílios Particulares Permanentes, por situação do domicílio, segundo o Destino do Lixo dos municípios da Área de Estudo Regional no Estado do Espírito Santo – Ano 2010

DESTINO DO LIXO	DOMINÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES								
	Mantenópolis			Barra de São Francisco			Nova Venécia		
	Urbanos	Rurais	Total	Urbanos	Rurais	Total	Urbanos	Rurais	Total
Total	2892	1477	4369	8571	4267	12838	9808	4600	14408
Coletado	2740	87	2827	8270	718	8988	9537	579	10116
Coletado por serviço de limpeza	2412	65	2477	7549	382	7931	9305	337	9642
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	328	22	350	721	336	1057	232	242	474
Queimado (na propriedade)	115	1203	1318	221	3436	3657	215	3806	4021
Enterrado (na propriedade)	2	55	57	3	35	38	3	61	64
Jogado em terreno baldio ou logradouro	24	46	70	67	40	107	48	89	137
Jogado em rio, lago ou mar	5	2	7	-	3	3	-	2	2
Outro destino	6	84	90	10	35	45	5	63	68

Fonte: IBGE - SIDRA, 2010



O abastecimento de água e o sistema de esgotamento sanitário de Mantenópolis/ES está a cargo da CESAN. O município conta com ETE e ETA. **(Foto 248 e Foto 249)** A captação de água é realizada em ponto localizado no córrego Mantenhinha. O entrevistado salientou que a CESAN está realizando mapeamento dos cursos d'água com vistas a identificar possíveis pontos de captação para atendimento à população em períodos de crise hídrica.

Quanto ao esgotamento sanitário, os efluentes são tratados e lançados no córrego Mantenhinha. Os distritos possuem rede coletora, mas não contam com tratamento de esgoto.

A prefeitura municipal é a responsável pela coleta pública de lixo. O município não conta com aterro sanitário e a destinação dos resíduos trata-se de uma estação de transbordo e na sequência encaminhados para Colatina – ES.

Mantenópolis/ES dispõe de coleta seletiva e realiza um trabalho em parceria com a ACAMAREM - Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Mantenópolis/ES. A prefeitura municipal fornece aporte financeiro para separação dos materiais e transbordo, além do fornecimento de um caminhão para a coleta “porta a porta”.

Segundo entrevistas realizadas, os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Barra de São Francisco/ES estão sob a responsabilidade da Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN. Possui ETA e ETE. A captação de água se dá nos rios São Francisco e Itaúnas.

A coleta pública de lixo está a cargo da Prefeitura Municipal e Barra de São Francisco/ES não possui aterro sanitário, apenas controlado. Dispõe de coleta seletiva e as atividades são desenvolvidas em parceria com a ASCAMABE - Associação Dos Catadores de Materiais Recicláveis de Barra de São Francisco/ES. Importante destacar o "Projeto Eu Limpo Minha Cidade" onde moradores entregam produtos recicláveis à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e permutam produtos, como alimentos e materiais de limpeza.

O município possui Plano de Saneamento Básico, assim como de Resíduos Sólidos.



Foto: SEITE, 2023.

Foto 248 Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) de Mantenópolis/ES operada pela CESAN.



Foto: SEITE, 2023.

Foto 249 Estação de Transbordo de Mantenópolis/ES.

6.5.2.8 Infraestrutura Básica

6.5.2.8.1 Transporte

Dos municípios mineiros e capixabas que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento apenas Governador Valadares/MG dispõe de transporte ferroviário. O município é atendido pela Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM) que interliga a região metropolitana de Vitória, no Espírito Santo, a Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais – trecho da EF – 262. A Estação Ferroviária de Governador Valadares/MG, localizada próxima da região central, possibilita o transporte de passageiros através de paradas diárias das composições que circulam entre Vitória (ES) e Belo Horizonte (MG) com uma viagem por dia para cada um destes itinerários. Cabe dizer que a empresa é administrada pela Vale S.A.

Em termos de transporte aéreo destaca-se mais uma vez Governador Valadares/MG que conta com o Aeroporto Coronel Altino Machado de Oliveira (**Foto 250**) inaugurado em 1966. Atualmente a companhia Azul Linhas Aéreas Brasileiras disponibiliza voos diários para Belo Horizonte, São Paulo e outras localidades.



Foto: SETE, 2023.

Foto 250 Aeroporto Cel. Altino Machado em Governador Valadares/MG.

Quanto ao transporte rodoviário, o município de Governador Valadares/MG é cortado pela BR-381, principal acesso da cidade à capital mineira, ao Vale do Aço e ao Espírito Santo; pela BR-116, ligação entre o estado do Rio de Janeiro à Bahia; pela BR-451, que começa em Governador Valadares/MG e termina em Bocaiuva; e pela BR-259, ligação entre o Espírito Santo à região central mineira. No interior do município estradas vicinais ligam a sede municipal aos distritos e comunidades rurais.

No caso do município de Central de Minas/MG, a BR-381 passa pela sede urbana ligando o município aos principais centros urbanos de Minas Gerais e Espírito Santo.

Já em Galiléia/MG, as rodovias que cortam o município são a BR-381, que começa em São Mateus, no litoral do Espírito Santo, passa por Governador Valadares/MG, pela Região Metropolitana do Vale do Aço, Região Metropolitana de Belo Horizonte e sul de Minas e termina na cidade de São Paulo, sendo assim a principal ligação à capital mineira; e a BR-259, que começa em João Neiva, Espírito Santo, passa por Governador Valadares/MG e termina em Felixlândia, na região central mineira.

A principal rodovia de acesso a São Geraldo do Baixio/MG é a rodovia LMG-773 que corta a BR-259, de onde é possível acessar grandes centros urbanos de Minas Gerais. Destaca-se também a BR-381 com acesso ao Espírito Santo.

Já para Mantena/MG, o principal acesso à sede urbana é a rodovia BR-381 interligando o município a grandes centros urbanos do país.

Para os municípios do Espírito Santo, Barra de São Francisco/ES é cortado pelas rodovias ES-381 (rodovia BR-381 que em terras capixabas recebe o nome de ES-381) e ES-320. A ES-381 trecho da rodovia BR-381/ES-381 inicia na divisa de Minas com Espírito Santo e termina em Nova Venécia/ES.

Já Mantenópolis/ES é cortada por dois eixos viários no contexto estadual: a ES-164 e a ES-320, que se configuram como as principais vias de acesso e locomoção no município, tanto nos deslocamentos das localidades para a sede e vice-versa, quanto para os deslocamentos intermunicipais.



Os principais acessos ao município de Nova Venécia/ES trata-se das rodovias ES-381 (Rodovia Estadual Transitória), ES-137 e ES-130, todas pavimentadas e em estado regular de conservação. A nível municipal, o município conta com inúmeras estradas vicinais.

Apresenta-se no **Quadro 144** as distancias dos municípios da Área de Estudo Regional aos principais centros urbanos.

Quadro 144 Distâncias dos municípios da Área de Estudo Regional do estado MG e ES às respectivas capitais dos estados

MUNICÍPIOS	DISTÂNCIA EM QUILOMETROS À CAPITAL - BELO HORIZONTE	DISTÂNCIA EM QUILOMETROS À CAPITAL - VITORIA
Governador Valadares / MG	315	356
Galiléia / MG	379	290
São Geraldo do Baixo / MG	405	319
Central de Minas / MG	406	287
Mantena / MG	453	266
Mantenópolis / ES	436	256
Barra de São Francisco / ES	464	257
Nova Venécia / ES	545	252

Fonte: Distância entre cidades, 2023.

6.5.2.8.2 Habitação

Do total de 96.383 dos domicílios permanentes mineiros da Área de Estudo Regional, 93,9% encontravam-se localizados em área urbana com uma média de 3,03 moradores por residência ocupada. A na zona rural (6,1%) registrou uma média de 3,13 moradores (Censo Demográfico 2010), conforme demonstrado no **Quadro 145**.



Quadro 145 Situação das habitações - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2010)

SITUAÇÃO	GOVERNADOR VALADARES	GALILÉIA	SÃO GERALDO DO BAIXIO	CENTRAL DE MINAS	MANTENA
Nº de domicílios (total)	81.703	2.259	1.145	2.330	8.946
Nº de domicílios (urbana)	78.782	1.839	803	1.943	7.108
Nº de domicílios (rural)	2.921	420	342	387	1.838
Média de Moradores por domicílios (total)	3,21	3,06	3,04	2,91	3,01
Média de Moradores por domicílios (urbana)	3,20	3,08	3,04	2,88	2,96
Média de Moradores por domicílios (Rural)	3,37	3,00	3,06	3,04	3,17

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

A condição de ocupação dos domicílios é apresentada no **Quadro 146**. Na zona urbana 64,6% dos domicílios eram próprios e 26,9% eram alugados. Já na zona rural 59,3% eram próprios e 37,9% eram cedidos, condição comumente associada aos trabalhadores do campo.

Quadro 146 Condição de ocupação dos domicílios - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais

CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO DE DOMICÍLIO	GOVERNADOR VALADARES		GALILÉIA		SÃO GERALDO BAIXIO		CENTRAL DE MINAS		MANTENA	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Próprio	64,4%	60,3%	67,4%	45,2%	72,0%	57,0%	67,6%	61,0%	63,8%	61,2%
Alugado	27,5%	2,1%	22,8%	1,4%	21,0%	-	22,0%	0,5%	23,2%	1,5%
Cedido	7,7%	37,4%	9,1%	53,1%	6,8%	41,8%	10,2%	37,5%	12,0%	34,6%
Outra condição	0,3%	0,2%	0,7%	0,2%	0,1%	1,2%	0,2%	1,0%	1,0%	2,7%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Existem outras importantes características referentes ao entorno dos domicílios as quais possibilitam conhecer as condições de habitação nas áreas urbanas com ordenamento regular. Em 2010, 97,0% dos domicílios mineiros da Área de Estudo Regional contavam com iluminação pública, 87,0% com pavimentação, 75,4% com calçada, 44,5% com bueiro/boca de lobo e apenas 3,1% com rampa para cadeirante, comumente desprezada nos domicílios brasileiros (**Quadro 147**). (Censo Demográfico, 2010).



Quadro 147 Características do entorno dos domicílios urbanos - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2010)

CARACTERÍSTICAS DO ENTORNO	GOVERNADOR VALADARES	GALILÉIA	SÃO GERALDO DO BAIXIO	CENTRAL DE MINAS	MANTENA
Identificação do logradouro	45,2%	27,8%	45,5%	40,7%	47,0%
Iluminação pública	97,1%	96,7%	98,3%	93,0%	96,3%
Pavimentação	89,3%	73,4%	67,7%	79,9%	68,5%
Calçada	79,7%	43,6%	23,7%	49,3%	48,9%
Meio-fio/guia	87,8%	74,2%	69,0%	79,6%	64,9%
Bueiro/boca de lobo	47,4%	15,4%	10,0%	42,3%	24,6%
Rampa para cadeirante	3,4%	0,9%	8,2%	-	1,3%
Arborização	76,5%	83,4%	96,3%	46,3%	60,0%
Esgoto a céu aberto	1,6%	1,3%	4,2%	0,4%	0,6%
Lixo acumulado nos logradouros	2,4%	5,9%	0,0%	0,7%	0,7%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

No que se refere aos municípios capixabas da Área de Estudo Regional, de acordo com dados apresentados pelo Censo Demográfico do IBGE, do total de 31.615 dos domicílios permanentes, 67,3% encontravam-se localizados em área urbana com uma média de 3,05 moradores por residência ocupada. Na zona rural estavam localizados 32,7% dos domicílios com média de 3,26 moradores por domicílio (IBGE, 2010), conforme apresentado no **Quadro 148**.

Quadro 148 Situação das habitações dos municípios - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo (2010)

SITUAÇÃO	MANTENÓPOLIS	BARRA DE SÃO FRANCISCO	NOVA VENÉCIA
Nº de domicílios (total)	4.369	12.838	14.408
Nº de domicílios (urbana)	2.892	8.571	9.808
Nº de domicílios (rural)	1.477	4.267	4.600
Média de Moradores por domicílios (total)	3,07	3,13	3,17
Média de Moradores por domicílios (urbana)	2,97	3,06	3,13
Média de Moradores por domicílios (Rural)	3,26	3,26	3,27

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.



A condição de ocupação do domicílio é apresentada no **Quadro 149**. Na zona urbana 70,2% dos domicílios eram próprios e na zona rural o percentual foi de 64,7%. A segunda condição predominante na área urbana era a alugada (22,2%). Já na rural predominava os domicílios cedidos (31,5%).

Quadro 149 Condição de ocupação dos domicílios - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo

CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO DO DOMICÍLIO	MANTENÓPOLIS		BARRA DE SÃO FRANCISCO		NOVA VENÉCIA	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Próprio	68,3%	64,0%	69,5%	64,4%	71,4%	65,3%
Alugado	20,5%	1,4%	23,7%	2,5%	21,3%	3,3%
Cedido	10,9%	33,9%	6,7%	31,9%	7,1%	30,4%
Outra condição	0,2%	0,8%	0,2%	1,3%	0,1%	0,9%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Como nos municípios mineiros, existem outras importantes características referentes ao entorno dos domicílios, as quais possibilitam conhecer as condições de habitação nas áreas urbanas com ordenamento regular. Em 2010, 96,7% dos domicílios contavam com iluminação pública na rua de acesso, 70,5% com pavimentação, 45,5% com existência de calçada, 33,3% com bueiro/boca de lobo e apenas 1,2% com rampa para cadeirante, comumente desprezada nos domicílios brasileiros, conforme apresentado no **Quadro 150**. (IBGE, 2010).

Quadro 150 Características do entorno dos domicílios urbanos - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais (2010)

CARACTERÍSTICAS DO ENTORNO	MANTENÓPOLIS	BARRA DE SÃO FRANCISCO	NOVA VENÉCIA
Identificação do logradouro	75,7%	22,3%	76,3%
Iluminação pública	97,2%	96,4%	96,4%
Pavimentação	70,4%	79,8%	67,9%
Calçada	32,2%	69,1%	50,1%
Meio-fio/guia	65,3%	80,4%	68,0%
Bueiro/boca de lobo	20,4%	18,5%	48,9%
Rampa para cadeirante	1,5%	1,5%	1,0%
Arborização	49,8%	62,9%	72,0%
Esgoto a céu aberto	1,4%	1,0%	1,4%
Lixo acumulado nos logradouros	1,3%	13,0%	4,1%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.



6.5.2.8.3 Energia Elétrica

O serviço de distribuição de energia elétrica para os municípios mineiros que compõem a Área de Estudo Regional é prestado pela Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG (**Foto 251**). Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE, a energia elétrica estava presente em 99,7% dos 96.383 domicílios particulares permanentes nos municípios em estudo no ano de 2010.

No caso dos municípios do Espírito Santo, a distribuição de energia elétrica está sob a responsabilidade da EDP Espírito Santo Portugal (**Foto 252**). Em 2010 a energia elétrica contemplava, também, 99,7% dos 31.615 domicílios particulares permanentes nos municípios em questão.



Foto: SETE, 2023.

Foto 251 Subestação de energia elétrica em Governador Valadares/MG.



Foto: SETE, 2023.

Foto 252 Subestação Verona 230/138 kV em Nova Venécia/ES.

6.5.2.8.4 Serviços Bancários

Apresenta-se a seguir nos **Quadro 151** e **Quadro 152** as instituições financeiras existentes nos municípios da Área de Estudo Regional, segundo informações obtidas em campo.

Quadro 151 Instituições Bancárias - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais

MUNICÍPIO	INTITUIÇÃO BANCÁRIA
Governador Valadares (Foto 253 e Foto 254)	Caixa Econômica Federal, Banco do Brasil, Itaú, Sicoob, Santander e Bradesco
Galiléia/MG (Foto 255)	Banco do Brasil e Sicoob
São Gerado do Baixo (Foto 256)	Agência: Sicoob e como pontos de apoio tem-se: Bradesco, Banco de Brasil e Caixa Econômica Federal.
Central de Minas (Foto 257)	Banco do Brasil, Bradesco e Sicoob
Mantena (Foto 258)	Sicoob, Banco do Brasil, Itaú, Caixa Econômica Federal e Bradesco

Fonte: SETE, 2023.



Foto 253 Agência da Caixa Econômica Federal em Governador Valadares/MG.

Foto: SETE, 2023.



Foto 254 Banco Itaú em Governador Valadares/MG.

Foto: SETE, 2023.



Foto 255 Banco SICOOB em Galiléia/MG.

Foto: SETE, 2023.



Foto 256 Agência SICOOB em São Geraldo do Baixo/MG.

Foto: SETE, 2023.



Foto: SETE, 2023.

Foto 257 Banco do Brasil Central de Minas/MG.



Foto: SETE, 2023.

Foto 258 Banco Itaú em Mantena/MG.

Já as instituições bancárias dos municípios do estado do Espírito Santo são observadas no **Quadro 152**.

Quadro 152 Instituições Bancárias – municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo

MUNICÍPIO	INTITUIÇÃO BANCÁRIA
Mantenópolis (Foto 259)	Sicoob, Bradesco, Cresol e Banestes
Barra de São Francisco (Foto 260)	Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Banestes (Banco do Estado do Espírito Santo), Sicoob e Santander
Nova Venécia (Foto 261) e (Foto 262)	Bradesco, Sicoob, Banco Banestes, Banco Nordeste, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal

Fonte: SETE, 2023.



Foto: SETE, 2023.

**Foto 259 Agência Banestes
Mantênópolis/ES**



Foto: SETE, 2023.

**Foto 260 Caixa Econômica Federal na área central
de Barra de São Francisco/ES.**



Foto: SETE, 2023.

**Foto 261 Banco Bradesco Nova
Venécia/ES**



Foto: SETE, 2023.

Foto 262 Banco do Nordeste Nova Venécia/ES



6.5.2.8.5 Meios de Comunicação

Apresenta-se abaixo os principais meios de comunicação identificados nos municípios que compõem a Área de Estudo Regional do projeto.

Governador Valadares/MG

Jornais

- Jornal da Cidade
- Diário do Rio Doce
- Jornal GV News
- Jornal Capital dos Vales

Portais de notícias

- O Olhar

Rádios

- Rádio 104.9 FM
- Radio Ibituruna 89.9 FM
- Rádio Imparsom FM
- Rádio Mundo Melhor 97.7 FM
- Rádio Novo Tempo 107.7 FM Governador Valadares
- Rádio Transamérica 102.7 FM
- Rádio Big Jóia
- Rádio Cidade Minas
- Rádio Funk Zika
- Rádio Gospel Mix
- Rádio Gospel Player
- Rádio GV Gospel
- Rádio Interativa FM
- Rádio Luteranismo Brasil
- Rádio Mercado GV
- Rádio Missionária Gospel de GV
- Rádio Momento de Louvor



- Rádio Omega
- Rádio Ondaplay

Galiléia/MG

Não conta com jornais nem mesmo portais de notícias.

Rádios

- Rádio Transaleste 104.9 FM
- Rádio Canal Do Zé

São Geraldo do Baixo/MG

O município não dispõe de jornais, portais de notícias, nem tampouco rádios.

Central de Minas/MG

O município não dispõe de jornais, portais de notícias, nem tampouco rádios.

Mantena/MG

Não foram identificados jornais

Portais de notícias

- Portal Mantena
- Mantena Online

Rádios

- Rádio 13 de junho 99,7 FM
- Rádio 10 online
- Rádio Nova Era Pop
- Rádio Nova Era

Mantenópolis/ES

Jornais

- Tribuna

Portais de notícias

- Estado em Foco



Rádios

- Rádio Transassom

Barra de São Francisco/ES

Não foram identificados jornais.

Portais de notícias

- Repórter NET - Notícias de Barra de São Francisco e Região
- Gazeta do Norte

Rádios

- Clube FM 103,9
- Rádio Jovem Barra 91,9 FM
- Rádio Barra 106,9 FM

Nova Venécia/ES

Jornais

- Jornal A Notícia
- Correio 9

Portais de notícias

- Portal Rede Notícia ES

Rádios

- Rádio Notícia FM
- Nova Onda 99,3 FM
- Novo Tempo Nova Venécia 100,3 FM
- Rádio Cidade 101,1 FM



6.5.2.9 Projetos de Assentamento, Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas

À exceção de Governador Valadares/MG, não foram identificados nos demais municípios de Minas Gerais que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento Projetos de Assentamento criados ou reconhecidos pelo Programa Nacional de Reforma Agrária - PNRA (INCRA, 2017).

Governador Valadares/MG conta com os seguintes Projetos de Assentamento – PA:

- PA Barro Azul: 51 famílias assentadas;
- PA Joaquim Nicolau da Silva: 16 famílias assentadas;
- PA Oziel Alves Pereira: 68 famílias assentadas.

Apresenta-se abaixo os Projetos de Assentamento – PA e os Projetos de Assentamento Estadual – PE existentes nos municípios capixabas que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento.

Nova Venécia/ES conta com os seguintes Projetos de Assentamento – PA:

- PA Pip –Nuck: 49 famílias assentadas;
- PA Gaviãozinho: 22 famílias assentadas;
- PE Córrego Alegre: 17 famílias assentadas;
- PE 13 de maio: 43 famílias assentadas;
- PE Três Pontões: 20 famílias assentadas;
- PA Celestina: 31 famílias assentadas;
- PA Córrego do Augusto: 22 famílias assentadas;
- PA Rodeio: 32 famílias assentadas;
- PA Travessia: 21 famílias assentadas;
- PA Carlos Lamarca: 27 famílias assentadas.

Barra de São Francisco/ES conta com os seguintes Projetos de Assentamento – PA:

- PA 3 corações: 150 famílias assentadas;

Mantenópolis/ES conta com os seguintes Projetos de Assentamento – PA:

- PA Padre Pedro: 36 famílias assentadas;
- PA Florêncio Tozzo: 39 famílias assentadas.

Não foi registrado a existência de Comunidades Quilombolas nos municípios em estudo, segundo consulta realizada nos bancos de dados da Fundação Cultural Palmares (Fundação Cultural Palmares, 2023), como também não foi registrado a existência de Terras Indígenas (FUNAI, 2021) nos municípios em questão.



6.5.2.10 Indicadores de Desenvolvimento Humano e Social

6.5.2.10.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida de bem-estar da população, criada no início de 1990 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) a partir da definição de critérios de avaliação, com referência mundial, do desenvolvimento humano de países, estados, e municípios, contemplando variáveis econômicas e sociais. No Brasil, a Fundação João Pinheiro (FJP) em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) desagregaram esse índice em nível municipal (IDH-M), sendo que, além do índice sintético, são disponibilizadas as dimensões do índice: renda, educação e longevidade.

O IDH-M Renda *per capita* mensura toda a riqueza produzida ao longo de um ano, dividida aritmeticamente por sua população, referindo-se ao poder aquisitivo dos residentes no município; o IDH-M Longevidade se refere à esperança de vida ao nascer, e o IDH-M Educação está relacionado ao número médio de anos de estudo de sua população adulta e expectativa de anos de escolaridade prevista para as crianças em idade escolar segundo características do sistema de ensino da localidade. As três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de 0 a 1, onde, quanto mais próximos de 1 os indicadores estiverem, melhor é a qualidade de vida da população analisada.

A partir dos indicadores supramencionados são apresentadas abaixo as faixas de desenvolvimento humano (**Quadro 153**).

Quadro 153 Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
0 – 0,499	0,500 – 0,599	0,600 – 0,699	0,700 – 0,799	0,800 - 1

Fonte: PNUD, 2010.



Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) nos municípios de Minas Gerais

Em relação aos municípios mineiros que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento destaca-se, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) de Governador Valadares/MG, que em 2010 correspondeu a 0,727, índice muito pouco abaixo da média estadual (0,731), colocando o município na faixa de alto desenvolvimento humano (IDH-M entre 0,700 e 0,799), junto com o subíndice Renda (0,714) situado na mesma faixa de acordo dados do **Quadro 154**. O subíndice IDH-M Educação (0,644) foi o mais baixo, correspondente a médio desenvolvimento humano (IDH-M entre 0,600 e 0,699); o IDH-M Longevidade, o mais elevado (0,834), que se situa na faixa considerada de muito alto desenvolvimento humano (IDH-M entre 0,800 e 1,000). Vale destacar que o índice apresentado para Governador Valadares/MG ocupa a 1.107^a posição no *ranking* dos 5.565 municípios brasileiros avaliados. Nesse *ranking*, o maior IDH-M é 0,862 (São Caetano do Sul/SP) e o menor é 0,418 (Melgaço/PA) (PNUD *et al*, 2021).

O município de Galileia/MG ocupou a 3.030^a posição no *ranking* nacional registrando um IDH-M de 0,675, abaixo da média estadual (0,731) colocando o município na faixa de médio desenvolvimento humano. Em relação às dimensões que compõem o IDH - M, a dimensão renda correspondeu a 0,645, ocupando, também, a faixa de médio desenvolvimento. A dimensão educação correspondeu a 0,546 considerado baixo desenvolvimento humano. Já a dimensão longevidade, foi o mais elevado (0,795), situando-se na faixa de alto desenvolvimento humano.

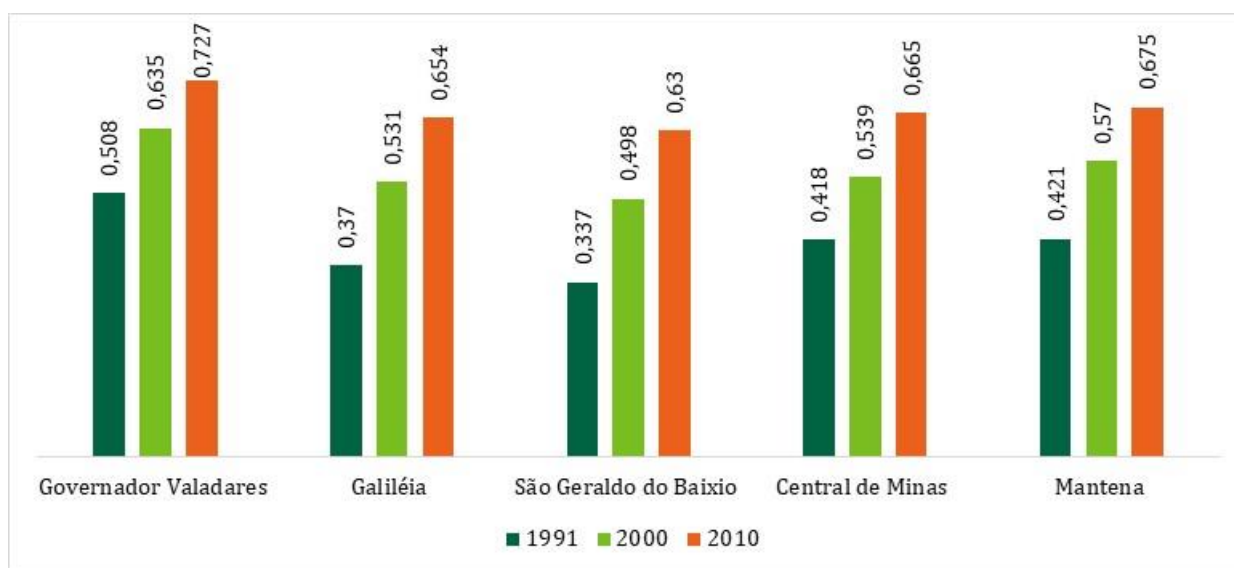
São Geraldo do Baixio/MG ocupou a 3.487^a posição no *ranking* nacional correspondendo a 0,630, abaixo da média estadual (0,731) colocando o município na faixa de médio desenvolvimento humano. Em relação às dimensões que compõem o IDH-M, a dimensão renda correspondeu a 0,631, ocupando, também, a faixa de médio desenvolvimento. A dimensão educação correspondeu a 0,482 considerado muito baixo desenvolvimento humano. Já a dimensão longevidade, foi o mais elevado (0,824), situando-se na faixa de muito alto desenvolvimento humano.

Central de Minas/MG ocupou em 2010 a 2.776^a posição no *ranking* dos municípios brasileiros, correspondendo a 0,665, abaixo da média estadual (0,731) colocando o município na faixa de médio desenvolvimento humano. Em relação às dimensões que compõem o IDH-M, a dimensão renda correspondeu a 0,663, ocupando, também, a faixa de médio desenvolvimento. A dimensão educação correspondeu a 0,540 considerado baixo desenvolvimento humano. Já a dimensão longevidade, foi o mais elevado (0,823), situando-se na faixa de muito alto o desenvolvimento humano.

Por fim, o município de Mantena/MG ocupou a 2.545^o posição no *ranking* dos municípios, com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) correspondendo a 0,675, abaixo da média estadual (0,731) colocando o município na faixa de médio desenvolvimento humano. Em relação às dimensões que compõem o IDHM, a dimensão renda correspondeu a 0,666, ocupando, também, a faixa de médio desenvolvimento. A dimensão educação correspondeu a 0,575 considerado baixo desenvolvimento humano. Já a dimensão longevidade, foi o mais elevado (0,803), situando-se na faixa de muito alto desenvolvimento humano. **Figura 169.**



Figura 169 IDHM municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - 1991, 2000, 2010



Fonte: IBGE - PNUD, FJP, IPEA, 1991,2000 e 2010.

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) nos municípios do Espírito Santo

No Estado do Espírito Santo, Mantenópolis/ES ocupava a 2.964^a posição no *ranking* dos municípios avaliados em 2010. O IDH-M foi de 0,657 colocando o município na faixa de médio desenvolvimento humano (IDH-M entre 0,600 e 0,699). O subíndice IDH-M Educação (0,551) foi o mais baixo, correspondente a baixo desenvolvimento humano; o IDH-M Longevidade, o mais elevado (0,810), considerado como de muito alto desenvolvimento humano, e o subíndice Renda (0,636) situado na faixa de médio desenvolvimento humano.

O município de Barra de São Francisco/ES apresentou um IDH-M de 0,683 em 2010, o que o coloca na faixa considerada de médio desenvolvimento humano. A dimensão educação apresenta um índice de 0,580, considerado baixo desenvolvimento humano. Já a dimensão renda registrou um índice de 0,673. Por fim, a dimensão longevidade apresentou um índice de 0,815 (muito alto desenvolvimento humano). Assim, Barra de São Francisco/ES ocupava a 2.359^a posição. (**Figura 170**).

Por fim, destaca-se o município de Nova Venécia/ES, que registrou em 2010 o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de 0,712 colocando o município na faixa de alto desenvolvimento humano (IDH-M entre 0,700 e 0,799). O subíndice IDH-M Educação (0,621) foi o mais baixo, correspondente a médio desenvolvimento humano; o IDH-M Longevidade, o mais elevado (0,841), considerado muito alto desenvolvimento humano, e o subíndice Renda (0,692) situado na faixa de médio desenvolvimento humano. Ressalta-se que Nova Venécia/ES ocupa a 1.546^a posição no *ranking* dos 5.565 municípios brasileiros avaliados.



Figura 170 IDHM municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - 1991, 2000, 2010



Fonte: IBGE - PNUD, FJP, IPEA, 1991,2000,2010.

Finalmente, vale comentar que no período analisado (1991 e 2010), houve incremento do IDH em todos os municípios da Área de Estudo Regional, com maior avanço para Governador Valadares/MG, passando de 0,508 em 1991 para 0,727 em 2010 e Nova Venécia/ES de 0,459 em 1991 para 0,712 em 2010.

6.5.2.10.2 Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em parceria com outras seis instituições, construiu o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) para os municípios brasileiros com dados do Censo Demográfico do IBGE para os anos de 2000 e 2010.

A vulnerabilidade social é entendida como a:

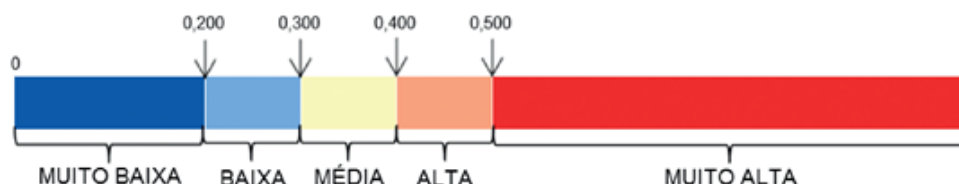
“(…) ausência ou insuficiência de alguns ativos, recursos ou estruturas (como fluxo de renda; condições adequadas de moradia; acesso a serviços de educação, dentre outros) que deveriam estar à disposição de todo cidadão, promovendo condições de vida e de inserção social favoráveis.” (IPEA, 2021).

É um índice sintético de três componentes com pesos iguais: o subíndice infraestrutura urbana procura refletir as condições de acesso aos serviços de saneamento básico e de mobilidade urbana; o subíndice capital humano envolve aspectos relacionados à saúde e educação, que determinam as perspectivas atuais e futuras de inclusão social dos indivíduos; e o subíndice renda e trabalho agrupa indicadores relativos à insuficiência de renda presente e fatores que configuram um estado de insegurança de renda (IPEA, 2021).



O índice varia entre 0 e 1 e quanto mais próximo a 1, maior é a vulnerabilidade social, sendo classificado o nível de vulnerabilidade conforme **Figura 171** a seguir.

Figura 171 Escala de Vulnerabilidade Social



Fonte: IPEA, 2021.

Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) dos municípios de Minas Gerais

Como pode ser visto no **Quadro 154**, a totalidade dos municípios mineiros que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento apresentaram significativa melhora nos seus índices de vulnerabilidade social. Observa-se que nos municípios de Central de Minas/MG, Galiléia/MG e São Geraldo do Baixo/MG o IVS foi classificado, em 2000, como de muito alta vulnerabilidade e em 2010 como de média vulnerabilidade social. Já os municípios de Governador Valadares/MG e Mantena/MG apresentaram em 2000 um IVS de 0,363 e 0,443, respectivamente, sendo classificados como de média e alta vulnerabilidade. Em 2010, percebe-se também uma melhora, passando o primeiro para 0,243 (baixa vulnerabilidade social) e o segundo para 0,303 (média vulnerabilidade social).

A exceção de Governador Valadares/MG, os demais municípios apresentam índices inferiores comparativamente ao estado de Minas Gerais (0,282). O componente mais crítico foi o capital humano, seguido pela renda e trabalho e infraestrutura urbana (**Quadro 155**).

Quadro 154 Índice de Vulnerabilidade Social - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - Ano 2000 e 2010

MUNICÍPIO	2000	2010	ESCALA DE VULNERABILIDADE SOCIAL EM 2010
Governador Valadares	0.363	0.243	Baixa
Galiléia	0.533	0.359	Média
São Geraldo do Baixo	0.570	0.336	Média
Central de Minas	0.524	0.351	Média
Mantena	0.443	0.303	Média
Estado de Minas Gerais	0.403	0.282	Baixa

Fonte: IPEA - IVS, 2000 e 2010.



Quadro 155 IVS - Índice de Vulnerabilidade Social - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - Ano 2000 e 2010

MUNICÍPIO	IVS INFRAESTRUTURA URBANA		IVS CAPITAL HUMANO		IVS RENDA E TRABALHO	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Governador Valadares	0.147	0.081	0.462	0.326	0.481	0.321
Galiléia	0.303	0.201	0.660	0.419	0.637	0.457
São Geraldo do Baixo	0.435	0.103	0.601	0.527	0.674	0.378
Central de Minas	0.233	0.108	0.585	0.461	0.753	0.483
Mantena	0.216	0.121	0.554	0.393	0.558	0.396

Fonte: IPEA - IVS, 2000 e 2010.

Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) dos municípios do Espírito Santo

Já os três municípios capixabas da Área de Estudo Regional também apresentaram melhorias no IVS, conforme apresentado no **Quadro 156**. Destaque para Barra de São Francisco/ES que, em 2000, apresentou um índice de 0,433 correspondendo a alta vulnerabilidade social, passando para 0,290 em 2010 classificado, portanto, como de baixa vulnerabilidade.

A exceção de Nova Venécia/ES, os demais municípios em estudo encontram-se em condição piores comparativamente ao estado do Espírito Santo (0,274). Os componentes críticos foram o capital humano, seguido pela renda e trabalho e infraestrutura urbana, conforme visualizado no **Quadro 157**.

Quadro 156 Índice de Vulnerabilidade Social - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - Ano 2000 e 2010

MUNICÍPIO	2000	2010	ESCALA DE VULNERABILIDADE SOCIAL EM 2010
Mantenópolis	0.419	0.316	Média
Barra de São Francisco	0.433	0.290	Baixa
Nova Venécia	0.390	0.264	Baixa
Estado do Espírito Santo	0.395	0.274	Baixa

Fonte: IPEA - IVS, 2000 e 2010.



Quadro 157 IVS - Índice de Vulnerabilidade Social - municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo - Ano 2000 e 2010

MUNICÍPIO	IVS INFRAESTRUTURA URBANA		IVS CAPITAL HUMANO		IVS RENDA E TRABALHO	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Mantenópolis	0.191	0.066	0.581	0.461	0.486	0.420
Barra de São Francisco	0.199	0.106	0.526	0.368	0.575	0.397
Nova Venécia	0.165	0.071	0.471	0.342	0.533	0.379
Espírito Santo	0.272	0.217	0.462	0.319	0.452	0.285

Fonte: IPEA - IVS, 2000 e 2010.

6.5.2.10.3 Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS)

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) abarca a situação e as condições de acesso da população de um município aos serviços públicos considerando a análise de seis dimensões: (i) educação; (ii) saúde, (iii) vulnerabilidade; (iv) segurança pública; (v) saneamento e meio ambiente; (vi) cultura e esporte.

A Fundação João Pinheiro não estipula uma faixa de valoração que designa se o índice aferido demonstra um bom, médio ou ruim desempenho municipal em responsabilidade social, mas os valores variam em uma escala de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo do 1, melhor é a situação do município na dimensão abordada.

Desta forma, o IMRS Municipal em 2020 para os municípios do estado de Minas Gerais registrou valores que variaram de 0,483 –o menor índice dentre os municípios em Galiléia/MG a 0,715 – maior índice em Governador Valadares/MG. De acordo com a Fundação João Pinheiro (FJP), o terceiro quartil, varia entre (0,645) e o maior valor observado no estado de Minas Gerais (0,763), onde se encontram 75% dos municípios mineiros (FJP, 2018), no caso dos municípios mineiros estudados somente Governador Valadares/MG se encontrava neste terceiro quartil.

Quanto às dimensões que compõe o IMRS nos municípios, tem-se que:

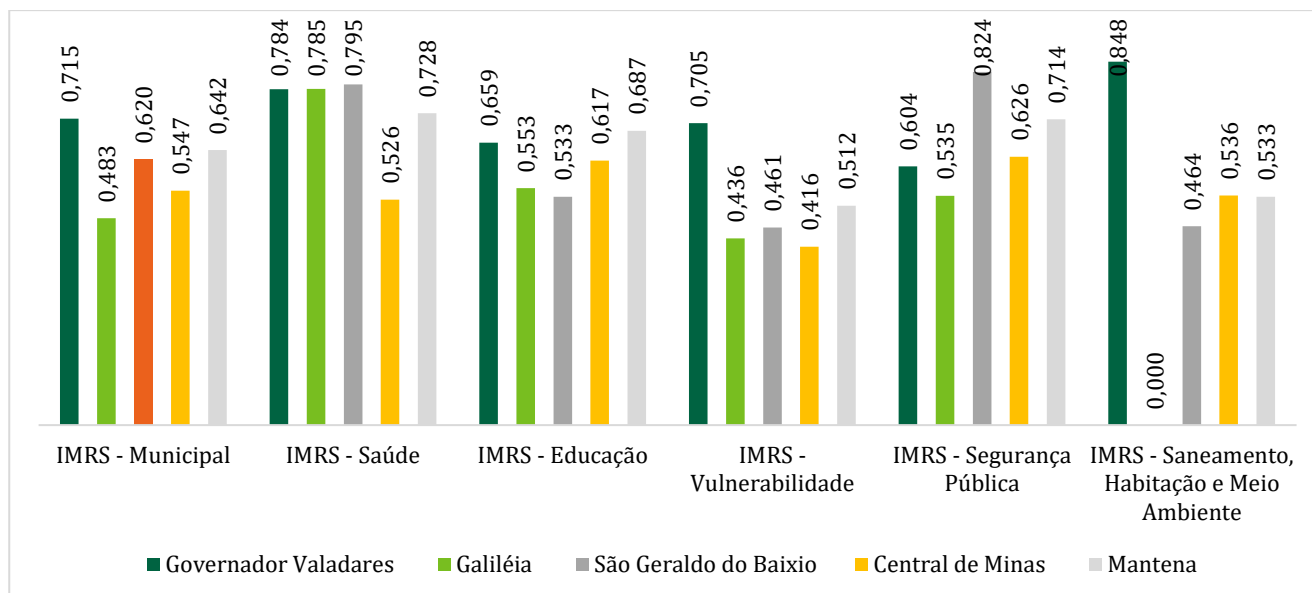
- Para o indicador do IMRS de Saúde – São Geraldo do Baixo/MG registrou melhor condição de saúde da população em relação aos serviços de saúde (0,795);
- Para o indicador do IMRS Educação- Mantena/MG mostrou melhor situação quanto ao acesso, fluxo e qualidade do sistema escolar (0,687);
- Para o indicador IMRS Vulnerabilidade – Governador Valadares/MG registrou melhores condições de vulnerabilidade de sua população (0,705), ao passo que em Central de Minas/MG às condições de vulnerabilidade social da população era maior (0,416);



- Para o indicador IMRS Segurança Pública que aborda a situação da criminalidade nos municípios e o aparato policial militar existente São Geraldo do Baixo/MG registrou melhor condição (0,824);
- Para o indicador IMRS Saneamento, Habitação e Meio Ambiente que aborda a situação do abastecimento de água, esgotamento sanitário, tratamento de esgoto, destinação final do lixo coletado e gestão do saneamento Governador Valadares/MG apresentou os melhores índices (0,848).

A **Figura 172** apresenta as condições do IMRS e todos seus indicadores para os municípios do estado de Minas Gerais.

Figura 172 Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - 2020



Fonte: FJP, 2018.

Vale ressaltar que o indicador do IMRS apresenta dados somente para o estado de Minas Gerais.



6.5.2.10.4 Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)

O IFDM combina três dimensões de desenvolvimento: emprego e renda (formais), educação (fundamental) e saúde (atendimento básico). É definido de forma que assume valores entre 0 e 1, de modo tal que, quanto mais próximo de 1, maior é o grau de desenvolvimento municipal.

Os dados mais recentes disponíveis referem-se a 2016, quando o IFDM médio para o Brasil atingiu 0.6678, variando de 0.3214 (município de Ipixuna, Amazonas - AM) até 0.9006 (município de Louveira, São Paulo - SP).

Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) para os municípios de Minas Gerais

Os índices apurados para os municípios mineiros de Governador Valadares/MG, Mantena/MG, São Geraldo do Baixo/MG, Galiléia/MG e Central de Minas/MG foram de 0.7931, 0.6635, 0.6686, 0.5769 e 0.6572, respectivamente. À exceção do município de Central de Minas/MG cujo índice configura “desenvolvimento regular” segundo as definições do IFDM - FIRJAN (entre 0.4 e 0.6 pontos), os demais municípios situam-se na faixa entre 0.6 e 0.8 pontos configurando-se como de “desenvolvimento moderado”.

Destaca-se mais uma vez o município de Governador Valadares/MG que ocupava a 44ª posição no *ranking* dos 853 municípios mineiros e a 510ª no *ranking* dos 5.471 municípios brasileiros avaliados. Cabe salientar que o município de Galiléia/MG ocupava uma das últimas posições (779ª) no *ranking* dos 853 municípios mineiros.

Apresenta-se no **Quadro 158** o *ranking* dos municípios mineiros em estudo em relação aos municípios do estado de Minas Gerais e ao conjunto dos municípios brasileiros.

Quadro 158 Rankings estadual e nacional do IFDM - municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais - 2016

<i>RANKING</i>	GOVERNADOR VALADARES	GALILÉIA	SÃO GERALDO DO BAIXIO	CENTRAL DE MINAS	MANTENA
<i>Ranking</i> Estadual (total de municípios = 853)	44º	779º	470º	529º	497º
<i>Ranking</i> Nacional (total de municípios avaliados = 5.471)	510º	4.489º	2.852º	3.130º	2.981º

Fonte: IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – 2016.



Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) para os municípios do Espírito Santo

Os municípios do Espírito Santo que compõem a área de Área de Estudo Regional do empreendimento apresentaram índices na faixa entre 0.6 e 0.8 pontos configurando-os como de “desenvolvimento moderado”. Para Barra de São Francisco/ES o índice apurado foi de 0.7195, Mantenedópolis/ES de 0.6496 e Nova Venécia/ES de 0.7490.

No caso dos municípios capixabas, destaca-se Nova Venécia/ES ocupando a 18ª posição no *ranking* dos 78 municípios que compõem o estado do Espírito Santo, conforme apresentado no **Quadro 159**.

Quadro 159 *Rankings* estadual e nacional do IFDM – municípios da Área de Estudo Regional do estado do Espírito Santo – 2016

<i>RANKING</i>	MANTENÓPOLIS	BARRA DE SÃO FRANCISCO	NOVA VENÉCIA
<i>Ranking</i> Estadual (total de municípios = 853)	63º	31º	18º
<i>Ranking</i> Nacional (total de municípios avaliados = 5.471)	3.280º	1.721º	1.169º

Fonte: IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – 2016.

6.5.3 Dimensão Ambiental

Dimensão Ambiental nos municípios de Minas Gerais

A gestão ambiental do município de Central de Minas/MG é realizada com o apoio da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. Possui Conselho Municipal de Meio Ambiente – CODEMA e não atua em licenciamentos ambientais.

Segundo a entrevista realizada, o município não conta com Plano Diretor, nem tampouco Lei de Uso e Ocupação do Solo. Não possui também organizações não governamentais.

Em termos de unidades de conservação, o município conta com a RPPN – Reserva dos Macacos. Central de Minas/MG participa do Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH do Rio São Mateus.

Em sua estrutura organizacional, a prefeitura municipal de Galiléia/MG conta com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e, também, com o Conselho de Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente – CODEMA.

O órgão não atua em licenciamentos ambientais e, em termos de legislação ambiental, dispõe de Código de Posturas. Não conta com Plano Diretor, nem tampouco com Lei de Uso e Ocupação do Solo.

O município não possui organizações não governamentais e, também, não conta com unidades de conservação.



Segundo a entrevista realizada, as principais denúncias recebidas pela secretaria dizem respeito à destinação final dos resíduos em um lixão, à supressão ilegal de vegetação e à falta de tratamento do esgotamento sanitário.

Galiléia/MG faz parte do CBH do Rio Doce por meio da Associação dos Municípios da Microrregião do Médio Rio Doce – ARDOCE. Integra, também, da Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água – CTFlor, instituição que orienta, acompanha, monitora e fiscaliza alguns programas da Fundação RENOVA.

O município de Governador Valadares/MG conta também com a atuação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Abastecimento – SEMA. Possui Conselho Municipal de Meio Ambiente – CODEMA, criado em 2002.

O município atua, desde 2018, em licenciamentos ambientais das Classes 1 e 2. Desde 2021 tem atuado, também, em licenciamentos das classes 3 e 4, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM Nº 213, de 22 de fevereiro de 2017.

Em termos de legislação, Governador Valadares/MG conta com a Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei Complementar nº 201, de 19 de outubro de 2015 e Lei Complementar Nº 295 de 01 de novembro de 2022). Já o Plano Diretor encontra-se em revisão desde janeiro de 2023.

Segundo a entrevista realizada, as principais denúncias recebidas trata-se de conflitos de vizinhança em função da implantação de empreendimentos em área urbana que prejudicam a qualidade de vida dos moradores. Mencionou que a polícia ambiental é a responsável pelos problemas existentes na área rural do município. Informou ainda que, atualmente, a secretaria fez um acordo com o IEF (Instituto Estadual de Florestas) para assumir questões ambientais na área rural, pois os produtores estavam infringindo as leis devido em função da demora da análise dos processos de limpeza de terreno, supressão de vegetação e outros.

Por fim, vale salientar que o município de Governador Valadares/MG participa dos Comitês de Bacias Hidrográficas do rio Doce e do rio Suaçuí e conta com o Parque Natural Municipal Emiliana Marques, com aproximadamente 30ha, além do Monumento do Ibituruna.

Mantena/MG também conta com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e com o Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMAM, criado em 2003.

A Secretaria vem atuando em licenciamentos ambientais até a Classe 4, segundo a DN 2013 de 2017. Possui Plano Diretor - Lei Complementar nº 012 de 1º de novembro de 2007.

Não conta com organizações ambientais não governamentais e possui uma unidade de conservação: APA da Serra Branca e Turvo criada por meio da Lei Municipal Nº 901, de 30 de março de 1998.



Vale destacar que Mantena/MG participa do CBH São Mateus, sendo o secretário municipal de meio ambiente o seu presidente que representa também o Comitê de Minas Gerais no Fórum Nacional dos Comitês de Bacia.

São Geraldo do Baixo/MG conta com a Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente criada em 1997 e, também, com o CODEMA instituído em 2001.

A Secretaria não atua em licenciamentos ambientais, apenas na concessão de autorização para corte/poda de vegetação na área urbana do município. O município não possui Plano Diretor e nem tão pouco Lei de Uso e Ocupação do Solo.

Como principais denúncias recebidas a entrevista mencionou a criação de porcos em área urbana, a queima de lixo em quintais e a supressão de vegetação urbana e rural. Como principais problemas ambientais enfrentados pelo município mencionou a necessidade da criação de leis voltadas para a gestão defesa e desenvolvimento ambiental. Salientou que não há conectividade entre as atividades econômicas desenvolvidas no município e o meio ambiente. O município não conta com ONGS e unidades de conservação ambiental.

Dimensão Ambiental nos municípios do Espírito Santo

Barra de São Francisco/ES possui a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, assim como dispõe de Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Atua em termos de licenciamento ambiental para empreendimentos classificados até a Classe 4.

Em termos de legislação ambiental, o entrevistado citou como mais relevantes o Decreto 058/2022; Decreto 059/2022, o Decreto 060/2022 e o Código Ambiental (Lei Complementar nº074, de 19/12/2022).

Barra de São Francisco/ES possui Plano Diretor - Lei Complementar nº003/2008.

Como principais denúncias recebidas foram apontadas as escavações e realização de terraplanagens irregulares e a construção em área de APP.

O município conta com uma ONG: SAPI – Sociedade dos Amigos por Itaúnas. Trata-se de uma organização que desenvolve trabalhos voltados para a questão das nascentes.

Barra de São Francisco/ES não possui unidades de conservação e, embora não participe diretamente de comitês de bacias hidrográficas, acompanha as atividades desenvolvidas no CBH – Rio São Mateus.

O município de Mantenópolis/ES conta com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente na estrutura organizacional da prefeitura municipal. Dispõe também do Conselho Municipal de Meio Ambiente e de Saneamento Básico – CMMASA criado em 2019



Segundo a entrevista realizada, as denúncias mais frequentes dizem respeito à execução e terraplanagens e instalações de secadores de café de forma irregulares.

O município não possui organizações ambientais não governamentais e não conta com unidades de conservação.

Vale destacar que Mantenópolis/ES participa do CHH – Rio Doce.

6.5.4 Caracterização Socioeconômica da Área de Estudo Local

O diagnóstico socioeconômico da Área de Estudo Local - AEL foi realizado com base em levantamentos de dados primários e prospecção de campo. Teve por objetivo a caracterização socioeconômica das localidades situadas nas proximidades do projeto mais sensíveis aos possíveis impactos do empreendimento, ou seja, aquelas que possuem potencial de alteração no modo de vida da população. Procurou-se também verificar a percepção e o nível de conhecimento da população em relação ao projeto e ao empreendedor, considerando seus potenciais impactos socioambientais e medidas de controle socioambiental.

6.5.4.1 Metodologia

A metodologia baseou-se na prospecção de campo associada à realização de entrevistas estruturadas junto à população da área de estudo local considerando, especialmente, a proximidade do traçado preferencial da linha de transmissão e demais intervenções como canteiros de obras e acessos.

Para o levantamento de dados primários foram utilizados dois roteiros semiestruturados de entrevistas. O primeiro teve por objetivo a caracterização dos domicílios e das famílias residentes na área de estudo local (**Anexo 5**). Já o segundo, procurou traçar as principais características dos estabelecimentos rurais com prática de atividades agropecuárias (**Anexo 5**).

Os trabalhos de campo foram realizados no período de 24 de abril a 13 de maio de 2023. Previamente foi realizado o estudo da área como um todo, por meio de imagem de satélite, para identificação das estruturas/residências situadas nas proximidades do projeto e, na sequência, a realização das entrevistas nestas localidades.

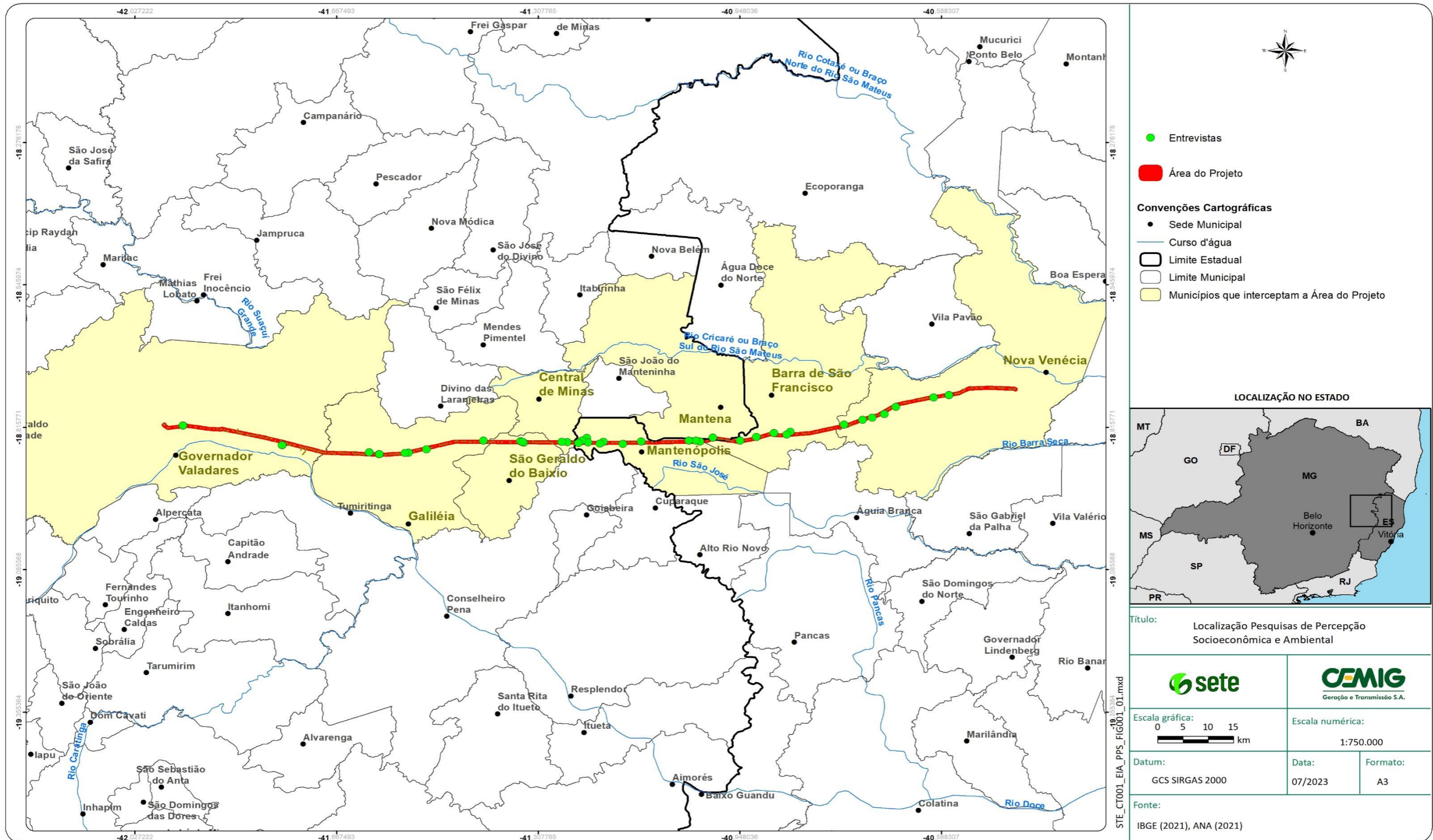
Foram realizadas 40 entrevistas e os pontos estão apresentados na **Figura 173**.

Das 40 propriedades visitadas, 19 trata-se de domicílios de uso exclusivamente residencial. Não foram observados domicílios de uso misto, ou seja, aqueles que possuem atividade econômica (comércio, escritório etc.) associada à habitação. Os estabelecimentos agropecuários totalizaram 20 com famílias residentes. Vale destacar que foi realizada uma entrevista em apenas um estabelecimento sem famílias residentes.

A seguir são apresentados os resultados obtidos.



Figura 173 Identificação dos pontos de realização das entrevistas na área de estudo local



Fonte: IPEA, 2021.

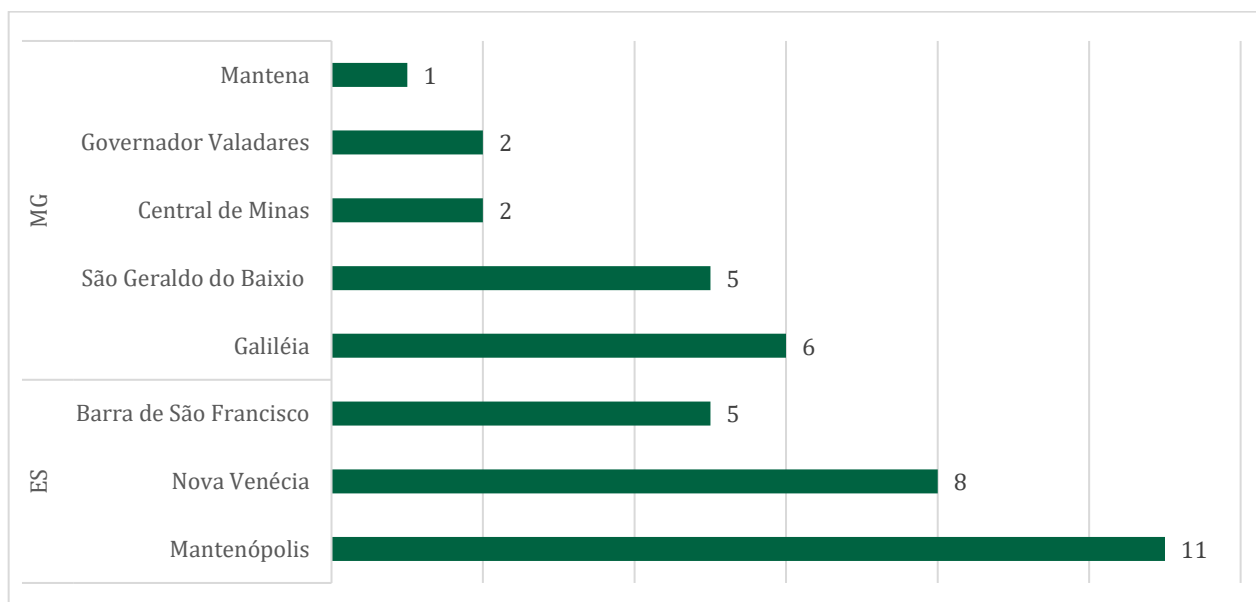


6.5.4.2 Resultado das entrevistas

Os dados a seguir apresentam as características das famílias e dos domicílios de uso residencial localizados na área de estudo local do projeto.

Conforme mencionado anteriormente, foram realizadas 40 entrevistas, sendo 60,0% nos municípios que compreendem a área de estudo local no estado do Espírito Santo e 40,0% no estado de Minas Gerais. Apesar da maioria dos municípios estarem em MG, o número de propriedades/superfícies é superior no ES. Observou-se na análise prévia do CAR, propriedades maiores em MG, sendo no ES as propriedades maiores e mais próximas. A maior representatividade foi no município de Mantenópolis/ES correspondendo a 27,5% das entrevistas realizadas, seguido de Nova Venécia/ES/ES com 20,0% e Galiléia/MG/MG com 15,0%. A **Figura 174** a seguir ilustra o quantitativo de entrevistas realizadas por município.

Figura 174 Número de entrevistas por município e estado



Fonte: Sete, 2023

Tendo em vista que a maioria das entrevistas foram realizadas em área rural, além da divisão por município, alguns entrevistados, 30 deles, reportaram outra denominação para a localização de suas propriedades, como: distritos, comunidades, povoados e patrimônios.

No estado do Espírito Santo, no município de Barra de São Francisco/ES, foram realizadas entrevistas nas localidades conhecidas como Córrego do Boi, Vargem Grande e Cachoeirinha de Itaúna. Em Mantenópolis/ES as entrevistas abrangeram as localidades de Córrego Alto São Francisco, Córrego das Palmeiras, Córrego Boa Esperança, Córrego Boa Sorte, Córrego Mantenhina, Córrego Paraíso, Santa Luzia e São Geraldo. Em Nova Venécia/ES as entrevistas compreenderam as localidades de Boa Vista, Guararema, Cedrolândia, Córrego da Fortuna e Córrego Palmeiral.



Já no estado de Minas Gerais, em Central de Minas/MG foram realizadas entrevistas nas localidades conhecidas como Córrego Gouveia e Córrego Floresta. No município de Galiléia/MG na localidade Córrego Lagoão. Em Mantena/MG, o Córrego do Ipê e no município de São Geraldo do Baixo/MG as localidades Alto de Conceição e Córrego Branco.

As informações específicas sobre os estabelecimentos agropecuários serão apresentadas posteriormente.

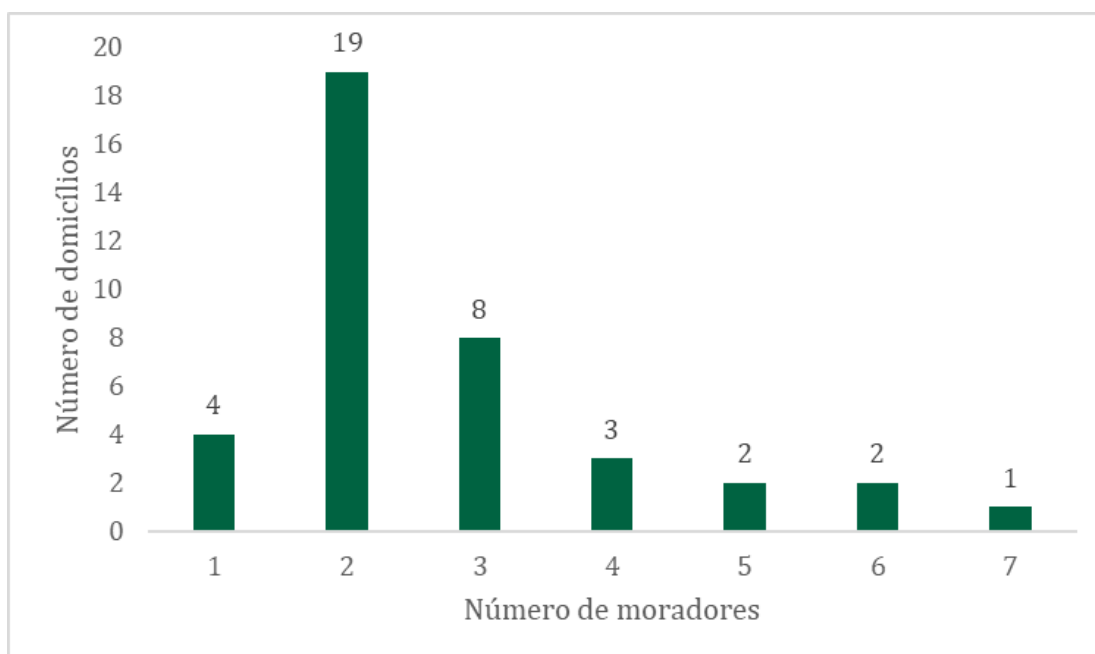
Das 40 propriedades visitadas, 19 trata-se de domicílios de uso exclusivamente residencial. Os estabelecimentos agropecuários totalizaram 20 com famílias residentes e apenas um sem residentes em caráter permanente.

6.5.4.3 Caracterização das famílias e dos domicílios da Área de Estudo Local

Em relação à condição de ocupação dos 39 domicílios pesquisados há predomínio de imóvel próprio e cedidos por terceiros que responderam igualmente a 38,5% cada um do total pesquisado. Os demais não souberam responder à questão.

Nos 39 imóveis pesquisados identificaram-se 107 moradores no total. Observa-se que em média tem-se 2,74 moradores por domicílio. Essa média está próxima àquela registrada para o país que, de acordo com o censo de 2022, foi de 2,79. Observa-se na **Figura 175** a predominância de famílias com dois membros (48,7%).

Figura 175 Número de moradores por domicílio

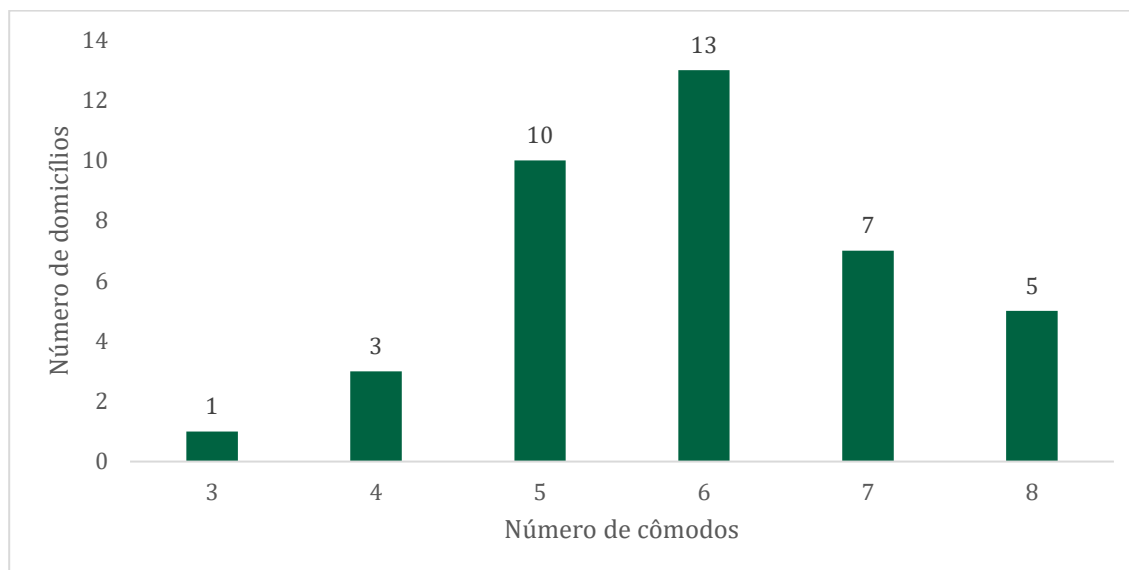


Fonte: Sete, 2023



Em relação ao número de cômodos por domicílio, conforme apresentado na **Figura 176** são frequentes os domicílios de cinco e seis cômodos que totalizaram 59,0% daqueles pesquisados. Destacam-se também aqueles com sete cômodos que correspondiam a 18,0% do total pesquisado.

Figura 176 Número de cômodos por domicílio



Fonte: Sete, 2023

A forma de abastecimento de água predominante nos domicílios pesquisados é o poço artesiano localizado na própria propriedade que representava 59,0% do total pesquisado. Destaca-se também o abastecimento por meio de nascente ou mina d'água presente em 38,5% dos imóveis. Ressalta-se que apenas um entrevistado mencionou a existência de abastecimento de água por meio de rede geral de distribuição.

A fossa rudimentar, estrutura que não proporciona o tratamento dos efluentes, geralmente um buraco ou poço, também conhecida como fossa negra, é a forma de escoamento sanitário mais frequente, presente em 82,1% dos imóveis pesquisados. O lançamento direto em cursos d'água respondeu por 12,8% dos domicílios.

Em relação à disposição dos resíduos sólidos, em que pese o entrevistado responder a mais de uma opção para a destinação do lixo, a maior parte das residências informou queimar/enterrar o lixo na própria propriedade (71,8%).

O **Quadro 160** a seguir apresenta os resultados referente ao saneamento básico dos domicílios pesquisados



Quadro 160 Saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitários e destinação de resíduos sólidos – valores absolutos e relativos

SANEAMENTO BÁSICO		TOTAL	%
Abastecimento de água	Nascente, mina d'água	15	38,5%
	Poço artesiano localizado na propriedade	23	59,0%
	Rede geral de distribuição	1	2,36%
Esgotamento sanitário	Direto para um rio, lago, mar ou córrego	5	12,8%
	Fossa rudimentar	32	82,1%
	Fossa séptica	1	2,6%
	Vala a céu aberto	1	2,6%
Resíduos sólidos	Queimado ou enterrado	28	71,8%
	Coletado por meio do serviço público	10	25,6%
	Leva para ponto de coleta	6	15,4%

Fonte: Sete, 2023.

A distribuição de energia elétrica, no caso dos municípios mineiros da AEL está sob a responsabilidade da CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais. Já no Espírito Santo está a cargo da EDP – Energia de Portugal.

Quase a totalidade dos imóveis possui acesso à energia elétrica com medidor próprio (89,7%). Três imóveis contam com energia solar.

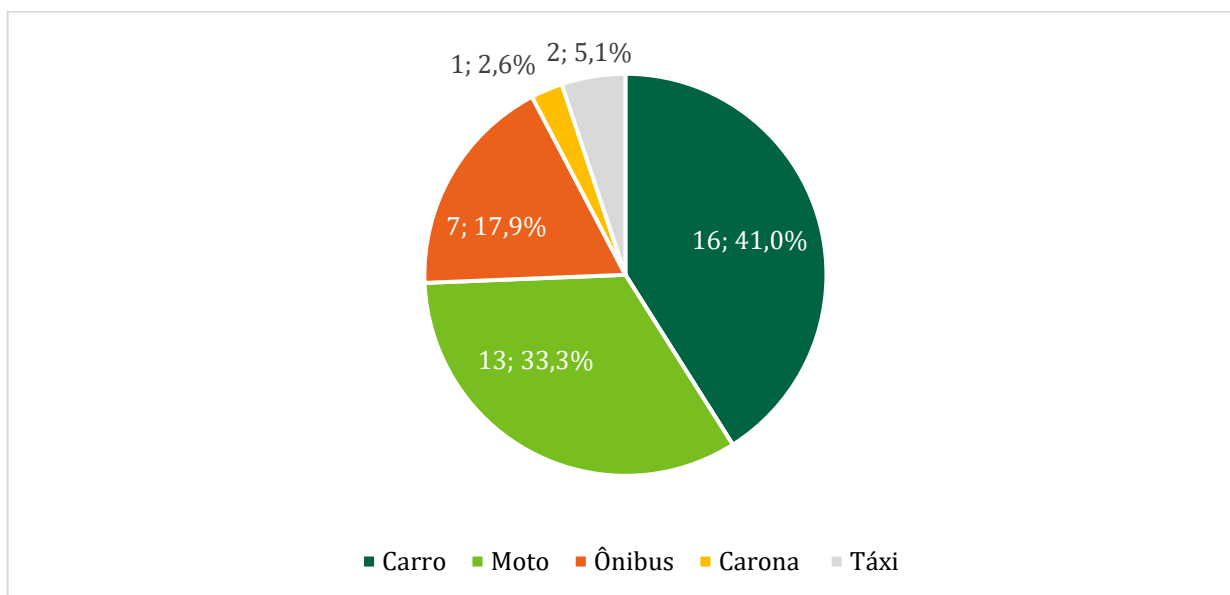
Observa-se que 77,0% dos imóveis pesquisados contam com telefone celular, enquanto a linha telefônica fixa não se fazia presente em nenhuma residência. A Vivo foi a operadora predominante sendo mencionada por 27 entrevistados.

O acesso à internet está presente em 48,7% dos domicílios, com destaque para as seguintes operadoras: Ultranet, Viu Telecom, Infinity, CNT, New World Telecom, Clica Sat e Vivo. Dos 19 domicílios que reportaram acesso à internet, (47,4%) não souberam informar o nome da operadora.

Em relação às vias de acesso mais utilizadas, no estado do Espírito Santo, além das estradas vicinais, foram mencionadas a ES-426, ES-320, ES-164 e BR-381. Já em Minas Gerais a predominância foi de estradas vicinais e duas citações da BR-381. Em relação ao meio de transporte, a maioria dos moradores utiliza veículo próprio, sendo 41,0% carro e 33,3% moto conforme ilustra a **Figura 177**.



Figura 177 Meios de transporte utilizados pelos entrevistados



Fonte: Sete, 2023

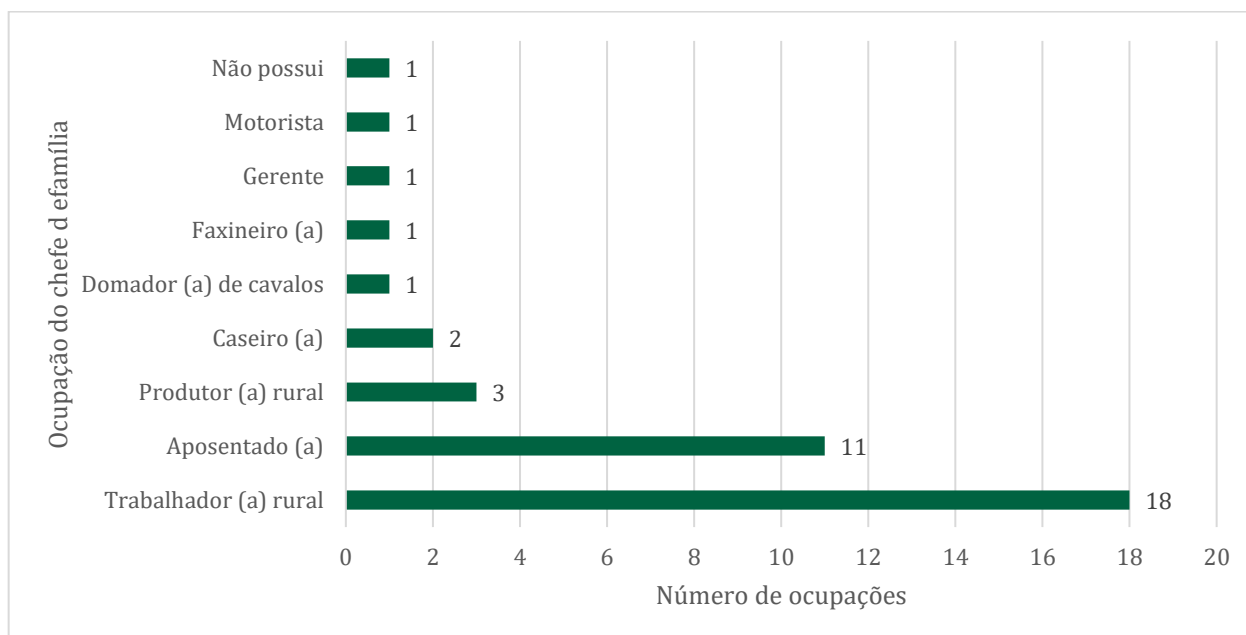
Em termos de ocupação dos chefes de família, os trabalhadores rurais são a maioria (46,2%), seguido dos aposentados que representam 28,2% do total entrevistado. As demais ocupações podem ser visualizadas na **Figura 178**.

Durante a realização das entrevistas observou-se que, em grande parte dos imóveis pesquisados (21 imóveis), há algum tipo de produção agrícola, com destaque para o plantio de café. Alguns entrevistados, 3 deles, informaram trabalhar para terceiros em época de colheita de café.

Nos municípios da AER inseridos no estado do Espírito Santo, em caso de desemprego tem-se o auxílio estadual Bolsa-Capixaba. De acordo com a Secretaria de Trabalho, Assistência e Desenvolvimento Social, o Bolsa Capixaba é um benefício de transferência de renda criado pelo Governo do Estado, como uma das estratégias do Programa Capixaba de Erradicação da Pobreza (Programa Incluir), para atendimento aos cidadãos e cidadãs que se encontram em situação de extrema pobreza e que não recebem o Bolsa Família.



Figura 178 Ocupação do chefe de família



Fonte: Sete, 2023

Em relação ao rendimento da ocupação principal do chefe de família, 41% não informaram. Dos que informaram (22 pessoas), 50% recebem 1 salário-mínimo, 31,8% entre 1 e 2 salários-mínimos, 13,6% mais de 2 salários-mínimos e 4,5% menos de $\frac{1}{2}$ salário-mínimo. Ressalta-se que 6 entrevistados reportaram que o chefe de família possuía outra fonte de rendimento além da principal sendo: auxílio acidente, venda de leite, comércio e aposentadoria. Dos 30 chefes de família que possuem ocupação, 63,3% trabalham na propriedade onde residem.

No que tange ao tema saúde, os entrevistados foram questionados quanto ao cadastramento no programa de Estratégia de Saúde da Família (ESF), existência de plano de saúde, local que buscam atendimento médico, entre outros. Pode-se constatar que 79,5% das famílias são cadastradas na ESF; 84,6% não possuem plano de saúde; 71,8% buscam atendimento no próprio município.

Para aqueles que relataram que a família não procura atendimento médico no município de origem, ou seja, 10 entrevistados, foram citadas como localidades acessadas Colatina/ES, Governador Valadares/MG, Vitória/ES, São Mateus/ES e São Francisco/ES.

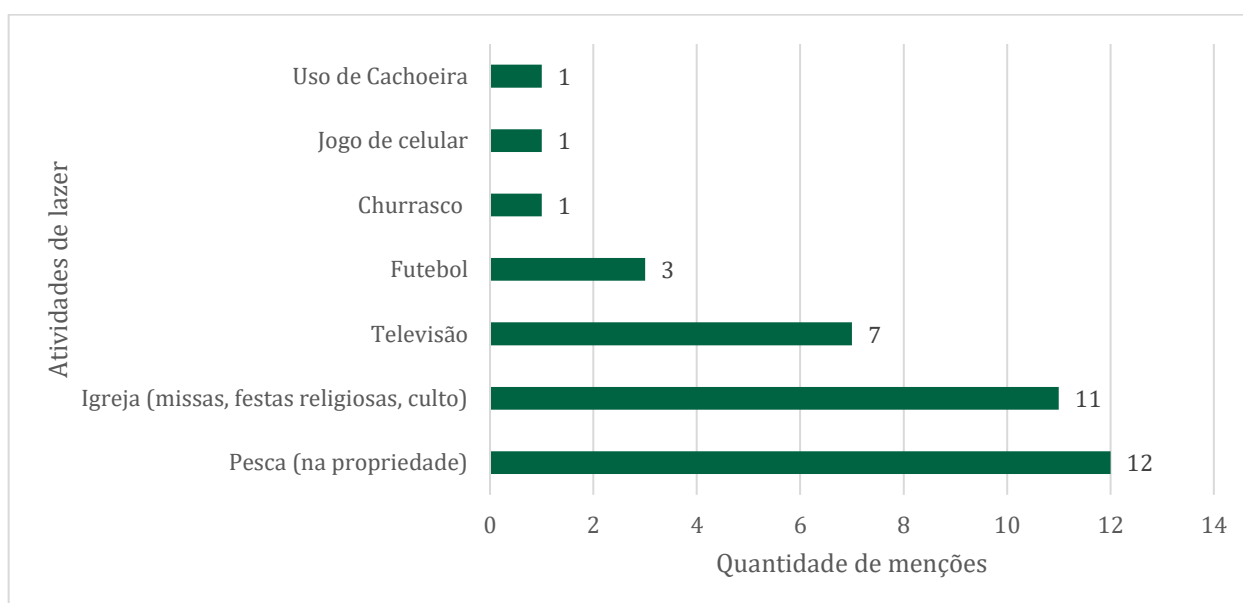
Destacam-se nas entrevistas que 53,8% das famílias não registraram casos de esquistossomose, doença de chagas, cólera, teníase e febre maculosa. Foram mencionados 16 casos de COVID 19, dengue (6), Chikungunya (1).



Em relação à área de cultura e lazer, não foi mencionado o conhecimento da existência de grupos de tradição na região, como por exemplo: grupos folclóricos, corais, bandas, grupos de dança, cias de teatro, congado, marujada, entre outros. Já sobre festas tradicionais, foram destacadas festas religiosas em Nova Venécia/ES (São João e N.S. da Penha - Padroeira de Cristalino) e cavalgada em Guararema; em Mantenópolis/ES a cavalgada em Santa Luzia; em Galiléia/MG o Festival da Manga, cavalgada, festa de São João, festa de Santo Antônio e festa da padroeira de Sapucaia do Norte; em Mantena/MG a Festa do Chapéu e competição de apartação de rebanho e em São Geraldo do Baixio/MG a festa de São Sebastião.

Quanto ao lazer, destaca-se a atividade da pesca, seguido de participação em eventos religiosos como missas e “assistir Televisão”. As principais atividades de lazer estão apresentadas na **Figura 179**.

Figura 179 Atividades de lazer



Fonte: Sete, 2023

Como principais meios de comunicação foram citados internet, principalmente o aplicativo *WhatsApp* (43,2%), televisão (31,8%) e rádio (25,0%). Ressalta-se que os entrevistados poderiam mencionar mais de uma opção. As rádios citadas foram: Clube FM (103,9) de Barra de São Francisco/ES; 13 de junho (99,7 FM) de Mantena/MG; Vale Verde (92,9 FM) de Itabirinha/MG e Nova Onda (99,3 FM) de Nova Venécia/ES.

Em termos de organização social e nível de associativismo, 69,2% informaram não estar vinculado à nenhuma instituição ou participação social. Para aqueles que participam, as principais citações foram:

- Grupos religiosos/Movimentos de igreja;
- Associação dos Feirantes de Mantena/MG;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Nova Venécia/ES;
- Sindicato dos Trabalhadores de Barra de São Francisco/ES;



- Sindicato Rural de Mantenópolis/ES.
- Sindicato dos Trabalhadores de Mantenópolis/ES;
- Cooperativa Agrária de Cafeicultores de São Gabriel da Palha/ES;
- Sindicato dos Trabalhadores de São Geraldo do Baixo/MG;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Mantena/MG;
- Sindicato dos Trabalhadores de Galiléia/MG.

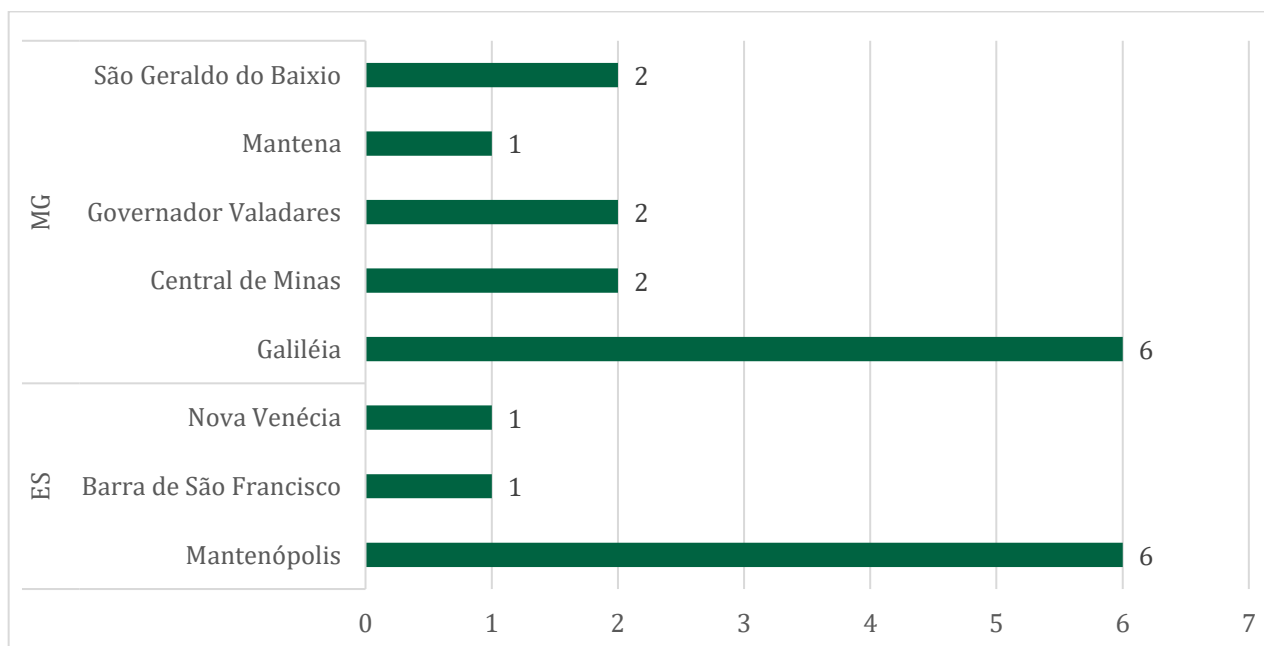
6.5.4.4 Caracterização dos estabelecimentos agropecuários da área de estudo local

Conforme descrito no item metodologia, foram realizadas 21 entrevistas em estabelecimentos agropecuários, dos quais 61,9% estão localizados no estado de Minas Gerais e 38,1% no Espírito Santo. Ressalta-se que em 20 estabelecimentos pesquisados havia famílias residentes.

No município Barra de São Francisco/ES a entrevista (1) foi realizada na localidade Cachoeirinha de Itaúna. Em Mantenópolis/ES foram realizadas seis entrevistas, a saber: Santa Luzia (1), São Geraldo (1), Córrego Boa Sorte (1), Córrego Mantenhinha (1) e Córrego Paraíso (2). Em Mantena/MG a entrevista (1) se deu na localidade Córrego do Ipê; em Central de Minas/MG em Córrego Gouveia (1) e em Córrego Floresta (1). Em São Geraldo do Baixo/MG na localidade de Córrego Branco (1) e em Galiléia/MG no Córrego Lagoão (1). Os demais nove entrevistados não souberam precisar o nome da localidade.

A **Figura 180** ilustra o quantitativo de entrevistas realizadas, por município.

Figura 180 Número de entrevistas em estabelecimentos agropecuários por município



Fonte: Sete, 2023

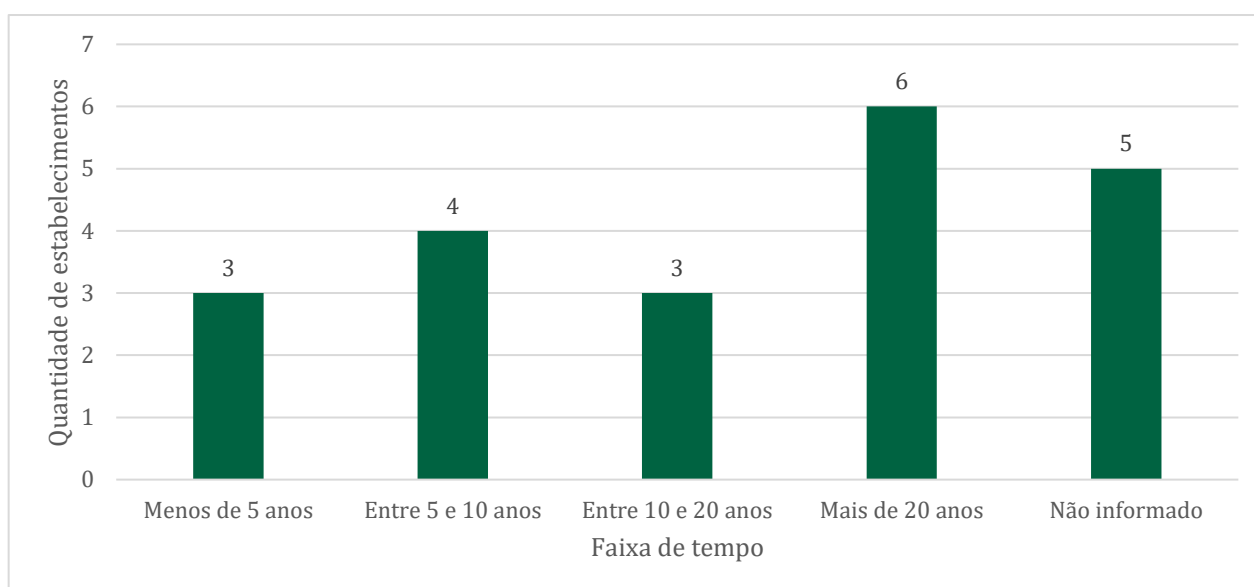


Das 21 entrevistas, 14 (66,7%) foram realizadas com o proprietário do estabelecimento agropecuário, 14,3% com funcionário, 9,5% com parente do proprietário e 9,5% com a esposa do funcionário.

Quanto ao ano de aquisição do estabelecimento (**Figura 181**), 23,8% não souberam informar ao quesito. A grande maioria mencionou que o estabelecimento foi adquirido há mais de 20 anos (28,6%), seguido daqueles entre 5 e 10 anos (19,0%). A faixa entre 10 a menos de 20 anos, assim como a menos de cinco anos representavam 14,3% cada uma.

A principal forma de aquisição da propriedade foi por meio de compra registrada em 57,1% dos estabelecimentos, dos quais 38,1% pela forma de herança. Em termos de documentação, dos 21 estabelecimentos pesquisados, 66,7% possuem escritura registrada em cartório, 14,3% não souberam informar, 9,5% não possuem nenhum tipo de documento de comprovação e 4,8% informaram contrato de compra e venda e formal de partilha cada um.

Figura 181 Tempo de aquisição do estabelecimento



Fonte: Sete, 2023

Em relação à área dos estabelecimentos, 42,9% dos entrevistados não souberam informar ao quesito. Para os que responderam, predominam aqueles com área de 30 ou mais hectares (19,0%). De 5 a menos de 10 hectares tem-se 14,3%, assim como aqueles de 20 a menos de 30 hectares que representam, também, 14,3%. Destacam-se dois estabelecimentos com área de 75 ha localizados no município de Galiléia/MG.

Em relação ao número de famílias residentes nos estabelecimentos, 57,1% contavam com apenas uma família residente.



No que se refere às benfeitorias existentes nos estabelecimentos, acerca da propriedade foi mencionada pela totalidade dos entrevistados. Destacam-se, também, a casa sede presente em 81,0% dos estabelecimentos e a existência de curral coberto (85,7%) e, também, descoberto (23,8%). A existência de paiol foi citada por 47,6% dos entrevistados e a de galpão por 19,9%.

A principal atividade econômica praticada nos estabelecimentos trata-se da bovinocultura de leite (23,8%), seguida de produtos da lavoura permanente (14,3%).

A grande maioria dos estabelecimentos (57,1%) não possuem empregados permanentes. As atividades econômicas existentes são executadas pelos proprietários e suas respectivas famílias.

A forma de abastecimento de água predominante para o uso doméstico nos estabelecimentos agropecuários é o poço artesiano localizado na própria propriedade, que representou 57,1% do total pesquisado, seguido de nascente (28,6%). Para a dessedentação animal, a principal fonte trata-se de poços artesiano (41,2%). Ressalta-se que a prática de irrigação não se faz presente nos estabelecimentos pesquisados.

6.5.4.5 Percepção Ambiental

As questões relativas à percepção ambiental buscaram captar como os moradores percebem seu entorno, a forma de uso e apropriação dos recursos naturais. No âmbito de cada localidade, procurou-se perceber quais seriam os seus pontos fortes e os seus problemas na visão da própria comunidade. As informações são apresentadas a seguir.

Pontos positivos das localidades

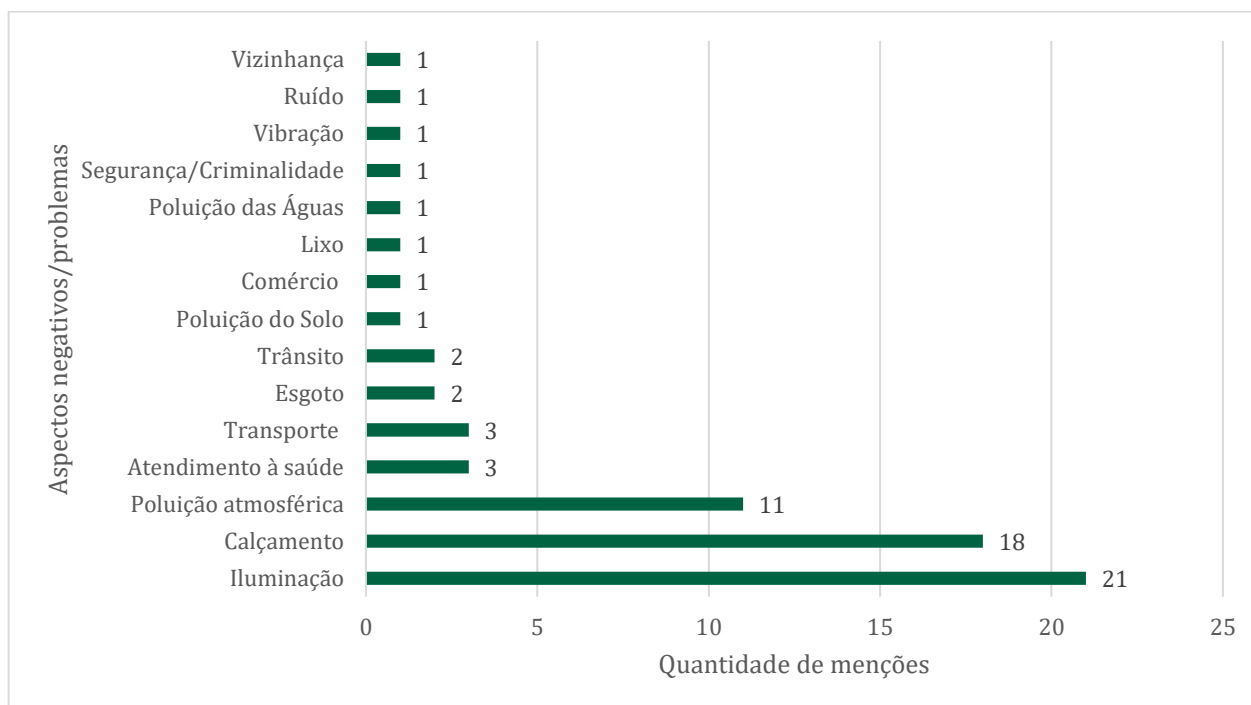
Os principais pontos fortes das localidades, na visão de grande parte dos entrevistados, foram a tranquilidade (59,3%) e a vizinhança (20,4%). Foram citados em menor percentual a segurança e o fácil acesso a municípios e localidades vizinhas com 1,9% cada.

Pontos negativos das localidades

Em relação aos aspectos negativos e principais problemas existentes, destacam-se a precariedade da iluminação (30,9%), a falta de calçamento (26,5%) e a poluição atmosférica (16,2%). A questão da iluminação se deve principalmente às constantes quedas de energia que resultam em queima de equipamentos domésticos citados em Mantenópolis/ES, Barra de São Francisco/ES, São Geraldo do Baixio/MG e Galiléia/MG e, também, pela inexistência de iluminação nas estradas rurais. O calçamento foi mencionado devido à inexistência de pavimentação em boa parte das estradas, as quais se encontram sem manutenção. Ressalta-se que em todos os municípios da área de estudo este tema foi citado. A poluição atmosférica foi vinculada à poeira, ocasionada principalmente, pela ausência de pavimentação das estradas rurais. A **Figura 182** a seguir ilustra as demais menções.



Figura 182 Aspectos negativos/problemas da localidade onde vivem



Fonte: Sete, 2023

6.5.4.6 Nível de informação sobre o projeto

Quanto ao nível de conhecimento sobre o projeto da linha de transmissão, a grande maioria (62,5%) alegou não possuir qualquer informação sobre o assunto. Já os demais obtiveram informações vagas por meio de técnicos e equipes que solicitaram ingresso em suas propriedades para a realização de estudos ambientais.

Indagados sobre a possibilidade de o empreendimento acarretar algum impacto negativo para as localidades, 65,0% informaram negativamente, 30,0% não souberam informar e 5,0% citaram o possível aumento no fluxo de veículos contribuindo para a deterioração das vias de acesso. Já em relação aos impactos positivos do projeto, 45,0% não souberam informar à questão e 55,0% mencionaram acreditar que o empreendimento poderá “melhorar o fornecimento de energia” e a geração de emprego na região.



6.6 PATRIMÔNIO CULTURAL¹⁰

6.6.1 Apresentação

Em função das intervenções e alterações a serem realizadas no meio ambiente para a implantação do empreendimento, as pesquisas concernentes ao patrimônio cultural, arqueológico e histórico tornam-se indispensáveis no sentido de identificar os locais de interesse na região a ser impactada, a fim de produzir conhecimento científico, salvaguardando as informações e vestígios e cumprindo, dessa forma, as diretrizes legais pertinentes.

O empreendimento consiste na implantação de uma Linha de Transmissão de 230 kV denominada Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS. De acordo com o TRE N^o 17/2023 /CNL/GAB PRESI, o empreendimento foi classificado como de Nível IV, sendo de média e alta interferência sobre as condições vigentes do solo e cujo traçado e localização precisos somente serão passíveis de definição após a fase de Licença Prévia ou equivalente. Em função de sua classificação conforme Instrução Normativa n^o01-2015/IPHAN, foi elaborado um Projeto de Avaliação de Potencial de Impacto ao Potencial Arqueológico – PAPIPA para ser submetido ao IPHAN a fim de obter portaria autorizativa de pesquisa. Foi então publicada no Diário Oficial da União em 09 de outubro de 2023, portaria de pesquisa n^o 61, com prazo de validade de 09 meses. Dessa forma, os estudos relacionados ao patrimônio histórico e arqueológico estão em fase de execução.

A seguir é apresentado um breve panorama sobre o potencial arqueológico, os sítios cadastrados nas bases do CNSA-IPHAN, bem como o patrimônio cultural de natureza material e imaterial acautelado na região de estudo. Cabe frisar que se trata de uma apresentação breve, com base exclusivamente em dados secundários, sendo sabido que a ausência de registros arqueológicos e históricos em determinada região, reflete muito mais a falta de pesquisas realizadas do que a inexistência de ocupações pretéritas.

6.6.2 Potencial Arqueológico da AID

A faixa de estudo da instalação da LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS está inserida na bacia do Rido Doce, região representada por sítios arqueológicos oriundos de ocupações humanas no período pré-colonial, havendo vestígios dos pelo menos últimos dois milênios, e pertencentes a grupos das duas grandes matrizes Tupi-Guarani e Macro-Jê, tendo sido identificados tanto a céu aberto quanto em abrigos sob rocha (Baeta, Piló e Machado, 2008).

Os sítios identificados na região do Rio Doce e atribuídos à presença Tupiguarani foram encontrados principalmente em praias, terraços e planícies e seu conteúdo material é composto por conjuntos de fragmentos cerâmicos pintados e com decoração plástica variada, e artefatos líticos lascados e polidos. Esses não conseguem apresentar tantas informações devido a sua baixa conservação em decorrência do desmatamento da Mata Atlântica, queimadas, garimpo, pecuária *etc.* (Baeta, Piló e Machado, 2008).

¹⁰ Dados compilados do Projeto de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico – PAPIPA Implantação de Linha de Transmissão de Energia, LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS - Municípios de Governador Valadares, Galiléia, São Geraldo do Baixo, Central de Minas e Mantena (MG), Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia (ES) - Processo Administrativo IPHAN n^o 01450.002151/2023-61.



A presença da cultura material Tupiguarani na região do Médio Rio Doce foi identificada a partir de sítios arqueológicos localizados em praias, terraços e planícies, além de topos de colinas, nas proximidades da calha principal e em alguns de seus afluentes principais, sobretudo nas subáreas Manhuaçu-Guandu e Baixo Rio Doce (Baeta, Alonso e Piló, 2005). Seu conteúdo material característico é representado por conjuntos de fragmentos de utensílios cerâmicos pintados e plásticos com muitas variáveis decorativas, associados, algumas vezes, a uma grande quantidade de artefatos líticos lascados (quartzo hialino e leitoso) e polidos, incluindo machados de silimanita, calibradores em blocos de arenito e tembetás de amazonita.

“Curiosamente, foram identificados exclusivamente na subárea Manhuaçu-Guandu, em associação com alguns dos sítios com cultura material típica Tupiguarani, pilões esculpidos em pequenos afloramentos granitoides fixos, testemunhos das atividades agrícolas e do tratamento dos grãos, já desenvolvidos por estes povos. (PILÓ, 2008)”

Além da tradição Tupiguarani, também há a presença da Tradição Estilística Aratu-Sapucaí:

“Nas calhas do rio Santo Antônio e no alto Doce, também é comum encontrar sítios Aratu nos terraços e meia encosta dos rios principais ou de seus afluentes. Os utensílios cerâmicos atribuídos a esta Tradição caracterizam-se, sobretudo, por não apresentarem decoração pintada ou plástica, como elemento diagnóstico, a não ser alguns detalhes em relevo, que podem ser observados, eventualmente, próximos às bordas dos vasilhames, cuja argila foi temperada com areia mais ou menos fina, com bom nível de queima, apresentando ainda, em alguns casos, uma superfície bem alisada com engobo vermelho ou branco. (BAETA, PILÓ e MACHADO, 2008, p. 54)”

Relacionado aos vestígios de ocupação não Tupiguarani, são caracterizados principalmente por fragmentos de utensílios cerâmicos, especialmente dispersos na superfície do solo de abrigos rochosos no Médio Rio Doce, que, por suas características tecnológicas e decorativas, indicam pertencer, a princípio, à denominada Tradição Estilística Aratu-Sapucaí (Piló, 2008). Nas calhas do rio Santo Antônio e no alto Doce, também é comum encontrar sítios Aratu nos terraços e meia encosta dos rios principais ou de seus afluentes (Baeta, Alonso e Piló, 2005).

“Os utensílios cerâmicos atribuídos a esta Tradição caracterizam-se, sobretudo, por não apresentarem decoração pintada ou plástica, como elemento diagnóstico, a não ser alguns detalhes em relevo, que podem ser observados, eventualmente, próximos às bordas dos vasilhames, cuja argila foi temperada com areia mais ou menos fina, com bom nível de queima, apresentando ainda, em alguns casos, uma superfície bem alisada com engobo vermelho ou branco. (PILÓ, 2008)”



É comum encontrar em áreas urbanas fragmentos cerâmicos de igaçabas inteiras (sejam eles Tupiguarani ou Aratu), peças líticas lascadas e polidas, demonstrando o grande potencial arqueológico que esta região possui. (Baeta, Piló e Machado, 2008)

A LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS também está inserida em parte da região noroeste do estado do Espírito Santo, onde o início dos estudos de Arqueologia se deu na década de 40 do século vinte, através das pesquisas dos geógrafos Alberto Ribeiro Lamego e o Othon Henry Leonardos, que identificaram sítios arqueológicos de populações sambaqueiras, localizados às margens do rio Itabapoana. A partir disso, diversos especialistas começaram a realizar pesquisas na região (IPHAN, 2023).

Entre esses geógrafos pioneiros, estava o antropólogo e museólogo Luiz de Castro Faria, que, através de uma visita feita pelo Museu Nacional, recebeu “honrosa incumbência de colaborar com a Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), atual Iphan, no trabalho de elaboração do inventário preliminar das obras de valor arqueológico e etnográfico do estado do Espírito Santo” (IPHAN, 2023).

Além dele, o naturalista Augusto Ruschi também realizou pesquisas na área entre os anos de 1934 e 1953, onde analisou artefatos líticos e, a partir disso, publicou o artigo “Contribuição à Arqueologia de Santa Tereza, no estado do Espírito Santo: Objetos de Pedra de Origem Indígena” no Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão (IPHAN, 2023).

Entre 1964 e 1965, Adam e Elfriede Orssich de Slavetich, arqueólogos iugoslavos, realizaram escavações com o apoio do Iphan, abrangendo mais de dez cidades do Espírito Santo, que geraram publicações na Revista de Cultura da UFES (1981), que incluiu 12 relatórios no total (IPHAN, 2023).

Dando seguimento, no ano de 1968, o arqueólogo Celso Perota começou a realizar pesquisas na região, definindo culturas arqueológicas e cronologias regionais e construindo um modelo de ocupação pré-colonial neste território (IPHAN, 2023).

A porção do estado do Espírito Santo mais próxima da divisa com Minas Gerais apresenta um conjunto de sítios arqueológicos muito similares aos da subárea Manhauçu-Guandu. Grande parte dos sítios identificados por Perota (1988;1992), também visitados por Orssich em 1968 nessa região, foi atribuído ao horizonte cerâmico Tupiguarani. No entanto, foram, também, localizados sítios com fragmentos cerâmicos típicos Aratu nesta região.

“No litoral capixaba, a cerâmica demonstra alguma influência tupiguarani com a ocorrência em certas fases, de banho vermelho, de decoração pintada (traços vermelhos sobre fundo branco) e porcentagem significativa de decoração plástica corrugada, ponteadada ou escovada (fase Itaúnas). Tal fato talvez se explique pela reunião de remanescentes de vários grupos para resistir às pressões europeias. Um sítio desta mesma fase está sob o abrigo, permitindo encontrar artefatos ósseos: buril de dente de mamífero, vértebra de peixe, dentes e conchas, disco de bula timpânica de baleia, todos perfurados como adornos.” (PROUS: 1992: 347)”



6.6.3 Contextualização Geral da Ocupação Histórica

6.6.3.1 Contexto Regional

De acordo com Divisão Territorial do IBGE os municípios que fazem parte da área de influência do empreendimento fazem parte da Mesorregião Vale do Rio Doce no estado de Minas Gerais e Mesorregião Noroeste Espírito- Santense no estado do Espírito Santo.

A primeira expedição no que hoje é o estado de Minas Gerais aconteceu em 1554/55 pelo padre jesuíta João Aspilcueta Navarro chegando ao Rio São Francisco. Em 1674, partindo de São Paulo, Fernão Dias Paes Lemes seguia a pedido de D. Pedro II em busca de pedras preciosas indo do atual sul de minas até a Serra do Espinhaço, próximo à divisa com a Bahia. Nesta segunda expedição, Fernão Dias abriu caminho para a posterior descoberta do ouro que ocorreu após outras entradas a partir de São Paulo.

Posteriormente houve o início das ocupações urbanas no território mineiro, visto que os exploradores buscavam estar perto dos núcleos auríferos (Cf. Machado e Renger, 2015). Na região onde atualmente se localizam Ouro Preto e Mariana foram encontradas as primeiras jazidas de ouro se expandidos rapidamente a regiões próximas (Cf. Machado e Renger, 2015). Tal expansão e o consequente aumento populacional fizeram com que Mariana, a primeira vila mineira, se tornasse também capital do estado. O aumento populacional permanecia por todo o estado com as constantes descobertas de novas minas de ouro e diamantes.

“A ocupação das Minas de Ouro atingiu proporções nunca imaginadas em 1720, chegando a 250.000 habitantes sendo que cerca de 100.000 eram brancos, 50.000 escravos africanos e 100.000 pardos e mulatos (LIMA JÚNIOR, 1965 *apud* MACHADO e RENGER, 2015).”

A diminuição na extração de ouro em 1750 fez com que a coroa aumentasse a cobrança de impostos sobre a produção levando à desaceleração do crescimento econômico devido ao fato desta ser voltada para esta atividade. Durante este período o que manteve a economia, ainda que de forma lenta foi a produção de açúcar, fumo e algodão desenvolvidos em grandes fazendas. Somente com a introdução da produção cafeeira, no início do século XIX, foi retomado o crescimento econômico em todo o território, logo se tornando a principal atividade promotora do povoamento e desenvolvimento de infraestrutura de transporte em Minas Gerais (Governo de Minas Gerais, 2023).

Segundo o site do Governo do Estado do Espírito Santo, a colonização e ocupação do estado teve seu início em 23 de maio de 1535, oitava de Pentecostes, quando Vasco Coutinho desembarcou no local onde atualmente é a “Prainha de Vila Velha” e deu o nome de “Espírito Santo” à terra. Ele então dividiu a capitania em sesmarias distribuídas entre os 60 colonizadores que vieram com ele (Ventorim, 2023).

Em 1549, o colonizador procurou um local que considerasse mais seguro, numa ilha montanhosa e fundou a Vila Nova do Espírito Santo, se opondo ao primeiro que seria chamado de Vila Velha a partir disso. Houve diversos conflitos entre os portugueses e os indígenas da região, como já citado e, em 8 de setembro de 1551, os colonizadores obtiveram uma “grande vitória” e fundaram no lugar a cidade de “Vila da Vitória”.



Além da criação das duas vilas, Vasco Coutinho também teve participação na construção das duas primeiras igrejas locais, em Vila Velha: a Igreja do Rosário e a Igreja de São João. Também começaram a surgir os engenhos de açúcar, o que foi de grande importância para a economia, que se baseou nisso até 1850 com o predomínio do café (Ventorim, 2023).

“Com a chegada de missionários, foram fundadas as localidades de Serra, Nova Almeida e Santa Cruz, em 1556. Dois anos mais tarde, a vinda de frei Pedro Palácios resultaria na fundação do principal monumento religioso do Estado: o Convento da Penha. Uma homenagem a Nossa Senhora da Penha, padroeira do Espírito Santo. (VENTORIM, 2023)”

Durante a colonização, era comum a existência de lutas por posse de terra, de modo que a Igreja Católica teve constante atuação em apoio aos portugueses, com ações de catequização aos povos indígenas, como mais uma forma de imposição de sua cultura. Além disso, a arquitetura deixada por eles permanece até hoje, sendo pontos de referência conhecidos.

“Este legado cultural do período colonial é, sem dúvida, para as terras capixabas, o mais precioso patrimônio herdado do continente europeu. A partir de meados do século XIX quando o ES recebe grandes contingentes de imigrantes europeus este patrimônio se enriquece ainda mais. Na Europa ocorreram revoltas populares que visavam à unificação dos países que constituem hoje a Itália e a Alemanha. Estas guerras de unificação e o estabelecimento de um novo Estado geraram um grande empobrecimento, causando fome e falta de emprego à população pobre, mais notadamente a camponesa. Os governos desses países impunham "pesados tributos aos pequenos proprietários de terras, que, vivendo numa economia de subsistência e artesanal, eram incapazes de cumprir suas obrigações com o fisco". Esta situação, somado ao desejo de se conseguir riqueza fácil e farta, fez ocorrer uma emigração em massa de suas populações a outros países, onde até se ofereciam aos aventureiros lotes de terras tornando-os pequenos proprietários rurais. (VENTORIM, 2023)”

A mão de obra imigrante, vinda principalmente da Alemanha e da Itália, contribuiu para a economia local, além de trazer traços culturais como danças, festas, culinária e arquitetura. E em relação à arquitetura, existem alguns sítios no estado que tem uma presença importante para a história e preservação do patrimônio local. São estes:



“No Sul do Estado destaca-se o Sítio Histórico de São Pedro do Itabapoana. A região foi colonizada por fazendeiros mineiros e fluminenses, descendentes de portugueses. Seu casario datado do século XIX, as ruas estreitas, obedecendo à declividade do terreno com calçamento em pé - de - moleque e antigas fazendas centenárias se mantém preservadas. Em Muqui, município vizinho destaca-se o conjunto arquitetônico que concentra o maior acervo de construções ecléticas do Espírito Santo enriquecidas por ornamentos, pinturas decorativas, materiais e técnicas construtivas do final do século XIX e início do século XX, adquirida por uma classe social que se enriquecia e buscava o conforto e novidades vindas da Europa. Os hábitos de influência europeia desta aristocracia deixaram uma herança que caracteriza o município de maneira muito especial: o rico patrimônio arquitetônico. Em São Mateus, no norte do Estado, o velho porto fluvial com seu casario tipicamente colonial, constituiu também conjunto arquitetônico de grande valor histórico cujo apogeu socioeconômico deu-as no final do Império e começo da República. Foi durante o século XIX com o aparecimento de grandes fazendeiros como barão de Timbuí e Aimorés, o Porto viveu sua fase áurea, com o surgimento de belos sobrados e casas comerciais - com suas coberturas em telhas tipo canal e gradis de ferro importados da Europa, impulsionadas pelo intenso movimento de barcos, representavam o poderio econômico do Porto.

Na região central do Estado localiza-se o Sítio Histórico de Santa Leopoldina que possui 38 imóveis; a maioria localizados na sede do município: são residências construídas pelos ricos comerciantes da região, descendentes de imigrantes alemães, austríacos, luxemburgueses, belgas e suíços datadas do final do século XIX e início do século XX. No interior, o Sítio Histórico completa-se com a existência de sedes e armazéns de fazendas e de uma igreja localizada no Distrito do Tirol (VENTORIM, 2023).”

6.6.3.2 Patrimônio Cultural Imaterial Acautelado

Conforme o Decreto nº 3551/2000, os Bens Culturais Imateriais Registrados como Patrimônio Cultural do Brasil, no Estado de Minas Gerais são: Reis de Boi, Toques de Viola, Viola de Dez Cordas, Folia (Médio São Francisco em Minas Gerais), Ofício do Sineiro, o Toque dos Sinos, o Modo Artesanal de Fazer Queijo de Minas, Ofício dos Mestres de Capoeira, Roda de Capoeira e o Jongo no Sudeste. No Estado do Espírito Santo são: Casas de Farinha (produção de Farinha e Beiju), Ofício das Paneleiras de Goiabeiras, o Jongo no Sudeste, Baile dos Congos de São Benedito/Ticumbi, Reis de Bois, a Roda de Capoeira e o Ofício dos Mestres de Capoeira.

Nos municípios abarcados pelo empreendimento são as seguintes manifestações culturais de natureza imaterial acauteladas pela união: Nova Venécia: Roda de Capoeira, Jongo no Sudeste, Ofício dos Mestres de Capoeira, Reis de Boi, Baile dos Congos de São Benedito/Ticumbi; Barra de São Francisco e Mantenópolis: Reis de Boi, Baile dos Congos de São Benedito/Ticumbi; Central de Minas e Mantena: Roda de Capoeira, Ofício dos Mestres de Capoeira, Reis de Boi, Baile dos Congos de São Benedito/Ticumbi; Governador Valadares e Galiléia: Roda de Capoeira, Ofício dos Mestres de Capoeira.



Em relação aos bens registrados (patrimônio imaterial) após consulta ao banco de dados do IPHAN, foi possível identificar que o empreendimento perpassa municípios onde há ocorrências da prática de bens registrados ou em processo de registro devidamente instruídos. Dessa forma, o Termo de Referência Específico - TRE emitido pelo IPHAN para o empreendimento solicita a apresentação do Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE) relativo ao Jongo no Sudeste e Relatório de Avaliação de Impacto aos Bens Registrados para o bem Roda de Capoeira no município de Nova Venécia/ES, Galiléia/MG, Governador Valadares/MG, Mantena/MG e Central de Minas/MG e para o Ofício dos Mestres de Capoeira em ocorrência no município Nova Venécia/ES, Galiléia/MG, Governador Valadares/MG, Mantena/MG e Central de Minas/MG.

Em relação aos bens acautelados pelo Estado de Minas Gerais, foram registrados três violeiros em Governador Valadares.

6.6.3.3 Patrimônio Cultural Material Acautelado

Em relação ao patrimônio cultural acautelado pelo IPHAN na Área de Influência Direta, foram identificados os seguintes sítios: S.A. Mantenópolis 1 (Código IPHAN: ES3203304BAST00001), situado a 490 metros da ADA e o S.A. Casa do Barão de Aymorés (Código IPHAN: ES3203908BAST00001) situado a 3,10 km da ADA.

Na Área de Influência Indireta, foram identificados os sítios arqueológicos: Governador Valadares: Fazenda São Domingos; Mantenópolis: Mantenópolis 1; Nova Venécia: Alto Pipinque 2 e Casa do Barão de Aymorés.

Em relação ao patrimônio cultural inventariado ou tombado pelo Estado, foi identificado o Conjunto Paisagístico do Ibituruna, em Governador Valadares acautelado pelo estado de Minas Gerais e a Casa de Pedra do Perletti, tombada pelo estado do Espírito Santo.

Já os bens acautelados pelos municípios que se encontram na área do empreendimento, foram identificados a Fachada da Antiga Cadeia Pública; Companhia Açucareira Rio Doce (CARDIO); Fachada da Antiga Sede dos Correios; Antigo Templo Presbiteriano; Complexo Monumento do Ibituruna e o Pico do Ibituruna no município de Governador Valadares; Conjunto Paisagístico da Cachoeira do Candinho e a Capelinha de São Tomé em Galiléia e o Conjunto Paisagístico da Pedra Amarela em São Geraldo do Baixio.



7. ANÁLISE DIAGNÓSTICA INTEGRADA

O Projeto da LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas é um empreendimento da Companhia de Transmissão Centroeste de Minas. Trata-se da implantação de uma Linha de Transmissão de 230kV, partindo da Subestação Governador Valadares 6, no município de Governador Valadares / MG, em direção à Subestação Verona em Nova Venécia / ES.

A LT terá extensão de aproximadamente 163,8 km, com faixa de servidão com largura de 40 metros, sendo 20 metros para cada lado do eixo da LT. O seu traçado projetado cruza o território dos municípios de Governador Valadares, Galileia, São Geraldo do Baixio, Central de Minas e Mantena, no estado do Minas Gerais e dos municípios de Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia, no estado do Espírito Santo.

A luz dos diagnósticos elaborados, destaca-se o fato de que se utilizou de Áreas de Estudos preliminares Área de Estudo Local e Área de Estudo Regional (AEL e AER), as quais foram definidas considerando abranger as Áreas de Influência a serem posteriormente identificadas no presente estudo, a saber: Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). Sempre que necessário, as Áreas de Estudos foram definidas de maneira conjunta, procurando abranger em uma mesma área a devida interdisciplinaridade existente entre os diferentes temas que compõe a área ambiental.

Como resultado, por exemplo, cita-se o fato de que as áreas de estudo do Meio Físico e Biótico foram definidas em desenhos únicos, uma vez que os diferentes grupos que compõe os fatores bióticos se desenvolvem e vivem em íntima relação aos fatores físicos da região. Posteriormente à identificação e avaliação dos impactos ambientais, as Áreas de Influência serão então definidas, considerando aquelas áreas apresentadas como áreas de Estudo, ou, se necessário, justificando a sua alteração, face às abrangências dos impactos ambientais da LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas.

As obras de implantação estão previstas para ocorrer em 18 meses. Ressalta-se que o empreendimento em sua fase de implantação irá gerar cerca de 700 postos de trabalho, sendo 540 diretos e 160 indiretos.

Considera-se que o Projeto deverá contribuir para a geração de postos de trabalho, assim como de receitas para os municípios que compõem a Área de Estudo Regional traduzidas nos impostos que ficarão ali retidos.

No bojo do Meio Biótico, destacam-se os estudos diagnósticos que consideram a amostragem de dados primários por meio da realização de uma campanha no período sazonal de seca. Essas avaliações realizadas na fase anterior às obras permitirão a validação de um background para posteriores avaliações da qualidade ambiental e permitirão ao empreendedor garantir a manutenção desta na região tanto para fase de implantação quanto para a operação do empreendimento, por meio do monitoramento dos temas estudados e a correta implementação das medidas ambientais a serem previstas no Plano Básico Ambiental - PBA.



Destaca-se o fato de haver apenas uma classificação da região do empreendimento quanto ao seu bioma de inserção. Na avaliação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a região do empreendimento encontra-se em sua totalidade no Bioma Mata Atlântica. Nesse caso, mesmo com a totalidade de inserção em um só bioma, o fato de a tipologia do empreendimento ser de grande extensão territorial, notam-se a presença de grandes variações de relevo, regimes pluviométricos e mosaicos de unidades fitogeográficas, as quais contribuem para a grande biodiversidade encontrada nesse ecossistema.

Em relação as fitofisionomias, ao longo do traçado da LT é predominante o uso do solo na forma de pasto com árvores isoladas, os quais são permeados por áreas naturais com destaque para as formações florestais secundárias em estágios inicial e médio de regeneração e a presença marcante de *inselbergs* e vegetação associada em diversos trechos. Em face das alterações antrópicas observadas na região, alterações estas que já vem ocorrendo há tempo considerável, os remanescentes de vegetação nativa encontram-se altamente fragmentados, possuem curta extensão e abrigam diversidade considerável de espécies da fauna e flora, dentre estas endêmicas e ameaçadas de extinção.

Os fragmentos florestais presentes proporcionam hábitat para espécies da fauna, com destaque para aquelas que demandam territórios amplos, que o fazem nos fragmentos com grande extensão e grau de conectividade, o que enfatiza a importância dessas áreas para a conservação da fauna local e regional. Porém, estes hábitats estão restritos à pequenas manchas de vegetação secundária (fragmentos) associadas principalmente aos cursos d'água (Áreas de Preservação Permanente), aos topos de morro e às Reservas Legais das propriedades.

Em relação à herpetofauna, dentre as 18 espécies registradas, cinco são endêmicas da Mata Atlântica, não sendo registradas espécies em nenhuma categoria de ameaça. A avifauna registrada é composta por 173 espécies, sendo 11 endêmicas da Mata Atlântica, três do Cerrado e quatro espécies incluídas em alguma categoria de ameaça. Quanto aos mamíferos terrestres, houve, também, o registro de 18 espécies, sendo apenas duas incluídas em categorias de ameaça e três consideradas endêmicas da Mata Atlântica.

A ocorrência de espécies com algum grau de relevância ecológica e/ou conservacionista - a dependência florestal, a condição de bioindicadores, os níveis de endemismo e/ou as categorias de ameaça, demonstram que a área de estudo ainda apresenta características que permitem o uso por táxons mais exigentes. Porém, tais espécies dependem estritamente de uma composição ambiental favorável, em especial os fragmentos ainda existentes de Floresta Estacional e aqueles associados aos afloramentos rochosos presentes. Este conjunto de características pode sofrer interferências da instalação de um empreendimento linear, onde a implantação demanda a supressão da vegetação da faixa de servidão e conseqüentemente contribui para os efeitos de fragmentação, aumento da susceptibilidade a incêndios, dispersão de espécies domésticas e até mesmo invasoras, causando alterações sobre as comunidades faunísticas locais (MARTÍN et al, 2022).



No que diz respeito aos eventos de colisões de espécies de aves com os cabos da LT, foram observadas espécies em diversos locais que merecem atenção, inclusive espécies ameaçadas de extinção. A instalação da LT pode influenciar, direta ou indiretamente, os processos ecológicos ali existentes, agindo sobre a dinâmica natural dos ecossistemas. Assim, entende-se que a implantação pode alterar e reconfigurar não apenas os elementos da paisagem, mas também a dinâmica ecossistêmica da região em relação à movimentação destas espécies.

A constituição geológica da região é caracterizada pelo predomínio das Províncias Estruturais e Geotectônicas Mantiqueira e São Francisco, com presença de rochas metamórficas. Neste contexto, o potencial paleontológico é baixo ou inexistente, não sendo registrados vestígios fósseis.

O relevo dominante na área estudada é bastante heterogêneo, variando de declividades suaves nas proximidades de Governador Valadares, que resultam nas planícies e terraços fluviais do Rio Doce, aos vales encaixados do bloco montanhoso dos pontões capixabas e mineiros, próximo à divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo. Particularmente nessa última unidade, estão presentes estruturas escarpadas que dão origem, pontualmente, a cavidades de tálus ou blocos.

A área do Projeto está inserida nas bacias do rio São Mateus e do rio Doce. Os principais cursos d'água da bacia do rio São Mateus são o rio Cricaré, rio Cotaxé, com nascentes no estado de Minas Gerais e confluindo no Espírito Santo, no município de São Mateus. Por sua vez, a bacia do Rio Doce, de grande importância nacional, possui contribuintes originados nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço, com uma área de drenagem de 86.715 km². O traçado do projeto intercepta 28 cursos d'água ao longo de seu desenvolvimento, das mais variadas ordens de grandeza.

A extensão da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas possui predominância de Cambissolos Háplicos e Latossolos Amarelos, associados à variação do gradiente de declividade, sendo o primeiro associado a relevo movimento e o segundo às áreas planificadas.

No que se refere ao meio socioeconômico, a ocupação da população na Área de Estudo Regional apresentou para a totalidade dos municípios estudados concentração da população em área urbana, considerando os dados do Censo 2010.

Quando observada a população dos municípios da Área de Estudo Regional/ AER foi possível verificar que apenas o município de Galiléia/MG apresentou taxas negativas de crescimento populacional (0,41%), comparado aos resultados do Censo IBGE 2000 e 2010. Destaca-se Governador Valadares/MG que apresentou taxa de crescimento positiva bastante elevada. Isso deve-se ao fato de tratar-se de um polo econômico com infraestrutura de serviços municipais e habitação bem desenvolvidos.

O sistema de saúde dos municípios que compõem a Área de Estudo Regional do empreendimento é classificado, segundo o Ministério da Saúde, como de Gestão Plena de Atenção Básica.



Em termos de equipamentos disponíveis, sobressai o município mineiro de Governador Valadares que conta com 850 estabelecimentos de atendimento à saúde com destaque para a presença de cinco hospitais gerais, totalizando 569 leitos e duas policlínicas. Governador Valadares/MG se destaca na AER como município com estabelecimentos de saúde para atendimento de média e alta complexidade e especialidades médicas. Chama a atenção a inexistência de hospitais nos municípios de Galileia e São Geraldo do Baixo no estado de Minas Gerais e de Mantenópolis no Espírito Santo e, portanto, não contam com leitos para internação. Central de Minas/MG conta com um hospital (22 leitos), Mantena/MG com dois hospitais (84 leitos), Barra de São Francisco/ES com dois hospitais (86 leitos) e Nova Venécia/ES com um hospital geral (64 leitos).

Na área de educação pode-se observar melhoria nos indicadores do setor, sobretudo nas taxas de analfabetismo para a população com 18 anos ou mais, nos municípios da AER. Mais uma vez destaca-se o município de Governador Valadares/MG que disponibiliza várias instituições de ensino superior, sendo referência para os demais municípios. No Estado do Espírito Santo, apenas Nova Venécia conta com uma única Instituição de Ensino Superior

Em relação ao saneamento básico, segundo o Censo Demográfico de 2010, do total dos domicílios urbanos que conformam a Área de Estudo Regional do projeto, a grande maioria era abastecida por meio de rede geral de distribuição. Já na área rural predominava o abastecimento de água por meio de poço ou nascente na propriedade.

No que se refere ao sistema de esgotamento sanitário, havia predominância da rede geral de esgoto ou pluvial dos municípios urbanos em estudo. Já na área rural há predominância das fossas rudimentares nos domicílios.

Já o serviço público de coleta de lixo se fazia presente na grande maioria dos domicílios da AER. Na área rural predominava a queima dos resíduos na própria propriedade. O município de Governador Valadares utiliza o aterro sanitário de cidade vizinha para a destinação final dos resíduos, os demais municípios não dispõem de aterro sanitário.

Destaca-se a existência de Estação de Tratamento de Água – ETA na totalidade dos municípios da AER. Os municípios de Governador Valadares/MG, Central de Minas/MG e Galiléia/MG não contam com Estação de Tratamento de Esgoto – ETE.

No que se refere aos indicadores de desenvolvimento, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, à exceção dos municípios de Governador Valadares/MG e Nova Venécia/ES que apresentaram alto desenvolvimento humano, os demais municípios que compõem a AER apresentaram médio desenvolvimento humano.

Em relação ao Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), à exceção dos municípios de Governador Valadares/MG, Barra de São Francisco/ES e Nova Venécia/ES que apresentaram índices de baixa vulnerabilidade social, os demais municípios da AER foram classificados como de média vulnerabilidade.



No referente ao Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), à exceção do município de Central de Minas/MG cujo índice configura “desenvolvimento regular”, segundo as definições do IFDM - FIRJAN (entre 0.4 e 0.6 pontos), os demais municípios da AER situam-se na faixa entre 0.6 e 0.8 pontos configurando-se como de “desenvolvimento moderado”.

Nos municípios estudados identificou-se uma economia com vocação agropecuária. Pode-se observar que, em termos de utilização de terras, a grande maioria das áreas dos estabelecimentos agropecuários dos municípios que compõem a Área de Estudo Regional era destinada às pastagens.

O setor terciário, que engloba serviços, comércio e administração pública, se apresenta como o principal responsável pela composição do PIB dos municípios que compõem a AER.

No que se refere ao Valor Adicionado Bruto – VAB, destaca-se, também, como as principais atividades econômicas os setores de serviços e administração pública.

Em 2021, em termos de empregos formais destacaram nos municípios da AER as atividades de administração pública, comércio e serviços como os principais responsáveis pelos vínculos empregatícios.

No âmbito das finanças públicas, no ano de 2021, as receitas do município de Governador Valadares/MG, foram as que mais se destacaram entre os municípios da Área de Estudo Regional do estado de Minas Gerais, sendo compostas principalmente pelas Transferências Correntes da União e do Estado que representaram 49,67% das receitas municipais, seguida pela arrecadação de impostos e taxas, com 18,9%.

Quanto aos municípios do Espírito Santo que conformam a AER, em 2021, segundo dados da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), as receitas de Nova Venécia/ES, foram as que mais se destacaram, sendo constituídas principalmente pelas Transferências Correntes da União e do Estado que representaram 78,75% das receitas municipais, seguidas pela arrecadação de impostos e taxas com 6,72%.

Na área destinada ao empreendimento não foram identificadas aglomerações urbanas próximas (distritos, povoados etc.) e, sim algumas localidades/comunidades: Córrego Gouveia e Córrego Floresta, município de Central de Minas/MG; Córrego Lagoão, município de Galiléia/MG; Córrego do Ipê, município de Mantena/MG; Alto de Conceição e Córrego Branco, município de São Geraldo do Baixo/MG; Córrego do Boi, Vargem Grande e Cachoeirinha de Itaúna, município de Barra de São Francisco/ES; Córrego Alto São Francisco, Córrego das Palmeiras, Córrego Boa Esperança, Córrego Boa Sorte, Córrego Mantenhina, Córrego Paraíso, Santa Luzia e São Geraldo, município de Mantenópolis/ES; Boa Vista, Guararema, Cedrolândia, Córrego da Fortuna e Córrego Palmeiral, município de Nova Venécia/ES.

De maneira geral, o diagnóstico ambiental realizado para a caracterização das Áreas de Estudo da LT 230kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas abordou de forma integrada todos os principais assuntos relacionados aos atributos socioambientais da região do empreendimento para, posteriormente, à luz do Capítulo de Caracterização do Empreendimento, realizar a devida identificação e Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), bem como definir as Áreas de Influência e que poderão receber esses impactos, em diferentes níveis de afetação, para que então sejam propostas medidas socioambientais associadas ao empreendimento.



8. IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E ANÁLISE INTEGRADA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A descrição e a avaliação dos impactos são pautadas na análise dos processos e tarefas inerentes ao empreendimento e a correspondência dos aspectos ambientais gerados nas suas etapas de planejamento, implantação e operação

A avaliação dos impactos leva em conta a correlação dos processos e tarefas do empreendimento com os dados do diagnóstico ambiental, visando ao conhecimento das alterações passíveis de ocorrer no meio ambiente e, ao final, permitir o estabelecimento de ações que propiciem a sua viabilidade ambiental.

8.1 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

8.1.1 Critérios de Avaliação de Impactos

A avaliação dos impactos está pautada na análise conjunta do diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico e cultural e dos aspectos ambientais das atividades e tarefas de cada etapa do empreendimento. Para tal são considerados os sistemas de controle previstos, destinados ao controle dos aspectos ambientais na fonte, assim como medidas e programas de controle ambiental, prevenindo, mitigando ou minimizando ou compensando os impactos ambientais. Em seguida, será realizada a avaliação individualizada de cada impacto em cada etapa do projeto (planejamento, implantação e operação).

Para a avaliação e caracterização dos impactos são utilizados Critérios de Qualificação e Critérios de Valoração, conforme detalhamento apresentado a seguir.

A metodologia de avaliação de impactos ambientais (AIA) ora apresentada baseia-se, sobretudo, no conteúdo técnico e legal da Resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986, que dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e da Resolução CONAMA nº 237/1997, que dispõe sobre conceitos, sujeição e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental.



8.1.2 Critérios de Qualificação

Os Critérios de Qualificação permitem caracterizar os impactos de forma a auxiliar o entendimento deles, contribuindo para o detalhamento de ações propostas. Ela será expressa em Ocorrência, Natureza, Incidência, Temporalidade e Duração, conforme definições apresentadas no **Quadro 161**, a seguir.

Quadro 161 Critérios de Qualificação dos Impactos Ambientais

Critério	Classificação	Sigla
OCORRÊNCIA Reflete o grau de incerteza da alteração da qualidade ambiental	CERTA: Quando há certeza da ocorrência da alteração.	C
	POTENCIAL: quando existe a possibilidade da ocorrência de uma alteração, mas esta não é certa.	P
NATUREZA reflete a natureza da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	POSITIVO: a alteração é benéfica ao meio.	+
	NEGATIVO: a alteração é adversa ao meio.	-
INCIDÊNCIA reflete a origem da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	DIRETA: quando decorre de aspecto ambiental gerado por um processo ou tarefa do empreendimento.	D
	INDIRETA: quando é decorrente de outro impacto.	I
TEMPORALIDADE reflete a condição temporal da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	IMEDIATO/CURTO PRAZO: quando a alteração se manifesta simultaneamente ou logo após a ocorrência do aspecto ambiental que a desencadeou.	IC
	MÉDIO A LONGO PRAZO: quando a alteração se manifesta após um intervalo de tempo da ocorrência do aspecto ambiental.	ML
DURAÇÃO reflete a continuidade da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	TEMPORÁRIO: impacto ocorre apenas durante a ação que o causou. Inclui impactos cíclicos, associados a ações temporárias que ocorrem em intervalos regulares de tempo.	T
	PERMANENTE: impactos que permanecem mesmo após cessada a ação que os causou, sem fim definido.	P



8.1.3 Critérios de Valoração

Os impactos serão valorados em termos de sua magnitude, expressa como Desprezível, Baixa, Média ou Alta. Ela será atribuída pela avaliação conjunta dos critérios Reversibilidade, Localização e Importância, os quais são definidos no **Quadro 162**.

Quadro 162 Critérios de Magnitude do Impacto

Critério	Classificação	Sigla
REVERSIBILIDADE reflete a situação da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	REVERSÍVEL: após cessada a ação impactante, o meio alterado retorna a uma situação de equilíbrio, semelhante àquela anterior ao impacto, naturalmente ou por meio de ação de recuperação	R
	IRREVERSÍVEL: após cessada a ação impactante, o meio se mantém alterado, não sendo passível de recuperação	I
LOCALIZAÇÃO reflete o alcance espacial da alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	PONTUAL: quando a alteração ocorre na área em que se dará a intervenção, ou seja, na Área do Empreendimento	P
	LOCAL: quando a alteração se propaga para além da área de implantação do empreendimento, atingindo o entorno imediato da área de intervenção.	L
	REGIONAL: quando a alteração se estende além da abrangência local.	R
IMPORTÂNCIA reflete o grau de alteração da qualidade ambiental do meio avaliado	IRRELEVANTE: a alteração é insignificante e não causa ganhos ou perdas na qualidade ambiental da área de estudo, quando esta é comparada com o cenário ambiental diagnosticado.	I
	BAIXA: a alteração causa ganhos ou perdas pouco significativos na qualidade ambiental da área de estudo, quando esta é comparada com o cenário ambiental diagnosticado.	B
	MÉDIA: a alteração causa ganhos ou perdas significativos na qualidade ambiental da área de estudo, quando esta é comparada com o cenário ambiental diagnosticado.	M
	ALTA: a alteração causa ganhos ou perdas expressivos na qualidade ambiental da área de estudo, quando esta é comparada com o cenário ambiental diagnosticado.	A



8.1.3.1 Cálculo da Magnitude dos Impactos

A magnitude será estabelecida por meio da seguinte fórmula $Mag = \sum (R,L) \times Imp$, onde:

- Mag: Magnitude.
- R: Reversibilidade
- L: Localização
- Imp: Importância

Os intervalos de magnitude dos impactos (Desprezível, Baixa, Média e Alta) são indicadas no **Quadro 163**. No **Quadro 164** apresenta-se a magnitude dos impactos considerando-se os critérios do **Quadro 162** e a aplicação da fórmula supracitada.

Quadro 163 Intervalos de Magnitude dos Impactos

Intervalos	Magnitude
0	Desprezível
2 a 8	Baixa
10 a 18	Média
20 a 50	Alta

Quadro 164 Matriz de Magnitude dos Impactos

Reversibilidade		Localização		Importância		Magnitude	
Classificação	Valor	Classificação	Valor	Classificação	Valor	Classificação	Valor
Reversível	1	Pontual	1	Irrelevante	0	Desprezível	0
				Baixa	1	Baixa	2
				Média	3	Baixa	6
				Alta	5	Média	10
		Local	3	Irrelevante	0	Desprezível	0
				Baixa	1	Baixa	4
				Média	3	Média	12
				Alta	5	Alta	20
		Regional	5	Irrelevante	0	Desprezível	0
				Baixa	1	Baixa	6
				Média	3	Média	18
				Alta	5	Alta	30
Irreversível	5	Pontual	1	Irrelevante	0	Desprezível	0
				Baixa	1	Baixa	6
				Média	3	Média	18



Reversibilidade		Localização		Importância		Magnitude	
Classificação	Valor	Classificação	Valor	Classificação	Valor	Classificação	Valor
				Alta	5	Alta	30
		Local	3	Irrelevante	0	Desprezível	0
				Baixa	1	Baixa	8
				Média	3	Alta	24
				Alta	5	Alta	40
		Regional	5	Irrelevante	0	Desprezível	0
				Baixa	1	Média	10
				Média	3	Alta	30
				Alta	5	Alta	50

8.2 CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação dos impactos ambientais se baseou no cruzamento das atividades necessárias para a realização das diferentes etapas do empreendimento, com as características identificadas durante a elaboração dos diagnósticos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Posteriormente à descrição a seguir apresentada, os impactos são sintetizados na Matriz de Avaliação de Impactos. (Quadro 210)

8.2.1 Etapa de Planejamento

8.2.1.1 Impactos sobre o Meio Biótico

8.2.1.1.1 Geração de conhecimento científico sobre a fauna

Durante a etapa de planejamento, considerando-se a execução dos estudos preliminares, é inerente ao processo a realização do diagnóstico ambiental da área, o qual, dentre suas diversas atribuições, trata do inventário faunístico nas áreas de intervenção do projeto, sejam aquelas que contemplam a Área do Projeto propriamente ditas, bem como todo o trecho englobado pelo entorno (*buffer* de 5 km) da faixa de servidão.

O inventário faunístico permite a compilação de informações acerca das espécies de diversos grupos de fauna, no caso, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna terrestre de pequeno, médio e grande porte. Estas informações são dispostas com base na sua fonte, sendo dados secundários aqueles oriundos de outros estudos já realizados na região e que permitem um entendimento da fauna de ocorrência potencial na área de estudo. Os dados primários são obtidos por meio de atividades *in loco*, em áreas pré-definidas e que sejam pertinentes ao traçado pretendido da LT.

As amostragens permitem a reunião das informações e comprovação de ocorrência de espécies já elencados a partir dos dados pretéritos, bem como a inclusão de novos táxons à listagem local, possibilitando traçar um panorama das espécies ali encontradas, suas relações com as diversas fitofisionomias vegetais presentes, apontando os locais de maior sensibilidade e, por fim, como as comunidades faunísticas presentes deverão responder à implantação do empreendimento.



Desta maneira, entende-se este impacto como **POSITIVO**, de ocorrência certa e incidência direta, ocorrendo de médio a longo prazo. Apresenta duração permanente, irreversível e de abrangência regional. Desta forma, entende-se este impacto como de alta importância e **alta magnitude**.

Quadro 165 Caracterização do impacto “geração de conhecimento científico sobre a fauna”

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Geração de conhecimento científico sobre a fauna	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, em virtude da realização dos estudos para o Diagnóstico Ambiental.
	Natureza	(+) Positivo	O impacto é benéfico ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente da realização dos estudos para o Diagnóstico Ambiental.
	Temporalidade	ML – Médio/ Longo Prazo	A geração de conhecimento científico ocorre em termos de médio a longo prazo, considerando-se as etapas do processo de licenciamento, as quais, quando finalizadas, traduzir-se-ão na disponibilização do estudo como de conhecimento público, apresentação dos resultados à comunidade envolvida e eventual publicação de resultados na forma de artigos científicos.
	Duração	P - Permanente	O impacto se manifestará mesmo depois de finalizado o processo de licenciamento ambiental.
	Reversibilidade	I - Irreversível	Após finalizado o processo, a contribuição ao conhecimento científico permanecerá disponível e acessível ao público.
	Localização	R - Regional	Considerando-se a potencial disseminação dos estudos para além dos limites do traçado da LT, uma vez que o conhecimento científico gerado não tem dimensões físicas.
	Importância	A - Alta	A geração de conhecimento científico é considerada alta, visto a escassez de estudos já realizados na região de inserção da LT, causando ganhos expressivos na qualidade ambiental da área de estudo.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de Alta Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Divulgação dos resultados obtidos sobre a fauna local, por meio de materiais didáticos e outras peças de informação que contribuam para a formação ambiental da região; Comunicar os resultados às gestões executivas de cada Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs);



As informações oriundas dos estudos de diagnóstico podem fazer parte do conteúdo das ações propostas, na forma de divulgação dos resultados obtidos sobre a fauna local, materiais didáticos e outras peças de informação que contribuam com o entendimento e a formação ambiental das localidades por onde será implantado o projeto, como parte do **Programa de Educação Ambiental**.

8.2.1.1.2 Lesão e morte de indivíduos da fauna em função da realização dos estudos preliminares

Durante a realização dos estudos preliminares, indispensáveis para o planejamento, podem ocorrer episódios de lesão e/ou morte de indivíduos da fauna local. Tais episódios podem ocorrer durante a execução de vistorias prévias e estudos de campo dos diversos meios que integram um Diagnóstico Ambiental – físico, biótico e socioeconômico.

É plausível inferir que podem ocorrer atropelamentos não-intencionais de espécimes da fauna durante os deslocamentos das diversas equipes em campo, bem como, eventualmente, poderão ocorrer capturas e coletas de espécimes durante o inventário faunístico. Neste caso, vista a adoção de metodologias não interventivas para a maioria dos grupos, entende-se que este tipo de impacto permanece como potencial. Excetuando-se os pequenos mamíferos terrestres, os quais demandam a captura por meio de armadilhas e são espécies cujo conhecimento taxonômico é amplo e bem estabelecido, ainda assim o impacto é potencial, uma vez que não houve a necessidade de coletas que demandassem a eutanásia.

Desta forma, entende-se que este impacto é **NEGATIVO**, de ocorrência potencial e incidência direta. Apresenta temporalidade de imediato a curto prazo, associado à duração dos estudos, duração permanente, uma vez que, finalizado os estudos ambientais, os animais eventualmente lesados e/ou em óbito assim o permanecerão e de caráter irreversível, uma vez que não há formas de se reverter eventuais episódios, caso ocorram. Porém, sua abrangência é pontual e restrita à área de implantação da LT e, visto que na área ocorrem rodovias e estradas de diversos portes (federais, estaduais, etc), com tráfego de veículos de grande porte e que a área já é utilizada para diversos fins, principalmente a agropecuária, entende-se que a importância deste impacto é baixa se comparada ao cenário atual. Desta forma, entende-se este impacto como de **baixa magnitude**.



Quadro 166 Caracterização do impacto “Lesão e morte de indivíduos da fauna”

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Lesão e morte de indivíduos da fauna	Ocorrência	P - Potencial	A ocorrência do impacto é potencial, visto que engloba episódios de atropelamento durante deslocamentos em campo e a eventual captura/coleta de espécimes durante os estudos para o Diagnóstico Ambiental.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente da realização dos estudos para o Diagnóstico Ambiental.
	Temporalidade	IC -Imediato/ Curto Prazo	Este impacto decorre de maneira imediata à realização dos estudos ambientais da etapa em questão.
	Duração	P - Permanente	O impacto se manifestará mesmo depois de finalizado o processo de licenciamento ambiental.
	Reversibilidade	I - Irreversível	Após finalizados os estudos, o impacto não sofrerá alteração, não havendo recuperação.
	Localização	P - Pontual	Os eventuais episódios de lesão/morte de animais ocorrem na área em que se dará a implantação da LT.
	Importância	B - Baixa	Este impacto causa perdas pouco significativas na qualidade ambiental da área de estudo, uma vez que a área já é bastante antropizada há tempo considerável.
	Magnitude	BAIXA	O impacto é de Baixa Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de métodos menos invasivos; • Coleta de espécimes somente quando for necessária; • Priorizar o uso de acessos já existentes; • Orientar os motoristas sobre acidentes com a fauna; 	

Como medidas de controle, além das ações propostas, sugere-se orientar as equipes envolvidas sobre as eventuais ocorrências de lesões e/ou óbito de animais durante a realização dos estudos. Garantir que as empresas executoras possuam os treinamentos de direção defensiva, controles de velocidade, e demais ações para lidar com eventuais encontros com a fauna.



8.2.1.2 Impactos sobre o Meio Físico

Não foram identificados impactos para o Meio Físico nesta etapa.

8.2.1.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico

8.2.1.3.1 Geração de Expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais, da comunidade e do poder público local

Durante a fase de planejamento, para empreendimentos dessa natureza, poderão ocorrer expectativas e preocupações da comunidade, proprietários e produtores rurais com relação à operacionalização de atividades nas áreas destinadas à implantação do **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas**.

As expectativas e preocupações estão relacionadas à restrição de uso de terras situadas na faixa de servidão, bem como aos incômodos advindos das obras, tais como: aumento de tráfego de veículos, geração de poeira, ruídos, dentre outros, bem como prejuízos ao meio ambiente, como a supressão vegetal e alteração do padrão de uso e ocupação do solo, alteração de paisagem, entre outros.

Tais expectativas e preocupações iniciam-se com as primeiras movimentações de pessoas e a divulgação da possibilidade de instalação do empreendimento. Poderá também gerar expectativas na população local, especialmente àqueles residentes na área circunvizinha ao empreendimento, ao poder público e aos demais stakeholders locais. A geração de expectativas vincula-se também a situações relacionadas à atração demográfica, devido às novas oportunidades de emprego e desenvolvimento socioeconômico que, conseqüentemente, poderão gerar impactos na infraestrutura local (habitação, saúde, segurança etc.), além do aumento do fluxo de veículos proveniente da circulação de pessoas, produtos e serviços inerentes à instalação da LT e das estruturas associadas, assim como do processo de mobilização e desmobilização da mão de obra contratada.

Outra expectativa, que pode despertar insegurança na população, é o desconhecimento das características do empreendimento, das alterações na dinâmica ambiental e socioeconômica promovida pelas ações inerentes aos processos construtivos e das medidas de segurança a serem adotadas, tanto durante a construção, quanto na fase de operação do empreendimento.

Deve ser ressaltado que, embora pelo porte do empreendimento e o número de propriedades atingidas, não se verificou potencial de desestruturação de atividades produtivas que impedisse a reprodução social dos grupos envolvidos, fatores que interferem na geração de expectativas e preocupações pela comunidade.

Pelo exposto, o impacto é negativo e classificado como de **média importância e média magnitude**.

Tal impacto será minimizado com o desenvolvimento do **Programa de Comunicação Social**, o qual permitirá o diálogo entre o empreendedor e as partes interessadas residentes ou com vínculos socioeconômicos com a área de interferência do empreendimento.



Quadro 167 Avaliação do Impacto – Geração de expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais, da comunidade e do poder público municipal

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Geração de Expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais, da comunidade e do poder público municipal	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa uma vez que a disseminação de informações não planejadas é inerente à movimentação de recursos físicos e humanos necessários ao planejamento do empreendimento, principalmente decorrentes das atividades prévias ao estudo do licenciamento ambiental.
	Natureza	(-) Negativo	Considerando que o impacto tem potencial de afetar a qualidade de vida podendo ocasionar sensação de insegurança, ansiedade, estresse, entre outros, sua natureza é negativa.
	Incidência	D - Direta	A incidência é direta, pois decorre do aspecto disseminação de informações não planejadas sobre o Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto se manifesta simultaneamente ou logo após a ocorrência do aspecto ambiental que a desencadeou, sendo, portanto, de imediato/curto prazo.
	Duração	T - Temporário	O impacto é temporário, pois permanece enquanto as informações oficiais não forem divulgadas.
	Reversibilidade	R - Reversível	Considera-se como reversível, pois as expectativas poderão ser trabalhadas em Programas Ambientais com foco na minimização dos aspectos ambientais levantados.
	Localização	R - Regional	É considerado regional tendo em vista que sua abrangência espacial está inserida além das localidades do entorno.
	Importância	M - Média	Considerando as características elencadas acima, o resultado da importância do impacto é médio.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de média magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritas acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social.



8.2.2 Etapa de implantação

8.2.2.1 Impactos sobre o Meio Biótico

8.2.2.1.1 Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP)

De acordo com a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, as Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas protegidas com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, abrigar e facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar condições de bem-estar público.

Para a implantação do Projeto, em função de atividades de supressão vegetal, limpeza, movimentação de máquinas, veículos e pessoas, além de marcação e abertura de faixas de serviço, montagem/desmontagem de equipamentos, será necessário intervir em Áreas de Preservação Permanente (APP), considerando os trechos de drenagens naturais em corpos hídricos. Essa intervenção poderá ocorrer em um total de **117,462** ha, que representa aproximadamente 15,85% da Área do Projeto, conforme apresentado no **Quadro 168**.

Quadro 168 Intervenção em APP, com base no Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Área do Projeto

Classes de Uso do Solo e Cobertura Vegetal	Área em Hectares			Total (%)
	Fora de APP	Dentro de APP	Total	
Sistema Natural				
Formação Florestal secundária em estágio médio de regeneração	50,840	15,658	66,498	8,971
Formação Florestal secundária em estágio inicial de regeneração	1,093		1,093	0,147
Vegetação sobre afloramento rochoso	11,355	1,691	13,047	1,760
Total Sistema Natural	63,287	17,350	80,637	10,879
Sistema Antrópico				
Cultivo agrícola	41,198	3,232	44,430	5,994
Silvicultura	3,856	0,260	4,116	0,555
Pasto com árvores isoladas	484,087	81,058	565,145	76,243
Afloramento rochoso	5,659	0,965	6,624	0,894
Área degradada	5,069	0,051	5,120	0,691
Solo exposto	6,801	0,910	7,711	1,040
Acessos	2,822	0,706	3,528	0,476
Estabelecimento rural	1,306	0,890	2,196	0,296
Complexo industrial	0,754		0,754	0,102
Estrutura de geração e transmissão de energia	0,426		0,426	0,057
Campo úmido antrópico	7,610	8,816	16,426	2,216
Total do Sistema Antrópico	559,588	96,888	656,476	88,564



Classes de Uso do Solo e Cobertura Vegetal	Área em Hectares			Total (%)
	Fora de APP	Dentro de APP	Total	
Corpo d'água				
Corpo d'água	0,909	3,224	4,133	0,558
Total Geral	623,784	117,462	741,246	100,000

Diante do exposto, no **Quadro 169** é apresentada a caracterização deste impacto com base nos critérios de qualificação e magnitude adotados.

Quadro 169 Caracterização do Impacto de Interferência em Área de Preservação Ambiental

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Intervenção em Área de Preservação Permanente	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, em virtude da implantação das estruturas objeto de licenciamento.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente das atividades principais para implantação da LT.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará de modo simultâneo ao aspecto gerador.
	Duração	P - Permanente	O impacto permanecerá após a finalização das atividades de implantação das estruturas.
	Reversibilidade	I - Irreversível	O meio se manterá alterado, pois as alterações decorrentes da implantação da LT permanecerão durante e após a sua vida útil.
	Localização	P - Pontual	O impacto será restrito às áreas de APP com intervenção, não se estendendo ao seu entorno.
	Importância	A - Alta	Considerou-se o impacto como de Alta Importância, diante das interferências significativas em 117,462 ha de APP.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de Alta Magnitude em função de todos os critérios de qualificação e magnitude avaliados, considerando ainda a intervenção de 117,462 ha de APP.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental



Trata-se, entretanto, de um impacto **negativo; direto**, pois advém de tarefas executadas durante a implantação do empreendimento; **pontual**, pois se restringirá a pontos localizados nas áreas de intervenção; de manifestação **imediate ou em curto prazo**, ou seja, acontece imediatamente após as intervenções; **permanente e irreversível**, pois as intervenções em APP se manterão ainda que cessado o aspecto ambiental gerador.

Mesmo que as APPs estejam presentes nas faixas estreitas, contempladas como Área Diretamente Afetada (ADA), considerando-se o quantitativo total de uma possível intervenção em APP (117,462 ha), em relação ao total da área de intervenção (741,246 ha), o que representa um percentual de 15,85% e o fato de ser um impacto irreversível, o impacto foi avaliado como de **alta magnitude**.

Cabe ressaltar que o impacto de intervenção em APP será objeto de **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental** conforme os requisitos legais aplicáveis para tal programa.

8.2.2.1.2 Perda de cobertura vegetal nativa e espécimes de interesse para a conservação

Na etapa de implantação do Projeto será necessária a supressão de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, classificada como Formação Florestal secundária em estágio inicial e médio de regeneração, e Afloramento Rochoso, gerando o impacto de perda de cobertura vegetal nativa e espécimes da vegetação de interesse para a conservação. Essa área corresponde a um total de 87,261 ha, que representa 11,772% da Área do Projeto.

Para verificação das espécies ameaçadas, foi utilizada a legislação vigente, em âmbito nacional, **Portaria MMA nº 148 de 07 de junho de 2022**.

As espécies ameaçadas, registradas durante os estudos de flora, que poderão ser afetadas com a implantação do Projeto, destacam-se no **Quadro 170**.



Quadro 170 Espécies Ameaçadas de acordo com Portaria MMA nº 148 registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	CATEGORIA DE AMEAÇA
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Peroba-rosa	EN
Bignoniaceae	<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	Peroba-amarela	EN
Bromeliaceae	<i>Encholirium horridum</i> L.B.Sm.	-	EN
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	VU
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	VU
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Braúna	VU
Fabaceae	<i>Platymiscium speciosum</i> Vogel	Ipê-candeia	EN
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás	EN
Lecythidaceae	<i>Couratari asterotricha</i> Prance	Embirema	EN
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-branco	VU

Legenda: EN = em perigo de extinção; VU= vulnerável

Em relação às espécies ameaçadas, considerando o Decreto Estadual nº 5238-R, de 25 de novembro de 2022 - lista de espécies ameaçadas para o estado do Espírito Santo, foram registradas 15 espécies ameaçadas de extinção em âmbito estadual, as quais tiveram ocorrência para este ES, conforme apresentado na **Quadro 171**.

Quadro 171 Espécies Ameaçadas de acordo com o Decreto Estadual nº 5238-R (ES) registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	CATERGORIA DE AMEAÇA
Acanthaceae	<i>Aphelandra hirta</i> (Klotzsch) Wassh.	-	VU
Araceae	<i>Asterostigma lombardii</i> E.G.Gonç.	-	VU
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Maria-mole	EN
Arecaceae	<i>Bactris ferruginea</i> Burret	-	EN
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Palmeira-jerivá	CR
Bignoniaceae	<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	Peroba-amarela	CR
Bixaceae	<i>Bixa arborea</i> Huber	Urucum-da-mata	VU
Bromeliaceae	<i>Encholirium horridum</i> L.B.Sm.	-	VU
Fabaceae	<i>Dalbergia elegans</i> A.M.Carvalho	-	EN
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Braúna	CR
Fabaceae	<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	Carvoeiro	EN



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	CATERGORIA DE AMEAÇA
Lecythidaceae	<i>Couratari asterotricha Prance</i>	Embirema	EN
Nyctaginaceae	<i>Andradea floribunda Allemão</i>	Casca-doce	EN
Rubiaceae	<i>Genipa infundibuliformis Zappi & Semir.</i>	Jenipapo-do-seco	VU
Siparunaceae	<i>Siparuna reginae (Tul.) A.DC.</i>	Negramina	VU

Legenda: CR = criticamente ameaçada; EN = em perigo de extinção; VU= vulnerável

Em relação às espécies protegidas por lei foram registradas quatro (04) consideradas imunes de corte no estado de Minas Gerais de acordo com a Lei Estadual 20.308 de 2012 (**Quadro 172**).

Quadro 172 Espécies protegidas por lei registradas na região do Projeto LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	HÁBITO	ESTADO DO REGISTRO
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo-paulista	Arbóreo	MG
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos.	Ipê-amarelo-cascudo	Arbóreo	MG
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	Arbóreo	ES/MG
Bignoniaceae	<i>Handroanthus vellosi</i> (Toledo) Mattos	Ipê-amarelo	Arbóreo	MG

Importante mencionar que a supressão da vegetação na área necessária à implantação do Projeto não levará à extinção local as espécies atingidas, considerando que essas espécies possuem distribuição confirmada para outras localidades da região e/ou apresentam distribuição para além do estado.

Diante do exposto, no **Quadro 173** é apresentada a caracterização deste impacto com base nos critérios de qualificação e magnitude adotados.



Quadro 173 Caracterização do impacto de Interferência na cobertura vegetal nativa e espécimes da vegetação de interesse para a conservação

Impacto Ambiental	Crítérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Perda de cobertura vegetal nativa e espécimes de interesse para a conservação	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, em virtude da implantação da LT.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente da supressão vegetal, necessária para implantação do Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará de modo simultâneo ao aspecto gerador.
	Duração	P - Permanente	O impacto permanecerá após a finalização das atividades de implantação do Projeto.
	Reversibilidade	I - Irreversível	O meio se manterá alterado, pois as alterações decorrentes da implantação do projeto permanecerão durante e após a sua vida útil.
	Localização	P - Pontual	O impacto será restrito às áreas de intervenção/supressão do Projeto, não se estendendo ao seu entorno.
	Importância	M - Média	O impacto terá Importância Média, pois haverá supressão de vegetação nativa e de indivíduos de interesse para conservação.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de Média Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supressão da Vegetação • Programa de Resgate de Flora • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas • Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental

Trata-se, entretanto, de um impacto **negativo; direto**, pois advém da supressão de vegetação, necessária para implantação do empreendimento; **pontual**, pois se restringirá a pontos localizados nas áreas de intervenção; de manifestação **imediate ou em curto prazo**, pois acontece imediatamente após as intervenções; **permanente e irreversível**, pois a supressão da vegetação nativa e das espécies de interesse para a conservação, se manterão ainda que cessado o aspecto ambiental gerador.



Mesmo considerando que a região da implantação da LT já se encontra antropizada, com poucos fragmentos de vegetação nativa, a supressão de 87,261 ha totais, distribuídos em formação florestal em estágios inicial e médio de regeneração, afloramento rochoso e vegetação sobre afloramento rochoso, além da supressão de espécies ameaçadas de extinção e imunes de corte, o impacto foi considerado irreversível, avaliado como de **alta magnitude**.

Cabe ressaltar que o impacto será objeto do Programa de Supressão da Vegetação, Programa de Resgate de Flora, **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental** conforme os requisitos legais aplicáveis.

8.2.2.1.3 Perda de cobertura vegetal antrópica

Na etapa de implantação do Projeto será necessária a supressão de 635,237 ha de cobertura vegetal antrópica, representada pelas formações conforme **Quadro 174**. Destaca-se a intervenção em 565,145 hectares de pasto com árvores isoladas, que representa 88,966% da área.

Quadro 174 Uso do Solo e Cobertura Vegetal de Sistema Antrópico

Uso do Solo e Cobertura Vegetal	ÁREA DO PROJETO	
	ha	%
SISTEMA ANTRÓPICO		
Área degradada	5,120	0,806
Campo úmido antrópico	16,426	2,586
Cultivo agrícola	44,430	6,994
Pasto com árvores isoladas	565,145	88,966
Silvicultura	4,116	0,648
Total	635.237	100

Importante mencionar que, a interferência nas fisionomias antrópicas, pode acarretar um maior carreamento do solo.

No **Quadro 175** é apresentada a caracterização deste impacto com base nos critérios de qualificação e magnitude adotados.



Quadro 175 Caracterização do impacto de Interferência na cobertura vegetal antrópica

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Perda de cobertura vegetal antrópica	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, em virtude da implantação da LT.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente das atividades principais de implantação do Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará de modo simultâneo ao aspecto gerador.
	Duração	P - Permanente	O impacto permanecerá após a finalização das atividades de implantação do Projeto.
	Reversibilidade	I - Irreversível	O meio se manterá alterado, pois as alterações decorrentes da implantação do projeto permanecerão durante e após a sua vida útil.
	Localização	P - Pontual	O impacto será restrito às áreas de intervenção do Projeto, não se estendendo ao seu entorno.
	Importância	B - Baixa	O impacto terá importância baixa, por se tratar de supressão de sistema antrópico.
	Magnitude	BAIXA	O impacto é de classificado de baixa magnitude por se tratar de sistema antrópico, sem intervenção em vegetação nativa.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Compensação Ambiental por Intervenção em Áreas de Preservação Permanente

Trata-se, entretanto, de um impacto negativo; direto, pois advém da supressão cobertura vegetal, mesmo que antrópica, necessária para implantação do empreendimento; pontual, pois se restringirá a pontos localizados nas áreas de intervenção; de manifestação imediata ou em curto prazo, pois acontece imediatamente após as intervenções; permanente; e irreversível, pois as alterações se manterão ainda que cessado o aspecto ambiental gerador.

Considerando a intervenção em um sistema antrópico, desprovido de vegetação nativa, mesmo o impacto classificado como irreversível, foi avaliado como de baixa magnitude.

Cabe ressaltar que o impacto será objeto de **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**, e **Compensação Ambiental por Intervenção em APP** conforme os requisitos legais aplicáveis.



8.2.2.1.4 Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda a partir da interferência sobre a cobertura vegetal

Durante a etapa de implantação deverá ocorrer a supressão da vegetação na área pretendida do traçado da LT, assim como a eventual abertura e/ou melhoria de acessos, construção de praças de trabalho e instalação de áreas operacionais e alojamentos. Como consequência inerente a esta atividade, observa-se a potencial fragmentação dos ambientes naturais presentes na paisagem, uma vez que trechos contínuos de áreas florestais podem ser “cortados” pelo traçado, diminuindo sua área total e alterando o *status* do hábitat remanescente, com resultante aumento da área ocupada pelas bordas.

Esta interferência impacta diretamente as comunidades faunísticas presentes, uma vez que irá causar a redução dos hábitats e microhábitats disponíveis e já utilizados pela fauna. A fragmentação de contínuos florestais pode interferir no deslocamento de espécimes, bem como o aumento do efeito de borda pode afetar a qualidade de microhábitats no interior de áreas florestais.

Em relação aos répteis e anfíbios, vista sua baixa capacidade de dispersão, este grupo pode enfrentar maiores restrições quanto à qualidade dos microhábitats presentes no interior das áreas de mata. Estas alterações podem interferir sobre microambientes específicos utilizados para a reprodução, sejam estes permanentes ou temporários. Dentre as espécies registradas, cabe destacar aquelas que tem afinidade por ambientes florestais, como *Rhinella granulosa* (cururuzinho), *Thoropa miliaris* (rã-das-pedras), *Leptodactylus natalensis* (rã-pingo-de-chuva), *Proceratophrys schirchi* (sapo-de-chifre) e *Siphonops annulatus* (cobra-cega). As alterações sobre as áreas de mata podem afetar a ocorrência destas espécies, interferindo sobre sua reprodução e ciclo de vida.

No que diz respeito à Avifauna, também cabe destacar as espécies registradas que são caracterizadas como dependentes de ambientes florestais e endêmicas à Mata Atlântica como *Veniliornis maculifrons* (pica-pau-de-testa-pintada), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Amazona rhodocorytha* (chauá), *Thamnophilus ambiguus* (choca-de-Sooretama), *Dendrocincla turdina* (arapaçu-liso), *Todirostrum poliocephalum* (teque-teque), *Myiornis auricularis* (miudinho), *Hylophilus poicilotis* (verdinho-coroado) e *Hemithraupis ruficapilla* (saíra-ferrugem). Também deve ser mencionado *Clibanornis rectirostris* (cisqueiro-do-rio), também dependente florestal e endêmico ao Cerrado.

Por sua vez, a mastofauna foi representada por espécies que apresentam ocorrência florestal, como no caso de *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta), *Gracilinanus microtarsus* (cuíca), *Marmosops incanus* (cuíca) e *Philander quica* (cuíca-de-quatro-olhos), dentre os marsupiais. Dentre os carnívoros, *Leopardus pardalis* (jaguaririca) e *Herpailurus yagouaroundi* (jaguarundi) também merecem destaque, vista seus amplos deslocamentos e uso de hábitats florestais em bom estado.

Ainda que a fauna registrada seja, de maneira geral, generalista e de ampla distribuição, ambientes florestais de maiores tamanhos e bem conservados é fundamental para a manutenção de populações viáveis, garantindo o equilíbrio e permitindo a movimentação ao longo de grandes áreas. É sabido que a homogeneização de ambientes leva a uma diminuição de espécies hábitat-especialistas e um aumento no número de espécies generalistas.



Desta forma, entende-se este impacto como **NEGATIVO**, de ocorrência certa e incidência direta. Deve ocorrer de forma imediata e/ou a curto prazo e pode ser considerado permanente e irreversível, visto que não é viável a recomposição da vegetação uma vez instalada a LT. A ocorrência deste impacto é pontual, limitando-se à área imediata da faixa de servidão e apresenta alta importância, sabendo-se da composição de espécies da área e da estrita dependência entre diversas destas espécies e os habitats presentes. Assim, este impacto é caracterizado como de **alta magnitude**.

Quadro 176 Caracterização do impacto “Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda”

Impacto Ambiental	Crítérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda	Ocorrência	C - Certo	A ocorrência do impacto é certa, vista a necessidade de alterações na vegetação da área de inserção do projeto para a implantação da LT.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente da realização alterações na vegetação da área de inserção do projeto para a implantação da LT.
	Temporalidade	IC –Imediato/ Curto Prazo	Este impacto decorre de maneira imediata às alterações na paisagem da área de inserção do projeto para a implantação da LT.
	Duração	P - Permanente	O impacto se manifestará mesmo depois de finalizado a implantação da LT.
	Reversibilidade	I - Irreversível	Após finalizados a implantação, não há possibilidade de retorno às condições originais dos ambientes florestais sob intervenção.
	Localização	P - Pontual	A fragmentação da paisagem em função das alterações sobre a vegetação se dará na área pretendida para a implantação da LT.
	Importância	A – Alta	Este impacto causa perdas expressivas na qualidade ambiental da área de estudo, vistas as espécies que ocorrem ao longo do traçado.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de Alta Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar as ações de instalação do empreendimento fora de fragmentos de vegetação nativa; • Obedecer aos limites da área de supressão de vegetação estabelecidos para a faixa de serviço.

Assim, são propostas medidas de controle como o **Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação e Eventual Resgate de Fauna**, de forma a orientar as atividades de supressão e o **Programa de Educação Ambiental**. Devem ser tomadas medidas de planejamento das obras e atividades de forma a prevenir a ocorrência do impacto além do necessário para a instalação da LT, como priorizar as ações de instalação do empreendimento fora de fragmentos de vegetação nativa.



8.2.2.1.5 Caça e tráfico de animais silvestres a partir da facilitação de acesso e trânsito de pessoas e trabalhadores

As obras de implantação da LT necessitarão um efetivo de trabalhadores para sua execução, sendo estes abrigados em alojamentos na região do empreendimento. Uma vez que este contingente de pessoas terá acesso às áreas naturais presentes, é plausível inferir que a caça e apanha de espécimes da fauna poderá ocorrer.

O registro de espécies cinegéticas, as quais sofrem pressão de caça para consumo humano, tais como os mamíferos *Dasyus novemcinctus* (tatu-galinha), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) e as aves da família Tinamidae, como *Crypturellus parvirostris* (inhambu-chororó), *Crypturellus tataupa* (inhambu-chintã) e Cracidae, por exemplo, *Penelope superciliaris* (jacupemba), incrementam a possibilidade de ocorrência deste impacto.

Também foram registradas aves que geralmente são alvo de caça para criação como xerimbabos e/ou venda, como *Pionus maximiliani* (maitaca-verde), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Amazona rhodocorytha* (chauá), *Forpus xanthopterygius* (tuim), *Eupsittula aurea* (periquito-rei), *Aratinga auricapillus* (jandaia-de-testa-vermelha), *Primolius maracanã* (maracanã), *Psittacara leucophthalmus* (periquitão), *Turdus flavipes* (sabiá-uma), *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), *Icterus jamacaii* (corrupião), *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto), *Saltator similis* (trinca-ferro), *Sporophila lineola* (bigodinho), *Sporophila caerulescens* (coleirinho), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) e *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste).

Além disso, pode ocorrer a caça predatória de serpentes, geralmente mortas indiscriminadamente, por medo e/ou desconhecimento.

Assim, entende-se este impacto como **NEGATIVO**, de ocorrência certa, incidência direta e em uma escala temporal de imediato/curto prazo. Este impacto pode ter uma duração temporário e ser irreversível. Sua abrangência é pontual e importância média, o que o torna um impacto de **média magnitude**.



Quadro 177 Caracterização do impacto “Caça e tráfico de animais silvestres”

Impacto Ambiental	Crítérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Caça e tráfico de animais silvestres	Ocorrência	C - Certo	A ocorrência do impacto é certa, visto que o acesso às áreas vai resultar na caça e tráfico de animais que ocorrem na área da LT.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente do acesso às áreas naturais presentes ao longo do traçado da LT.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo;	Este impacto ocorre de maneira imediata durante todo o período das obras de implantação, vista a facilitação de acesso.
	Duração	T - Temporário	O impacto não se manifestará depois de finalizado a implantação da LT.
	Reversibilidade	I - Irreversível	Após finalizada a implantação, ainda existirá a possibilidade de caça e tráfico de animais ao longo da LT.
	Localização	P - Pontual	Eventuais casos de caça e tráfico de animais deverão ocorrer na faixa de servidão da LT e no seu limite imediato.
	Importância	M - Média	Este impacto causa perdas significativas sobre a composição de espécies da fauna presentes na região, em especial no que diz respeito à avifauna.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de Média Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de educação ambiental; • Programa de Monitoramento de Fauna; • Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação e Eventual Resgate de Fauna.

Como medida de controle a este impacto, propõe-se a implantação do **Programa de Educação Ambiental**, como forma de orientar e sensibilizar os trabalhadores envolvidos quanto à necessidade de conservação de espécies, bem como o **Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação e Eventual Resgate de Fauna**, ocasião que será possível, a partir da interação entre as equipes, acompanhar e evitar eventuais casos de caça e/ou tráfico de animais. A execução de um **Programa de Monitoramento de Fauna** também permite acompanhar a ocorrência das espécies-alvo de caça e tráfico, monitorando seus números ao longo do traçado e possibilitando a tomada de novas ações, caso se observe que algum tipo de interferência está ocorrendo.



8.2.2.1.6 Lesão e morte de indivíduos da fauna

As atividades de implantação envolvem uma série de fases que podem causar lesões ou levar indivíduos da fauna a óbito. São elas a supressão da vegetação, a terraplenagem, a construção de edificações e unidades de apoio, a escavação em solo e rocha, as fundações, o lançamento de cabos e montagem das torres, bem como a montagem, movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos.

A supressão da vegetação pode causar o impacto mencionado diretamente, através das ferramentas e equipamentos utilizados para o corte da vegetação (foices, roçadeiras, motosserras, etc), sendo possíveis os casos de indivíduos que estejam entre as folhagens e galhos e que venham a ser atingidos pelas lâminas, podendo ocasionar lesões e até o óbito. Podem também ocorrer nas situações em que o animal cai junto com os galhos/troncos ou é atingido pelos mesmos ainda em solo. Ainda em relação à supressão, animais em fuga podem vir a ser atropelados por maquinário, veículos e equipamentos que eventualmente estejam nos arredores.

Já durante as fases de terraplenagem, construção de edificações, escavação em solo e rocha e realização das fundações, o tráfego de máquinas e veículos, bem como a operação de equipamentos pode causar o atropelamento de indivíduos que empreenderem fuga ou mesmo o esmagamento de espécies com hábitos fossoriais e/ou subterrâneos. Especificamente nos casos das fundações, é possível a queda de animais em cavas abertas, com lesões e/ou morte. Os atropelamentos podem ocorrer também quando da realização da montagem, movimentação, operação e manutenção de equipamentos e estruturas.

Na fase que se refere ao lançamento de cabos e montagem de torres, a inserção de obstáculos na paisagem pode ocasionar lesões e/ou mortes de animais, em especial as aves, no que diz respeito às colisões com os cabos e torres. Deve-se atentar a estas atividades não somente no momento do lançamento, mas também nos dias subsequentes, visto que o novo obstáculo na paisagem nem sempre é percebido de imediato pelas populações das diversas espécies de aves. Este risco é ainda maior no caso de espécies que formam grandes bandos e que realizam voos frequentes, inclusive no período noturno. Foram observados grandes bandos de pombos (*Patagioenas picazuro* e *Zenaida auriculata*), quero-queros (*Vanellus chilensis*), urubus-pretos (*Coragyps atratus*), periquitões (*Psittacara leucophthalmus*) e chupins (*Molothrus bonariensis*) próximos a áreas de confinamento de gado, as quais se utilizam dos locais para forrageamento, assim como diversos grupos de aves aquáticas, marrecas (*Amazonetta brasiliensis*, *Dendrocygna viduata* e *Dendrocygna autumnalis*), patos (*Cairina moschata*), garças (*Bubulcus ibis*, *Ardea cocoi* e *Ardea alba*) e anhumas (*Anhima cornuta*) e trechos com presença de áreas alagadas. Merecem destaque o papagaio-de-peito-rosa e o chauá (*Amazona vinacea* e *Amazona rhodocorytha*, respectivamente), os quais foram registrados realizando voos cruzados dentro da área do traçado.

Visto isso, entende-se este impacto como **NEGATIVO**, de ocorrência certa e incidência direta, vindo a se manifestar tanto de forma imediata/curto prazo. É um impacto de duração temporário e irreversível, tendo abrangência pontual, limitada ao traçado da LT. Sua importância é alta, o que leva a um impacto de **alta magnitude**.



Quadro 178 Caracterização do impacto “Lesão e morte de indivíduos da fauna”

Impacto Ambiental	CrITÉRIOS	Avaliação	Descrição da Avaliação
Lesão e morte de indivíduos da fauna	Ocorrência	C - Certo	A ocorrência do impacto é certa, visto que não é possível afirmar que as atividades irão resultar em zero lesões e mortes dos indivíduos da fauna que ocorre na área de inserção da implantação da LT.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente das atividades inerentes à implantação da LT.
	Temporalidade	IC –Imediato/ Curto Prazo	Este impacto ocorre de maneira imediata durante as obras de implantação.
	Duração	T - Temporário	O impacto se manifestará durante a implantação da LT, cessando quando finalizadas as atividades.
	Reversibilidade	I - Irreversível	Após finalizada a implantação, ainda existirá a possibilidade de lesões e mortes de animais ao longo da LT.
	Localização	P - Pontual	Eventuais casos de lesões e mortes de animais deverão ocorrer na faixa de servidão da LT e no seu limite imediato.
	Importância	A – Alta	Este impacto causa perdas expressivas sobre a composição de espécies da fauna presentes na região, em especial no que diz respeito à avifauna.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de Alta Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de educação ambiental; • Programa de Monitoramento de Fauna; • Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação e Eventual Resgate de Fauna.

São propostas medidas de controle como o afugentamento prévio da fauna, isolamento e resgate/translocação de ninhos e espécimes da fauna, garantir atendimento veterinário em casos de lesões, como parte das premissas do **Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação e Eventual Resgate de Fauna**. Sugere-se promover o uso de acessos já existentes, instalar redutores de velocidade e sinalização dos acessos a respeito de ocorrência de animais silvestres passíveis de atropelamento, dentro do **Programa de Educação Ambiental**, que irá atuar durante as atividades das fases de implantação – instalação das praças, fundações, lançamento de cabos, instalação de torres, etc, conforme o exposto no quadro acima. É recomendada a adoção do **Programa de Monitoramento de Fauna** em conjunto com estas ações, de forma a mensurar se estão ocorrendo impactos imediatamente após a instalação, como no caso do lançamento dos cabos e montagem das torres, com monitoramento durante os primeiros dias de cabos lançados.



8.2.2.1.7 Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações

Durante a implantação, em diversas fases é inevitável a geração de ruídos e/ou vibrações causados pela movimentação de pessoas, tráfego de veículos e operação de máquinas e equipamentos.

Além da movimentação, o aumento no nível de ruídos nas áreas operacionais e imediatamente adjacentes podem ocasionar estresse nas comunidades da fauna local e afugentamento desses indivíduos. A fuga e eventualmente o alcance a remanescentes do entorno poderá ocasionar encontros agonísticos, oriundos da disputa por territórios e recursos, podendo resultar em óbitos, lesões e superexploração dos recursos nessas áreas, afetando não apenas o equilíbrio populacional das espécies afugentadas, mas também de outras espécies da fauna local.

Caso os espécimes direcionem a fuga para áreas antropizadas, haverá maior exposição dos indivíduos ao risco de caça, predação, atropelamentos e conflitos decorrentes do encontro com o homem e com espécimes domésticas, podendo haver captura, transmissão de doenças, perseguição e abatimentos por medo ou retaliação a ataques, além de acidentes com animais peçonhentos.

A alteração do ambiente sonoro para a supressão da vegetação, escavação das fundações, trânsito de veículos, funcionamento de máquinas, vozes de pessoas, montagem de equipamentos, ainda que dentro de limites legalmente estabelecidos, altera, temporariamente, a acústica do meio. Dessa forma, a comunicação entre espécies que dependem de manifestação vocal, como aves e anfíbios, pode ser afetada; principalmente durante seu período reprodutivo ou atuando sobre a demarcação de territórios, cujas vocalizações constituem importante meio de comunicação. Além disso, tal aspecto sonoro pode intensificar a movimentação de indivíduos e sua exposição a predadores.

É sabido que o ruído de origem antrópica pode afetar negativamente a distribuição e reprodução das populações de aves, através do afugentamento de espécies, alterando a eficiência de comunicação, o sucesso reprodutivo dos indivíduos, levando, até mesmo, à extinção local de táxons sensíveis a perturbações e/ou ao aumento de populações de espécies de aves com maior plasticidade e/ou tolerância a ruídos. Da mesma forma, os ruídos antropogênicos, principalmente oriundos do tráfego, alteram a vocalização de anfíbios anuros, que se utilizam do recurso vocal para o encontro de parceiros reprodutivos, o que pode afetar negativamente o sucesso reprodutivo.

No caso da mastofauna terrestre não voadora, estudos indicam que altos níveis de ruídos associados a atividades humanas podem gerar efeitos negativos sobre alguns grupos, como os carnívoros, ungulados e primatas, ou sobre espécies mais sensíveis a alterações como as espécies ameaçadas de extinção. Para os pequenos mamíferos, os efeitos demonstraram-se menos impactantes.

Assim, em vista das situações expostas, entende-se este impacto como **NEGATIVO**, de ocorrência certa e incidência direta, sendo percebido de imediato e/ou a curto prazo. Porém, trata-se de um impacto temporário e reversível, uma vez que a origem do mesmo é relacionada ao período de obras, vindo a diminuir e/ou cessar quando finalizadas as mesmas. Sendo um impacto de localização pontual e alta importância, este pode ser considerado como de **média magnitude**.



Quadro 179 Caracterização do impacto “Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações”

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações	Ocorrência	C - Certo	A ocorrência do impacto é certa, visto que para a implantação da LT serão necessários diversos tipos de intervenções, as quais, invariavelmente, causam perturbações à fauna.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente das atividades inerentes à implantação da LT.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo;	Este impacto ocorre de maneira imediata, durante todo o período das obras de implantação.
	Duração	T - Temporário	O impacto cessará uma vez finalizada a implantação da LT.
	Reversibilidade	R - Reversível	Após finalizada a implantação, é esperado que os níveis de ruídos e vibrações diminuam ao longo da LT.
	Localização	P - Pontual	As perturbações à fauna deverão ocorrer na faixa de servidão da LT e no seu limite imediato.
	Importância	A - Alta	Este impacto causa perdas expressivas sobre os aspectos ecológicos, sobretudo reprodutivos das espécies da fauna presentes na região, em especial no que diz respeito à avifauna e herpetofauna.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de Média Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Realização das obras de acordo com os horários planejados, buscando reduzir os incômodos à fauna; Garantia de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos; Realizar o afugentamento da fauna durante a supressão da vegetação;

A fim de se minimizar os eventos de perturbação da fauna, sugere-se o afugentamento da fauna eficazmente, durante o **Programa de Acompanhamento de Supressão e eventual resgate de fauna**, de forma a reduzir ao máximo o número de espécies da fauna presentes nos trechos sob intervenção que possam estar sujeitos a ruídos e vibrações.



8.2.2.2 Impactos sobre o Meio Físico

8.2.2.2.1 Alteração da morfologia do relevo e da paisagem

Na etapa de implantação do Projeto, as atividades de supressão da vegetação, decapeamento e limpeza do solo, terraplanagem e execução de obras civis das áreas destinadas às estruturas da LT (acessos, estruturas de apoio e praças) promoverão, como efeito direto e adverso, o impacto de alteração do relevo e da paisagem. A alteração do relevo e da paisagem ocorrerá em decorrência da exposição dos solos e da instalação de estruturas atípicas, afetando as características fisiográficas locais do cenário atual, como relevo, solo e vegetação.

As transformações no relevo e na paisagem serão significativas pela extensão do território que será ocupado pelo projeto, entretanto, considera-se que serão pouco relevantes com relação à qualidade ambiental, uma vez que a maior parte deste território já se encontra antropizado, majoritariamente por áreas de cultivo e acessos.

Cabe ressaltar que as áreas a serem alteradas estão inseridas em região ocupada por propriedades rurais e algumas comunidades no entorno ou próximas. Desta forma, a alteração no relevo e na paisagem decorrente de atividades desta etapa poderá ser notada por moradores das propriedades rurais vizinhas ao empreendimento, por pessoas que transitarem pelas proximidades da LT para acesso às propriedades rurais e por trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento, gerando assim um impacto indireto, “Geração de Expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais e da comunidade local”, que será discutido no item correspondente aos impactos do Meio Socioeconômico.

Serão adotadas ações de recuperação, assim que finalizadas as atividades de implantação nas mesmas, conforme o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, de forma a recompor, dentro do possível, as áreas alteradas a um cenário mais próximo do atual.

Conforme resumido no quadro abaixo, segundo os critérios de avaliação de impactos deste estudo, a alteração na morfologia do relevo e na paisagem local acarretará numa perda pouco significativa à qualidade ambiental atual da área e de seu entorno, resultando num impacto de Baixa Magnitude.



Quadro 180 Caracterização do impacto de alteração da morfologia do relevo e da paisagem

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração da morfologia do relevo e da paisagem local	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, em virtude da implantação das estruturas do projeto objeto de licenciamento.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio ambiente.
	Incidência	D - Direta	O impacto decorrerá diretamente das atividades principais de implantação da LT.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará de modo simultâneo ao aspecto gerador.
	Duração	P - Permanente	O impacto permanecerá após a finalização das atividades de implantação das estruturas do projeto.
	Reversibilidade	I - Irreversível	O meio se manterá alterado, pois as alterações decorrentes da implantação do projeto permanecerão durante e após a sua vida útil.
	Localização	L - Local	O impacto se propaga para além da área de implantação do empreendimento, podendo alcançar o entorno imediato da área da LT.
	Importância	B - Baixa	Avaliou-se que a alteração da paisagem advinda da implantação do projeto acarretará perda pouco significativa na qualidade ambiental, pelo fato da maior parte da área estar antropizada, sendo ocupada por pastagem e cultivo agrícola.
	Magnitude	BAIXA	O impacto é de Baixa Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

8.2.2.2.2 Alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processos erosivos

Para execução das obras de implantação da LT serão realizadas atividades como supressão vegetal, decapeamento e limpeza do solo, terraplanagem e execução de obras civis nas áreas destinadas à implantação das estruturas previstas (praças, acessos e estruturas de apoio) e abertura de acessos operacionais.

Essas atividades acarretarão a alteração da estrutura original do solo nas áreas intervindas, causando a exposição das camadas inferiores deste solo, tornando-o mais suscetível ao desenvolvimento de processos erosivos, em vista da exposição à ação das chuvas durante a implantação. O desenvolvimento de erosões nas áreas de solo exposto e o carreamento de sedimentos para os cursos d'água a jusante poderão acarretar o impacto indireto de alteração na qualidade das águas superficiais e assoreamento dos cursos d'água pelo carreamento de sedimentos.

Durante as obras de implantação a remoção da cobertura vegetal e a exposição dos solos, juntamente à incidência de chuvas em determinado período, propiciará um aumento da suscetibilidade erosiva e do carreamento de sedimentos.



Como medida de controle, no início das obras, serão implantados dispositivos de drenagem provisórios (como leiras e bacias de contenção), visando direcionar o escoamento das águas pluviais incidentes nas superfícies expostas, controlando o desenvolvimento de erosões e retendo parte dos sedimentos carregados pelas ações erosivas. Esses dispositivos provisórios permanecerão até que os dispositivos de drenagem e de contenção de sedimentos definitivos, previstos nos projetos de engenharia das estruturas, estejam implantados e em funcionamento.

Ao final das obras de implantação, o impacto de alteração das propriedades do solo e desenvolvimento de erosões poderá ser minimizado por meio das ações de recuperação de áreas degradadas. A remoção e o armazenamento do solo de decapeamento (topsoil), visando a sua utilização na revegetação das áreas alteradas e os trabalhos de recuperação promoverão o restabelecimento das condições físicas do solo e de cobertura vegetal, protegendo as superfícies expostas.

Em vista da extensão das intervenções bem como da necessidade de retirada da cobertura vegetal plantada ou nativa, considera-se que o impacto acarretará uma perda significativa da qualidade ambiental e com a associação aos demais critérios mostrados no quadro abaixo resultando num impacto de Média Magnitude.

Quadro 181 Caracterização do impacto de alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processos erosivos

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processo erosivo	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, em virtude da implantação das estruturas previstas no Projeto.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto decorrerá de forma direta das atividades principais de implantação do Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará de modo simultâneo ao aspecto gerador.
	Duração	P - Permanente	O impacto permanecerá após a finalização das atividades de implantação das estruturas.
	Reversibilidade	R - Reversível	Após cessada a ação geradora do impacto, o meio poderá retornar a uma situação de equilíbrio, similar ao cenário anterior à implantação do empreendimento, naturalmente ou por meio de ação de recuperação.
	Localização	L - Local	O impacto se propaga para além da área de implantação do empreendimento, podendo alcançar o entorno imediato da área da LT.
	Importância	M - Média	O impacto terá Média Importância, podendo causar uma perda significativa na qualidade ambiental da área, tendo em vista a extensão da área de intervenção, com retirada da vegetação existente e exposição dos solos a incidência das chuvas em parte do período de obras.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de Média Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none">• Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD• Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento

8.2.2.2.3 Alteração da qualidade das águas superficiais e assoreamento dos cursos d'água pelo carreamento de sedimentos

Conforme mencionado no impacto anterior, as tarefas de supressão da vegetação, decapeamento e limpeza dos solos, terraplanagem, obras civis e abertura de acessos para implantação da LT causarão o impacto de alteração da estrutura dos solos com potencial de desenvolvimento de processos erosivos, principalmente durante as chuvas, gerando, de forma indireta, o impacto de alteração da qualidade das águas superficiais dos cursos d'água pelo carreamento de sedimentos a jusante, podendo causar o assoreamento de seus leitos. Este impacto relaciona-se ao carreamento de sedimentos e à dissolução de sólidos nas águas, com alterações físico-químicas como cor, turbidez e aumento de elementos constituintes das rochas presentes na região.

Conforme apresentado no diagnóstico ambiental, a maior parte da área da LT (cerca de 57%) apresenta baixa ou média suscetibilidade erosiva, enquanto os outros 43% apresentam alta a muito alta suscetibilidade erosiva, sendo a maior parte das estruturas será instalada em terrenos ondulados a forte ondulados, onde o escoamento pluvial é maior, o que maximiza o potencial de surgimento de processos erosivos e facilita o carreamento de sedimentos. Ressalta-se ainda que existem áreas de intervenção pela LT posicionadas próximas de corpos hídricos, o que agrava este impacto.

Com vistas a promover o controle de erosões e o carreamento de sedimentos aos corpos hídricos, durante as obras serão implantados dispositivos de drenagem e de contenção provisórios até que os dispositivos definitivos estejam construídos nas estruturas, conforme previsto nos projetos de engenharia. Prevê-se ainda que as atividades mais críticas das obras relacionadas à exposição do solo e desenvolvimento de processos erosivos, como abertura de acessos, terraplanagem e supressão vegetal, ocorrerão preferencialmente no período de seca, com vistas a minimizar o carreamento de sedimentos pela ação das chuvas.

Em vista da extensão da área de intervenção e da proximidade de cursos d'água no entorno das estruturas do projeto, avaliou-se que o impacto poderá acarretar uma perda significativa da qualidade ambiental nos corpos hídricos, resultando, com a associação aos demais critérios de avaliação, num impacto de Média Magnitude.



Quadro 182 Caracterização da Alteração da qualidade das águas superficiais pelo carreamento de sedimentos

Impacto Ambiental	CrITÉrios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração da qualidade das águas superficiais pelo carreamento de sedimentos	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, pela execução das atividades que irão alterar a estrutura dos solos e desenvolver processos erosivos.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	I - Indireta	O impacto é decorre de outro impacto (alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processo erosivo).
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará logo após a ocorrência do aspecto gerador.
	Duração	P - Permanente	O impacto permanecerá após a finalização das atividades de implantação das estruturas.
	Reversibilidade	R - Reversível	Cessada as ações geradoras do impacto, o meio alterado apresenta potencial de retornar a uma situação de equilíbrio.
	Localização	L - Local	O impacto poderá se propagar além da área de intervenção, alcançando seu entorno imediato.
	Importância	M - Média	O impacto é Média Importância, podendo causar uma perda significativa na qualidade ambiental dos corpos hídricos pelo carreamento de sedimentos e alteração da qualidade de suas águas.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de Média Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle Ambiental das Obras • Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD



8.2.2.2.4 Alteração da qualidade das águas pela geração de efluentes líquidos (sanitários e oleosos)

A geração de efluentes sanitários e oleosos no empreendimento e o indevido lançamento nos cursos d'água, sem tratamento adequado, podem causar a alteração da qualidade das águas com a elevação da carga orgânica, nutrientes e microrganismos.

Na etapa de implantação da LT está prevista a mobilização de cerca de 700 colaboradores. Durante as obras serão utilizados banheiros químicos nos canteiros e nas frentes de obra, cujos efluentes sanitários serão recolhidos e encaminhados a um sistema de tratamento externo à área do projeto. Os efluentes sanitários gerados nos vestiários e refeitórios serão encaminhados para tratamento em sistemas de fossas sépticas, com retirada periódica do efluente tratado por caminhão tanque e destinação final para sistema de tratamento de esgoto municipal mais próximo.

Os serviços de troca de óleo dos veículos e equipamentos a serem utilizados durante a implantação do Projeto serão realizados por caminhão "melosa" nas frentes de obra. Para manutenção dos equipamentos serão utilizadas, caso necessário oficinas mecânicas locais. Já o abastecimento dos veículos e equipamentos será realizado por meio de caminhão comboio, o qual será abastecido em postos de combustível das cidades próximas, ou seja, externos ao site do empreendimento.

Em vista do uso de banheiros químicos e realização de manutenções em site externo, associado com uso de caminhão comboio para abastecimento e implantação de fossas sépticas com efluente tratado destinado a site externo, avaliou-se que a alteração da qualidade ambiental nos corpos hídricos será irrelevante, resultando, com a associação aos demais critérios de avaliação, num impacto de Magnitude Desprezível.

Quadro 183 Caracterização da Alteração da qualidade das águas pela geração de efluentes líquidos (sanitários e oleosos)

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração da qualidade das águas pela geração de efluentes líquidos (sanitários e oleosos)	Ocorrência	P - Potencial	A ocorrência do impacto é potencial, uma vez que parte do efluente não será lançado em cursos d'água e outra parcela será devidamente tratada antes do seu lançamento em drenagem natural.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	Pois decorrerá do aspecto ambiental originado por tarefas vinculadas à implantação do empreendimento (uso de banheiros químicos; uso de vestiários e refeitórios pelos trabalhadores; manutenção e troca de óleo; abastecimento).
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará logo após o aspecto ambiental que o desencadeou.
	Duração	T - Temporário	Pois poderá ocorrer somente durante a ação que o causou, ou seja, de forma descontínua.
	Reversibilidade	R - Reversível	Os cursos d'água poderão retornar a uma situação de equilíbrio, após um tempo de depuração.



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
	Localização	L - Local	O impacto poderá se propagar além da área de intervenção, alcançando seu entorno imediato.
	Importância	I - Irrelevante	Os efluentes sanitários gerados nos canteiros de obras serão recolhidos dos banheiros químicos e destinados a tratamento em <i>site</i> externo ao Projeto, e os efluentes gerados nos vestiários e refeitórios serão encaminhados para tratamento em fossas sépticas, sendo recolhidos por caminhão tanque sendo destinados para sistema de tratamento de efluentes do município mais próximo. Ainda, não está prevista a geração de efluentes oleosos, pois as manutenções serão realizadas em <i>site</i> externo e o abastecimento dos veículos e equipamentos por caminhão comboio.
	Magnitude	DESPREZÍVEL	O impacto é de Magnitude Desprezível em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental das Obras

8.2.2.2.5 Interferência em corpos hídricos (trechos de cursos d'água)

Na implantação do Projeto, a supressão vegetal, o decapeamento e limpeza do solo e terraplanagem para preparação das áreas destinadas a acessos e, principalmente, lançamento dos cabos da Linha de Transmissão, irão causar interferências em 23 trechos de cursos d'água, conforme Quadro a seguir:

Quadro 184 Trechos de Cursos D'água Interceptados pela LT

NOME	MUNICÍPIO	COORDENADAS UTM - 24K	
		(m E)	(m N)
Córrego Palmital	Governador Valadares - MG	186592.30	7917164.29
Córrego Santa Catarina	Governador Valadares - MG	199221.09	7916372.45
Córrego São Manuel	Governador Valadares - MG	201574.56	7915874.18
Córrego Grande	Governador Valadares - MG	203799.79	7915403.58
Rio Suaçuí Grande	Governador Valadares - MG	205141.60	7915101.89
Córrego Itaipava	Governador Valadares -MG	208575.86	7914248.78
Córrego Vasante do Santa Helena	Governador Valadares - MG	214542.65	7912639.71
Córrego Vala da Vitória	Galileia -MG	220824.94	7912068.76
Córrego Lagoão	Galileia -MG	224740.30	7911925.65
Córrego Palmeiras	Galileia -MG	232889.54	7912514.57
Córrego Sapucaia	Galileia -MG	235651.90	7913261.65
Ribeirão Laranjeiras	Galileia -MG	238000.52	7913897.10
Córrego do Alto	Galileia -MG	240136.36	7914475.62
Córrego Conceição	São Geraldo do Baixio - MG	255294.94	7914838.78



NOME	MUNICÍPIO	COORDENADAS UTM - 24K	
		(m E)	(m N)
Córrego Mantenhina	Mantenópolis - ES	272808.03	7914937.96
Ribeirão Mantenhina	Mantenópolis - ES	274660.16	7914976.27
Rio Itaúnas	Barra de São Francisco - ES	296929.55	7915943.28
Córrego Vargem Alegre	Barra de São Francisco - ES	305672.00	7917143.24
Córrego Perdida	Nova Venécia - ES	317638.89	7920206.28
Córrego Guararema	Nova Venécia - ES	323477.96	7923040.19
Córrego São José	Nova Venécia - ES	332323.49	7925347.80
Córrego Santa Rosa	Nova Venécia - ES	343901.04	7927079.26
Córrego Boa Esperança	Nova Venécia - ES	344910.67	7927056.61

Entretanto, o traçado da LT aponta que a interferência nos cursos d'água se dá apenas nas partes áreas da linha de transmissão, ou seja, o risco associado a esse impacto ocorrerá apenas durante as atividades de implantação.

A seguir é apresentada a caracterização deste impacto com base nos critérios de qualificação e magnitude adotados, sendo que o impacto foi avaliado com Baixa Magnitude, em função das interferências pouco significativas.

Quadro 185 Caracterização da Interferência em corpos hídricos (trechos de cursos d'água)

Impacto Ambiental	Crítérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Interferência em corpos hídricos (nascentes e trechos de cursos d'água)	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, em virtude da implantação das estruturas objeto de licenciamento.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente das atividades principais de implantação do Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará de modo simultâneo ao aspecto gerador.
	Duração	P - Permanente	O impacto permanecerá após a finalização das atividades de implantação das estruturas.
	Reversibilidade	I - Irreversível	O meio se manterá alterado, pois as alterações decorrentes da implantação do projeto permanecerão durante e após a sua vida útil.
	Localização	P - Pontual	O impacto será restrito às áreas de interferência de cada estrutura, ou seja, na área do Projeto, não se estendendo ao seu entorno.
	Importância	B - Baixa	Haverá interferências pontuais em corpos hídricos, sendo 23 trechos ao longo da LT. Considerou-se o impacto como de Baixa Importância, diante das interferências pouco significativas e pelo fato de que as interferências se dão de maneira área, pelos cabos da linha.
	Magnitude	BAIXA	O impacto é de Baixa Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
	Ações propostas	-	• Programa de Controle Ambiental das Obras

8.2.2.2.6 Alteração da qualidade dos solos pela geração de resíduos sólidos

Durante a implantação serão gerados, nas frentes de serviços, resíduos sólidos típicos de construção e de obras civis (como entulhos, galhos e material lenhoso, sucatas metálicas, sobras de concreto) e, nos canteiros de obras, resíduos domésticos e orgânicos provenientes de escritórios, almoxarifados, refeitórios, vestiários, instalações sanitárias (lixo de banheiro, sobras de alimentos, lodo sanitário, papel, plásticos, dentre outros). Esses resíduos, se dispostos de forma inadequada, poderão acarretar a alteração da qualidade dos solos.

Os colaboradores serão devidamente treinados quanto a gestão de resíduos sólidos do empreendimento, visando a correta segregação, disposição e destinação dos resíduos a serem gerados. Os resíduos serão coletados em recipientes seletivos, acondicionados nas Áreas de Armazenamento Temporário de Resíduos, em área impermeabilizada, e posteriormente transportados para o destino final adequado, de acordo com a legislação ambiental vigente e aplicável.

A classificação do impacto será de Baixa Magnitude, com base nos critérios de qualificação e magnitude adotados neste EIA é apresentada abaixo.

Quadro 186 Caracterização da Alteração da qualidade dos solos pela geração de resíduos sólidos

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração da qualidade dos solos pela geração de resíduos sólidos	Ocorrência	P - Potencial	A ocorrência do impacto é potencial, pois as áreas destinadas aos resíduos serão impermeabilizadas e assim não há certeza de sua ocorrência.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	Pois decorrerá do aspecto ambiental originado por tarefas vinculadas à implantação do empreendimento.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará logo após o aspecto ambiental que o desencadeou.
	Duração	T - Temporário	Pois ocorrerá de forma descontínua.
	Reversibilidade	R - Reversível	Cessada a geração dos resíduos, o ambiente tem potencial de se recompor, mesmo que a longo prazo para determinados tipos de resíduos (como aqueles contaminados por óleo, embalagens de insumos, por exemplo)
	Localização	P - Pontual	A alteração se restringirá às áreas de intervenção.
	Importância	M - Média	O Impacto é avaliado como de Média Importância, considerando o quantitativo de trabalhadores previstos (700) e de insumos e materiais necessários para a realização das atividades de implantação da LT, espera-se alteração



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
			significativa na área do projeto, quando comparada ao cenário diagnosticado.
	Magnitude	BAIXA	O impacto é de Baixa Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none">• Programa de Controle Ambiental das Obras• Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS

8.2.2.2.7 Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (material particulado)

Durante a etapa de implantação haverá a geração de material particulado em suspensão em decorrer da execução das tarefas de supressão da vegetação, decapeamento e limpeza do solo, terraplanagem, execução de obras civis e abertura de acessos operacionais, além do trânsito de equipamentos, máquinas e veículos de obra em vias não pavimentadas. A emissão de material particulado suspenso poderá alterar a qualidade do ar do entorno da área do projeto.

Desse modo, espera-se que em função do fluxo de movimentação de veículos e equipamentos na área e demais atividades necessárias para a implantação do projeto, a qualidade do ar do entorno seja alterada, principalmente durante o período de seca, no qual há maior concentração de particulados na atmosfera.

Visando atenuar a emissão de material particulado para a atmosfera, será realizada durante as obras a aspersão de água nas vias não pavimentadas e a umectação de áreas expostas por meio de caminhões pipa, conforme prevista no PCAO. Além disso, serão estabelecidos procedimentos que determinam o limite de velocidade em vias não pavimentadas e áreas expostas, o treinamento dos condutores visando cumprir os procedimentos.

Diante do supracitado, o impacto foi classificado como de **Média Magnitude**. A classificação do impacto com base nos critérios de qualificação e magnitude adotados neste EIA é apresentada abaixo.



Quadro 187 Caracterização da Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (material particulado)

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (material particulado)	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, pois é inerente às atividades a serem executadas na fase de implantação.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	Pois decorrerá do aspecto ambiental originado por tarefas vinculadas à implantação do empreendimento.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará logo após o aspecto ambiental que o desencadeou.
	Duração	T - Temporário	Pois ocorrerá de forma descontínua.
	Reversibilidade	R - Reversível	Cessadas as fontes de geração de material particulado, o ambiente tem potencial de se recompor à condição natural anterior.
	Localização	L - Local	A alteração deverá se manifestar no entorno das áreas de intervenção.
	Importância	M - Média	O impacto foi considerado de Média Importância, considerando que o porte das atividades a serem desenvolvidas somadas ao trânsito de veículos e equipamentos em áreas não pavimentadas na área do Projeto poderão ocasionar alteração da qualidade do ar significativa nas localidades receptoras, quando comparado ao cenário atual.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de Média Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental das Obras Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD 	

8.2.2.2.8 Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (gases de combustão)

Durante as obras de implantação serão também geradas emissões de gases de combustão e fuligem provenientes dos veículos e equipamentos movidos a diesel que transitarão nas áreas.

Visando o desenvolvimento das atividades para implantação da LT, espera-se um fluxo de movimentação de veículos e equipamentos na área, aumentando a queima de combustíveis, como óleo diesel e gasolina, de modo que a qualidade do ar nas localidades receptoras poderá apresentar um deterioramento.

Como medida de controle, visando minimizar tais emissões, será realizada de forma rotineira a manutenção mecânica preventiva e corretiva de veículos e equipamentos, além da execução do monitoramento de emissões gasosas ("fumaça negra").



Diante desse contexto, o impacto foi considerado com **Média Magnitude** e a sua classificação com base nos critérios de qualificação e magnitude adotados neste EIA é apresentada abaixo.

Quadro 188 Caracterização da Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (gases de combustão)

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (gases de combustão)	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, pela utilização de veículos e equipamentos à diesel.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	Pois decorrerá do aspecto ambiental originado por tarefas vinculadas à implantação do empreendimento.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará logo após o aspecto ambiental que o desencadeou.
	Duração	T - Temporário	Pois ocorrerá de forma descontínua.
	Reversibilidade	R - Reversível	Cessadas as fontes de emissão, o ambiente tem potencial de se recompor à condição natural atual.
	Localização	L - Local	A alteração deverá se manifestar no entorno das áreas de intervenção.
	Importância	M - Média	O impacto foi considerado de Média importância, considerando o aumento considerável do fluxo de veículos e equipamentos na área do Projeto que poderá ocasionar alteração da qualidade do ar significativa nas localidades receptoras, quando comparado ao cenário atual.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de Média Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental das Obras 	

8.2.2.2.9 Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído

A alteração dos níveis de pressão sonora na etapa de implantação relaciona-se à geração de ruído pela movimentação de veículos e equipamentos nas frentes de trabalho e no canteiro de obras, para transporte de trabalhadores e insumos e para a execução das obras.

Durante a implantação do Projeto, espera-se que os níveis de pressão sonora específicos, aqueles decorrentes das atividades do empreendimento, promovam incremento significativo nos níveis de ruídos na área do Projeto. O impacto de alteração dos níveis de pressão sonora pela geração de ruídos poderá, indiretamente, afetar a fauna local e gerar incômodo aos moradores das localidades do entorno.

Diante desse contexto, o impacto foi classificado com de **Média Magnitude** e sua classificação com base nos critérios de qualificação e magnitude adotados neste EIA é apresentada abaixo.



Quadro 189 Caracterização da Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, pela execução das atividades de implantação.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	Pois decorrerá do aspecto ambiental originado por tarefas vinculadas à implantação do empreendimento.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto ocorrerá simultaneamente com o aspecto ambiental que o desencadeou.
	Duração	T - Temporário	Pois ocorrerá de forma descontínua.
	Reversibilidade	R - Reversível	Cessadas as fontes geradoras de ruído, o ambiente se reestabelecerá às suas condições naturais
	Localização	L - Local	A alteração deverá se manifestar no entorno das áreas de intervenção.
	Importância	M - Média	O contingente de veículos, máquinas e equipamentos envolvido nas obras implicará no aumento do tráfego de veículos e equipamentos de grande porte nas vias de acesso ao Projeto, resultando no aumento dos níveis de ruído nas localidades receptoras, quando comparado ao cenário atual.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é avaliado como de Média Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental das Obras

8.2.2.2.10 Interferência em raio de proteção de cavidade natural subterrânea

O traçado da Linha de Transmissão se sobrepõe ao raio de proteção de 250 metros de 16 cavidades naturais subterrâneas. As distâncias entre estas cavidades e o traçado da faixa de servidão, por onde serão implantados os cabamentos variam de 0 a 170 metros (Quadro 16). Note que as cavidades GVV-0002, GVV-0003, GVV-0004, GVV-0005, GVV-0006 e GVV-0015 encontram-se dentro da faixa de servidão da LT. Nestas áreas, não serão efetuados supressão vegetal, decapeamento e limpeza do solo ou mesmo terraplanagem. O lançamento dos cabos será realizado por via aérea (drone) e serão mantidos acima do nível dos dosséis, sem a necessidade de corte da vegetação existente. Em relação às torres de transmissão, nenhuma delas será implantada no interior dos raios de proteção de 250 metros das cavidades.



Quadro 190 Raios de proteção de cavidades naturais subterrâneas interceptados pela LT

NOME	Desenvolvimento Linear	COORDENADAS UTM - 24K		Distância entre a cavidade e a faixa de servidão
		(m E)	(m N)	
GVV-0001	2,9m	967064	7920521	49m
GVV-0002	4,9m	967107	7920597	0m
GVV-0003	7,9m	967108	7920634	0m
GVV-0004	10,3m	967078	7920623	0m
GVV-0005	4,8m	967074	7920608	0m
GVV-0006	14,2m	967060	7920645	0m
GVV-0007	5,6m	967337	7920867	165m
GVV-0008	15,8m	967380	7920889	170m
GVV-0009	75m	967392	7920898	118m
GVV-0010	5,7m	967136	7920699	27m
GVV-0011	8,7m	966478	7920660	80m
GVV-0012	2,4m	961049	7919429	147m
GVV-0013	14m	8727765	7912852	150m
GVV-0014	6,2m	873186	7912934	142m
GVV-0015	3,7m	967048	7920640	0m
GVV-0016	1,5m	967128	7920743	75m

Tendo em vista o uso de drone para o lançamento dos cabos por via aérea e a manutenção da vegetação na faixa de servidão no interior dos raios de proteção das cavidades, avaliou-se que a alteração da qualidade ambiental nestas áreas será irrelevante, resultando, com a associação aos demais critérios de avaliação, num impacto de Magnitude Desprezível.

A seguir é apresentada a caracterização deste impacto com base nos critérios de qualificação e magnitude adotados, sendo que o impacto foi avaliado com **Magnitude Desprezível**, em função das interferências pouco significativas.



Quadro 191 Caracterização da Interferência em corpos hídricos (trechos de cursos d'água)

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Interferência em raio de proteção de cavidade natural subterrânea	Ocorrência	P - Potencial	A ocorrência do impacto é potencial, em virtude da implantação das estruturas objeto de licenciamento.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente das atividades principais de implantação do Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto iniciará de modo simultâneo ao aspecto gerador.
	Duração	P - Permanente	O impacto permanecerá após a finalização das atividades de implantação das estruturas.
	Reversibilidade	I - Irreversível	O meio se manterá alterado, pois as alterações decorrentes da implantação do projeto permanecerão durante e após a sua vida útil.
	Localização	P - Pontual	O impacto será restrito às áreas de interferência de cada estrutura, ou seja, na área do Projeto, não se estendendo ao seu entorno.
	Importância	I - Irrelevante	Não haverá supressão vegetal, decapeamento e limpeza do solo ou mesmo terraplanagem. O lançamento dos cabos será realizado por via aérea (drone) e serão mantidos acima do nível dos dosséis, sem a necessidade de corte da vegetação existente. Considerou-se o impacto como de Importância Irrelevante, pelo fato de que as interferências se dão de maneira aérea, pelos cabos da linha.
	Magnitude	DESPREZÍVEL	O impacto é de Magnitude Desprezível em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle Ambiental das Obras



8.2.2.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico

8.2.2.3.1 Geração de Expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais e da comunidade local

Com o início dos trabalhos, a realização de estudos preliminares desde a etapa de planejamento pelas equipes na região do futuro empreendimento e a divulgação da possibilidade de implantação de uma LT podem gerar ansiedade e expectativas, sobretudo na população que reside nas proximidades do traçado proposto, nas propriedades rurais e nas comunidades próximas à área de estudo local.

Uma das questões que mais se destacam na implantação de empreendimentos como a instalação de linhas de transmissão diz respeito à restrição de uso na faixa de servidão e, também, às benfeitorias a serem afetadas.

Em geral, há grande expectativa por parte dos proprietários sobre os critérios de avaliação e os procedimentos a serem adotados pelo empreendedor para a indenização das terras e/ou benfeitorias.

Outros aspectos que podem suscitar inquietudes na população consistem no desconhecimento das características do empreendimento, dos procedimentos construtivos e das medidas de segurança adotadas tanto na construção quanto na operação da LT e subestação associada, causando incertezas de prejuízos com as atividades de supressão vegetal e alteração do padrão de uso e ocupação do solo, alteração de paisagem, entre outros.

Com base na experiência de empreendimentos similares, verifica-se que a geração de expectativa é mais elevada no início das obras, devido principalmente ao processo de levantamento fundiário e negociação das faixas de servidão, sendo que as atividades vão sendo reduzidas durante o andamento das obras e da quitação das indenizações propostas e negociadas.

Considerando a análise conjunta dos critérios de valoração, o impacto pode ser considerado negativo e de **média importância e média magnitude**.

Eventualmente, pode-se verificar um novo pico de expectativa entre a proximidade do término da obra e o início da fase de operação comercial, devido ao encerramento das atividades construtivas e da redução da movimentação de pessoas de fora da região.

Tal impacto será minimizado com o desenvolvimento do **Programa de Comunicação Social**, o qual permitirá o diálogo entre o empreendedor e as partes interessadas residentes ou com vínculos socioeconômicos com a área de interferência do empreendimento.



Quadro 192 Avaliação do impacto – Geração de expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais e da comunidade local

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Geração de expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais e da comunidade local	Ocorrência	C - Certa	O desconhecimento das características do empreendimento, dos procedimentos construtivos e das medidas de segurança, ocasionadas pela disseminação de informações não planejadas sobre a implantação do empreendimento ocasiona o impacto Geração de Expectativas.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto possui natureza negativa, pois tem o potencial de afetar a qualidade de vida das partes interessadas.
	Incidência	D - Direta	A disseminação de informações não planejadas sobre o empreendimento é o aspecto causal do impacto tornando sua incidência direta.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto é de imediato/curto prazo, pois, se manifesta simultaneamente ou logo após a ocorrência do aspecto ambiental que a desencadeou.
	Duração	T - Temporário	O impacto é temporário, pois permanece enquanto as informações oficiais não forem divulgadas.
	Reversibilidade	R - Reversível	Cessada a ação impactante, o meio alterado retorna a uma situação de equilíbrio, semelhante àquela anterior ao impacto, em virtude da adoção das medidas de mitigação.
	Localização	R - Regional	É considerado regional, pois sua abrangência ultrapassa os limites do projeto e seu entorno imediato.
	Importância	M - Média	Sua importância é média considerando que a divulgação de informações sobre o projeto e a manutenção do canal de comunicação minimizem a geração de expectativas.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de média magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritas acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social.



8.2.2.3.2 Geração de Incômodos e Transtornos à População

Na fase de implantação, o impacto Geração de Incômodos e Transtornos à População está relacionado às atividades de preparação do terreno, instalação das estruturas físicas, abertura de acessos que demandam a atividades, tais como: supressão da vegetação, perfurações no solo, transporte de materiais e equipamentos, dentre outros. Neste sentido, haverá a circulação de veículos, equipamentos e pessoas que associados à ocorrência de impactos previstos para os meios físico e biótico resultam em alterações do ambiente ocasionando a geração de incômodos e transtornos à população.

Como aspectos causais do impacto, tem-se: a geração de emissões atmosféricas (material particulado e gases de combustão), geração de ruído, dispersão de fauna silvestre e interferência na paisagem, sendo estes capazes de possibilitar alterações negativas em seu entorno no que se refere ao sossego, tranquilidade e qualidade de vida, principalmente nas localidades interceptadas pelos acessos como: os distritos Sapucaia do Norte – Galiléia/MG; Floresta – Central de Minas/MG; São Geraldo – Mantenópolis/ES e os povoados: Boa Vista – Nova Venécia/ES e Cristalino – Nova Venécia/ES; e as sedes urbanas de Central de Minas/MG e Barra de São Francisco/ES onde estarão situados os canteiros de obra.

As emissões atmosféricas estão relacionadas à dispersão de material particulado provenientes das atividades de supressão vegetal e movimentação do solo e também da emissão de gases de combustão e fuligem provenientes dos veículos e equipamentos. O ruído é mais perceptível no entorno das obras, nas frentes de trabalho e vias de acesso, em função da operação de máquinas e equipamentos e circulação de veículos. A dispersão de fauna silvestre ocorrerá em virtude da modificação da dinâmica natural do ambiente relacionada ao seu habitat.

Dentre as medidas destinadas a minimizar os incômodos e transtornos citados sugere-se a condução de ações do PAC que abrangem o **Monitoramento e Controle de Ruído** e **Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar**, expressos para a mitigação para controle de impactos do meio físico, e o **Acompanhamento da Supressão de Vegetação e Manejo da Fauna** para mitigação e controle de impactos do meio biótico, apoiados pelo **Programa de Comunicação Social**.

A seguir apresenta-se a avaliação do impacto Geração de Transtornos e Incômodos à População.



Quadro 193 Avaliação do impacto – Geração de Transtornos e Incômodos à População.

Impacto Ambiental	CrITÉRIOS	Avaliação	Descrição da Avaliação
Geração de Transtornos e Incômodos à População.	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, uma vez que decorre das alterações físicas sobre o conforto acústico e qualidade do ar desencadeadas na implantação do empreendimento.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é negativo devido a alterações proporcionadas na qualidade ambiental no entorno do Projeto.
	Incidência	I - Indireta	Devido a ocorrência ser proveniente de impactos dos meios físico e bióticos relacionados à qualidade do ar, ruído e meio biótico e dispersão de fauna silvestre, o impacto é de incidência indireta.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto ocorre simultaneamente ou logo que as atividades associadas à implantação do Projeto.
	Duração	T - Temporário	Ocorre apenas na fase de implantação durante a execução das atividades geradores dos aspectos ambientais.
	Reversibilidade	R - Reversível	Cessada a ação impactante e quando apoiado pelo desenvolvimento dos programas e ações socioambientais de mitigação e controle, o meio social alterado tende a retornar sua qualidade socioambiental.
	Localização	L - Local	O impacto tem o potencial de afetar a população residente nas imediações das áreas de intervenção, sendo, portanto, local.
	Importância	M - Média	Sua importância é média considerando que a alteração causa perdas significativas na qualidade ambiental da área de estudo, principalmente nas localidades interceptadas pelos acessos.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de média magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar; • Programa de Monitoramento e Controle de Ruído; • Acompanhamento da Supressão de Vegetação e Manejo da Fauna; • Programa de Comunicação Social.



8.2.2.3.3 Interferência em áreas rurais de estabelecimentos agropecuários e alteração no uso das terras

A construção das instalações de infraestrutura necessárias para a implantação do **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas** implicará na restrição de uso na faixa de domínio da LT em 414 propriedades correspondentes a 332 proprietários. Ressalta-se que esta faixa consiste em área de segurança para o empreendimento, sendo necessário estabelecer algumas restrições de uso de modo a preservar a segurança da linha e dos usuários dos terrenos sob seu domínio.

Nesse sentido, a instalação das estruturas físicas da LT poderá resultar na modificação de uso do solo atual, na alteração da destinação atual de áreas produtivas e/ou benfeitorias situadas no interior da faixa de servidão ou ainda resultar na inviabilização das atividades econômicas praticadas no faixa, tornando-as parcial ou integralmente inviáveis, podendo, desse modo, representar perda da capacidade de geração de renda dos produtores locais.

No caso do empreendimento elétrico em foco e com base nos dados do cadastro físico das propriedades, considerando o corredor de 20 metros para cada lado, constatou-se que o predomínio do uso do solo está associado em sua grande maioria à pastagem (70,1%), seguido de vegetação nativa (14,0%) e áreas de cultivo (cerca de 9%), com destaque para o café arábica e conilon, mandioca, melancia, pimenta e pomar (laranja, limão e banana).

As benfeitorias registradas foram: bomba d'água (1), caixa d'água (3), casa (2), casa abandonada (2), curral (4), estacionamento para peças automotivas (1), represa (9), sistema de irrigação (1) e terreiro para secar a produção de café (1). A silvicultura é representada pelo bambu (1) e eucalipto (7).

Destaca-se que o termo benfeitoria é aqui associado somente a edificações em geral (benfeitorias não reprodutivas – construções incorporadas ao solo, tais como casas, galpões, cercas, depósitos, dentre outros.).

Por fim, vale ressaltar que o empreendimento não interceptará áreas de perímetro urbano, caracterizada pelo predomínio de uso do solo residencial.

Pelo exposto, o impacto é negativo e classificado como de **alta importância e alta magnitude**.

Para compensar este impacto, está proposto o **Programa de Negociação de Terras e Benfeitorias** com envolvimento do empreendedor e dos proprietários atingidos. Além disso, por meio do **Programa de Comunicação Social**, serão prestados esclarecimentos à comunidade como um todo sobre os possíveis impactos do empreendimento e programas propostos. Cita-se ainda o **Programa de Educação Ambiental**, com ações educativas junto à comunidade local.



Quadro 194 Avaliação do impacto – Interferência em áreas rurais de estabelecimentos agropecuários e alteração no uso das terras

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Interferência em áreas rurais de estabelecimentos agropecuários e alteração no uso das terras	Ocorrência	C - Certa	É certa, pois de fato irá ocorrer com a implantação da LT, podendo alterar conseqüentemente o uso e a ocupação do solo na região.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é negativo tendo em vista que a restrição de uso na faixa de domínio e a modificação no uso do solo atual poderá incidir em perda da capacidade de geração de renda dos produtores locais.
	Incidência	D - Direta	Sua incidência é direta, pois advém da preparação do terreno para instalação da linha de transmissão e subestação, da abertura da faixa de serviços e estabelecimento da faixa de servidão.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	Alteração se manifesta simultaneamente ou logo após a ocorrência do aspecto ambiental que a desencadeou, sendo, portanto, de imediato/curto prazo.
	Duração	P - Permanente	O impacto é permanente, pois permanece mesmo após cessada a ação que os causou.
	Reversibilidade	I - Irreversível	Irreversível, pois uma vez finalizada a implantação do empreendimento, haverá restrições ao uso do solo que não poderá retornar à condição anterior.
	Localização	L - Local	É local, tendo em vista que as interferências serão restritas às propriedades interceptadas pelo empreendimento
	Importância	A - Alta	Sua importância é alta tendo em vista que poderá incidir em perda da capacidade de geração de renda dos produtores locais.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de alta magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritas acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Negociação de Terras e Benfeitorias; • Programa de Comunicação Social; e • Programa de Educação Ambiental.

8.2.2.3.4 Incremento no nível de emprego e renda

A implantação do empreendimento implicará no aumento na oferta de emprego (700 postos de trabalho, sendo 540 empregos diretos e 160 indiretos) significando uma melhoria no nível de renda local e regional, provocando maior circulação de dinheiro, incrementando o comércio e as atividades de serviços e gerando efeitos multiplicadores sobre a economia dos municípios envolvidos. Prevê-se que a priorização de contratação dos trabalhadores provenha de municípios situados na área de inserção do empreendimento possibilitando, assim, a absorção da mão de obra local envolvida nas obras de implantação do Projeto.

O impacto pode ser considerado positivo e, considerando a análise conjunta dos critérios de valoração, o impacto é classificado de **alta importância e alta magnitude**.

Estão previstos o **Programa de Contratação de Mão de Obra Local** e o **Programa de Comunicação Social** visando a potencialização do impacto.



Quadro 195 Avaliação do Impacto – Incremento no Nível de Emprego e Renda

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Contratação de Mão de Obra Local	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, uma vez que decorre da abertura de postos de trabalho temporários, contratação de serviços, aquisição de materiais, insumos e bens, desencadeados por ocasião da instalação das estruturas físicas do Projeto.
	Natureza	(+) Positivo	O impacto é positivo pois tem o potencial de alterar a qualidade de vida e subsistência da mão de obra diretamente contratada, e suas famílias, com reverberação na abertura de vagas de trabalho indiretas e de efeito-renda.
	Incidência	D - Direta	Sua incidência é direta por estar relacionada com a instalação das estruturas físicas ocasionando no aspecto pagamento de salários e encargos sociais.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto ocorre simultaneamente ou tão logo ocorram as ações geradoras de contratação de mão de obra, serviços, e aquisição de materiais, insumos e bens associados às obras de instalação das estruturas físicas do Projeto.
	Duração	T - Temporário	O impacto ocorre apenas durante as obras de instalação das estruturas físicas do Projeto, já que há a descontinuidade na demanda e contratação de mão de obra, serviços, e aquisição de materiais, insumos e bens, específicos desta fase.
	Reversibilidade	R - Reversível	Após cessada a ação impactante, o meio social alterado tende a voltar à qualidade socioambiental anterior que o configurava, mantendo mesmo nível de empregabilidade, geração de renda e qualidade de vida da população.
	Localização	R - Regional	O impacto tem o potencial de repercutir mais amplamente sobre a mão de obra ativa, fornecedores e prestadores de serviço dos municípios da área de estudo.
	Importância	A - Alta	Considerando o potencial de melhoria na qualidade de vida da população afetada, e sua capacidade de subsistência e investimento em aspectos asseguradores de bem-estar social, sua importância é alta.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de alta magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social; e Programa de Contratação de Mão de Obra Local



8.2.2.3.5 Aumento da demanda por serviços sociais básicos e moradia

Na fase de implantação, o incremento na oferta de emprego deverá provocar a chegada de imigrantes, seja para trabalhar na obra, seja em busca de novas oportunidades de negócios. Neste sentido, poderá ocorrer um fluxo migratório em direção aos municípios da área de estudo, sobretudo às cidades de Central de Minas/MG e Barra de São Francisco/ES onde estarão implantados os canteiros de obras. Há de se considerar que o aumento do afluxo de pessoas para determinado centro urbano pode provocar incremento de demanda de serviços básicos (saúde, habitação e segurança pública, principalmente).

Destaca-se a priorização da contratação da mão de obra local o que atua minimizando consideravelmente o incremento na demanda por serviços básicos (saúde, habitação e segurança pública) e moradia, associado ao empreendimento, nos municípios da área de estudo.

Deve-se ressaltar que Governador Valadares/MG possui infraestrutura de saúde relativamente diversificada e abrangente com cinco hospitais gerais, quatro hospitais especializados e 48 centros de saúde e, não deverá apresentar impacto expressivo na qualidade dos serviços em decorrência de uma demanda adicional decorrente do fluxo migratório relacionado ao empreendimento. Similarmente à Governador Valadares os municípios de Mantena/MG e Nova Venécia/ES contam com dois hospitais gerais e um hospital geral, respectivamente. Os demais municípios apresentam uma capacidade mais limitada de atendimento.

Pelas características do empreendimento, o afluxo de população esperado tende a ser de pequena monta. O mercado de trabalho local ou o regional poderá responder por boa parte da demanda da mão de obra, especialmente a não qualificada e semiquificada, e até mesmo aquela com algum nível de qualificação (técnicos e engenheiros, por exemplo).

Ante o exposto, embora possa ocorrer acréscimo na demanda por serviços sociais básicos, principalmente saúde e segurança, não há indícios de que haverá sobrecarga na infraestrutura social dos municípios da área de estudo.

Considerando a análise conjunta dos critérios de valoração, o impacto pode ser considerado negativo e de **média importância e média magnitude**.

Visando minimizar estes impactos buscar-se-á, por meio do **Programa de Contratação de Mão de Obra Local**, a priorização da contratação da mão de obra local o que atua minimizando consideravelmente o incremento na demanda por serviços básicos e moradia, associado ao empreendimento.



Quadro 196 Avaliação do impacto – Aumento da demanda por serviços sociais básicos e moradia

Impacto Ambiental	CrITÉRIOS	Avaliação	Descrição da Avaliação
Aumento da demanda por serviços sociais básicos e moradia	Ocorrência	C - Certa	Considerando o afluxo migratório proveniente das obras de instalação do Projeto, a ocorrência do impacto é certa.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é negativo tendo em vista a capacidade mais limitada de atendimento em alguns municípios que poderá ocasionar dificuldades em absorção das novas demandas.
	Incidência	D - Direta	Sua incidência é direta por decorrer dos aspectos causais contratação de mão de obra e afluxo migratório provenientes da demanda de mão de obra necessária para instalação das estruturas físicas do Projeto.
	Temporalidade	ML – Médio a longo prazo	A temporalidade é de médio a longo prazo tendo em vista que a manifestação do impacto não ocorre simultaneamente ou logo as ações geradoras relacionadas à demanda/contratação de mão de obra, já que se prevê um espaço de tempo para que a população imigrante se estabeleça e utilize as infraestruturas e serviços sociais disponíveis nos municípios.
	Duração	T - Temporário	O impacto ocorre apenas durante as obras de implantação das estruturas físicas do Projeto, uma vez que o aspecto causal de afluxo de mão de obra imigrante deixa de ocorrer assim que cessada a atividade geradora de demanda/contratação de mão de obra.
	Reversibilidade	R - Reversível	Após cessada a ação impactante a situação tende a retornar ao patamar original, conforme diagnóstico do meio socioeconômico, supondo que a população imigrante tenha perfil migratório e parta em busca de oportunidades em outros municípios, não se estabelecendo na região.
	Localização	R - Regional	O impacto tem o potencial de afetar as infraestruturas e serviços públicos ofertados pelos municípios da área de estudo sendo, portanto, regional.
	Importância	M - Média	A alteração deve causar perdas significativas à qualidade de vida nas áreas afetadas.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de média magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Contratação de Mão de Obra Local



8.2.2.3.6 Aumento da Arrecadação Tributária

Durante a fase de implantação, serão gerados impostos, sendo o principal, em termos de arrecadação municipal, o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), considerando-se a demanda por serviços a serem desenvolvidos no local da obra. Espera-se que os municípios de Governador Valadares/MG, Mantena/MG e Nova Venécia/ES, por conta da sua maior capacidade de suprir bens e serviços, sejam os principais beneficiários desse acréscimo de arrecadação. Cabe chamar a atenção que o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) a ser gerado refere-se, também, à fase de operação, conforme será abordado adiante.

O impacto é classificado como positivo, de **média importância** e **alta magnitude**.

Quadro 197 Avaliação do impacto - Aumento da Arrecadação Tributária

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Aumento da Arrecadação Tributária	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência é certa considerando sua proveniência através da contratação de serviços, aquisição de materiais e insumos inerentes às obras.
	Natureza	(+) Positivo	O impacto proporciona uma alteração benéfica ao meio incidindo no poder de investimentos públicos, sendo, portanto, positivo.
	Incidência	D - Direta	O impacto é de incidência direta por decorrer dos aspectos ambientais ocasionados pela implantação do Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto se manifesta simultaneamente ou logo após a ocorrência do aspecto ambiental que a desencadeou, ou seja, contratação de serviços, aquisição de materiais e insumos inerentes às obras.
	Duração	T - Temporário	O impacto ocorre durante a demanda por serviços e aquisição de materiais e insumos inerentes às obras.
	Reversibilidade	R - Reversível	Sua reversibilidade está relacionada ao retorno da situação de equilíbrio em relação ao cenário econômico diagnóstica anteriormente ao impacto, após cessado o aspecto que o causou, na fase de implantação do Projeto.
	Localização	R - Regional	Por abranger espacialmente uma área superior à área do projeto e seu entorno, principalmente os municípios da área de estudo, sua localização é regional.
	Importância	M - Média	O impacto é de média importância considerando que a alteração causa ganhos significativos na qualidade ambiental da área de estudo, quando esta é comparada com o cenário ambiental diagnosticado.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de alta magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
	Ações propostas	-	Como medida para potencializar os efeitos positivos deste impacto é importante direcionar a compra de insumos, bem como a contratação de serviços de terceiros nos municípios da Área de Estudo, de forma a incrementar a base de arrecadação de impostos relacionados ao consumo e investimentos, bem como aquecer a economia local e regional.

8.2.2.3.7 Alteração da Paisagem

Este impacto decorre diretamente das atividades construtivas do empreendimento, que em função das ações de supressão vegetal, abertura e operação de acessos, estabelecimento da faixa de servidão, inserção de elementos atípicos na paisagem etc. deverão introduzir alterações espaciais na paisagem local, assim como das próprias intervenções para implantação da infraestrutura, tais como, a implantação das torres (escavação, fundação e montagem) e dos cabos elétricos da LT, as quais resultarão na introdução de um novo elemento na paisagem local.

Tendo em vista que totalidade das áreas ao longo do traçado proposto para a LT é rural, a implantação do empreendimento e sua operação representarão um impacto visual nestes locais, com modificação do padrão atual.

Pelo exposto, trata-se de um impacto negativo e de **média importância e alta magnitude**.

Quadro 198 Avaliação do impacto – Alteração da Paisagem

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração da Paisagem	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, uma vez que a supressão vegetal, abertura e operação de acessos, estabelecimento da faixa de servidão, instalação das torres e linhas de transmissão, caracterizam uma dinâmica de alteração paisagística.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio em virtude da alteração da estrutura da paisagem local, alterando a função social da paisagem local de um viés natural, para um viés antropizado.
	Incidência	D - Direta	O impacto decorrerá diretamente das atividades de instalação das estruturas físicas do Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	As alterações na paisagem ocorrerão simultaneamente ou imediatamente após as atividades geradoras.
	Duração	P- Permanente	O impacto se manterá mesmo quando cessada a fonte causadora.
	Reversibilidade	I - Irreversível	Após cessada as ações impactantes, o meio social alterado não volta a sua configuração inicial, uma vez que se estabelece uma nova função social à paisagem até então vigente.
	Localização	R - Regional	É regional tendo em vista que as torres e linhas de transmissão tem um alcance superior à área do projeto e seu entrono imediato.



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
	Importância	M - Média	As alterações paisagísticas decorrentes da implantação do Projeto são irreversíveis e causam efeitos negativos ao modificar os aspectos visuais e a dinâmica natural do ambiente, sendo, portanto, de média importância.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de alta magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	-

8.2.2.3.8 Retração do mercado e redução da demanda por bens e serviços

A desmobilização de mão de obra com o término das obras deverá ocorrer de forma gradual a partir da finalização das etapas construtivas; sendo seu término logo após o comissionamento da LT.

Esta desmobilização da mão de obra contratada promoverá uma redução de postos de serviços e o desaquecimento do comércio local decorrente da redução da demanda por bens e serviços das localidades circunvizinhas ao empreendimento, bem como nos municípios que compõem a Área de Estudo do Projeto.

Pelo exposto, o impacto pode ser considerado como de efeito negativo e, considerando a análise conjunta dos critérios de valoração, trata-se de um impacto negativo e de **alta importância e alta magnitude**.

Quadro 199 Avaliação do impacto - Retração do mercado e redução da demanda por bens e serviços

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Retração do mercado e bens e serviços	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, uma vez que decorre do encerramento das obras de instalação das estruturas físicas do Projeto.
	Natureza	(-) Negativo	Este impacto é negativo uma vez que irá causar a redução do nível de empregos diretos e indiretos, redução no nível de emprego efeito-renda e retração no consumo de bens e serviços.
	Incidência	D - Direta	Sua incidência é direta tendo em vista que decorre do encerramento das obras de instalação das estruturas físicas do Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto ocorre simultaneamente ou logo o encerramento das obras de instalação das estruturas físicas do Projeto.
	Duração	P- Permanente	O impacto que permanece mesmo após cessada a ação que os causou, sem fim definido.
	Reversibilidade	I - Irreversível	O impacto é irreversível diante da finalização das obras de instalação das estruturas físicas do Projeto.
	Localização	R - Regional	O impacto afeta funcionários diretos e indiretos alocados nas atividades de implantação do Projeto bem como prestadores de serviços, sendo, portanto, regional.



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
	Importância	A - Alta	Por ocasionar alterações sociais e econômicas, considerando o efeito-renda que envolve a cadeia produtiva e de consumo, sua importância alta.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de alta magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none">• Programa de Contratação de Mão de Obra Local• Programa de Comunicação Social

8.2.3 Etapa de operação

8.2.3.1 Impactos sobre o Meio Biótico

8.2.3.1.1 Caça e tráfico de animais silvestres a partir da facilitação de acesso e trânsito de pessoas e trabalhadores

Após implantada a LT, ainda existe a possibilidade de ocorrência de caça e apanha de espécimes da fauna, vista a facilitação de acesso de pessoas, no caso, os profissionais envolvidos nas atividades de operação e manutenção da LT.

Assim, considera-se a pressão de caça para consumo sobre espécies cinegéticas, como os mamíferos *Dasyus novemcinctus* (tatu-galinha), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) e as aves, como *Crypturellus parvirostris* (inhambu-chororó), *Crypturellus tataupa* (inhambu-chintã) e *Penelope superciliaris* (jacupemba).

Também poderá haver incremento de caça para criação como xerimbabos e/ou venda, como no caso das aves *Pionus maximiliani* (maitaca-verde), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Amazona rhodocorytha* (chauá), *Forpus xanthopterygius* (tuim), *Eupsittula aurea* (periquito-rei), *Aratinga auricapillus* (jandaia-de-testa-vermelha), *Primolius maracanã* (maracanã), *Psittacara leucophthalmus* (periquitão), *Turdus flavipes* (sabiá-uma), *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), *Icterus jamacaii* (corrupião), *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto), *Saltator similis* (trinca-ferro), *Sporophila lineola* (bigodinho), *Sporophila caerulescens* (coleirinho), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) e *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste).

Além disso, a modificação da paisagem e facilitação de acesso pode fazer com que encontros com serpentes possam aumentar em número, sendo estas alvo de caça predatória, geralmente mortas indiscriminadamente, por retaliação, por medo e/ou desconhecimento.

Assim, entende-se este impacto como **NEGATIVO**, de ocorrência certa, incidência direta e em uma escala temporal de médio/longo prazo. Este impacto pode ter uma duração permanente e ser irreversível. Sua abrangência é pontual e importância média, o que o torna um impacto de **média magnitude**.



Quadro 200 Caracterização do impacto “Caça e tráfico de animais silvestres”

Impacto Ambiental	Crítérios	Avaliação	Exemplos de Descrição da Avaliação
Caça e tráfico de animais silvestres	Ocorrência	C - Certo	A ocorrência do impacto é certa, visto que que o acesso às áreas vai resultar na caça e tráfico de animais que ocorrem na área da LT.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente do acesso às áreas naturais presentes ao longo do traçado da LT.
	Temporalidade	M/L – Médio / Longo Prazo	Este impacto ocorre pode perdurar a longo prazo, durante a operação da LT.
	Duração	P - Permanente	O impacto irá se manifestar durante a operação da LT.
	Reversibilidade	I - Irreversível	A caça e tráfico de animais ao longo da LT são impactos que não são passíveis de recuperação.
	Localização	P - Pontual	Eventuais casos de caça e tráfico de animais deverão ocorrer na faixa de servidão da LT e no seu limite imediato.
	Importância	M – Média	Este impacto causa perdas significativas sobre a composição de espécies da fauna presentes na região, em especial no que diz respeito à avifauna.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de Média Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de educação ambiental

Como medida de controle a este impacto, propõe-se a implantação do **Programa de Educação Ambiental**, como forma de orientar e sensibilizar os trabalhadores envolvidos quanto à necessidade de conservação de espécies.

8.2.3.1.2 Lesão e morte de indivíduos da fauna

A operação da LT pode causar lesões ou levar indivíduos da fauna a óbito, uma vez que, apesar de se tratar de uma obra sem alterações significativas ao longo do tempo, ainda assim existem aspectos capazes de gerar tal impacto. Além da presença e funcionamento das torres e cabos, também ocorrem a supressão da vegetação em caráter de manutenção, a utilização de acessos e a movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos.

A supressão da vegetação em caráter de manutenção pode causar impacto diretamente, através das ferramentas e equipamentos utilizados para o corte da vegetação (foices, roçadeiras, motosserras, etc), sendo possíveis os casos de indivíduos que estejam entre as folhagens e galhos e que venham a ser atingidos pelas lâminas, podendo ocasionar lesões e até o óbito. Podem também ocorrer nas situações em que o animal cai junto com os galhos/troncos ou é atingido pelos mesmos ainda em solo. Ainda em relação à supressão, animais em fuga podem vir a ser atropelados caso se dispersem para acessos e



rodovias próximas. O tráfego de veículos nos acessos locais pode causar o atropelamento de indivíduos quando da realização das atividades de manutenção, bem como causados por veículos de moradores do entorno que eventualmente utilizem tais acessos. Porém, as ocasiões de manutenção ocorrem em intervalos longos, com periodicidade geralmente anual, diminuindo, assim, a frequência da ocorrência destes aspectos.

A inserção de obstáculos na paisagem pode ocasionar lesões e/ou mortes de animais, em especial as aves, no que diz respeito às colisões com os cabos e torres, assim como eletrocussões ao contato com os cabos e outros dispositivos.

Um novo obstáculo na paisagem nem sempre é percebido de imediato pelas populações das diversas espécies de aves, em especial as aves de rapina – corujas e gaviões, vista sua dificuldade de discernir os cabos no ambiente aéreo. Apesar de possuírem visão adaptada à caça a longas distâncias, podem não conseguir alterar seus trajetos de voo a uma curta distância dos cabos em tempo hábil. Apesar de não mapeado para espécies migratórias, ainda assim pode haver colisões com espécies da avifauna dentro de sua área de vida local, entendendo-se suas movimentações diárias em função de forrageamento, busca de abrigos e reprodução, em especial espécies que apresentam períodos de atividade durante o crepúsculo e ou no período noturno. Merecem destaque o papagaio-de-peito-roxo e o chauá (*Amazona vinacea* e *Amazona rhodocorytha*, respectivamente), os quais foram registrados realizando voos cruzados dentro da área do traçado.

As eletrocussões podem ocorrer quando as aves se empoleiram e/ou nidificam nas torres e próximo aos equipamentos energizados. Este risco pode ocorrer no caso de espécies gregárias que formam grandes bandos e se utilizam das torres como poleiros. Foram observados grande bandos de pombos e outras espécies próximos às áreas de confinamento de gado, as quais se utilizam dos locais para forrageamento, assim como diversos grupos de aves aquáticas, marrecas, patos, garças e anhumas. Ainda assim, este tipo de impacto é menos comum e depende de situações bastante específicas para que ocorra a eletrocussão.

Visto isso, entende-se este impacto como **NEGATIVO**, de ocorrência certa e incidência direta, vindo a se manifestar de imediato a curto prazo. É um impacto de duração permanente e irreversível, tendo abrangência pontual, limitada ao traçado da LT. Sua importância é alta, o que leva a um impacto de **alta magnitude**.



Quadro 201 Caracterização do impacto “Lesão e morte de indivíduos da fauna”

Impacto Ambiental	Crítérios	Avaliação	Exemplos de Descrição da Avaliação
Lesão e morte de indivíduos da fauna	Ocorrência	C - Certo	A ocorrência do impacto é certa, visto que não há alternativa ao funcionamento e estruturas durante a operação da LT.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente das atividades inerentes à operação da LT.
	Temporalidade	I/C – Imediato/Curto Prazo	Este impacto poderá ocorrer nos momentos em que a fauna interage com a LT.
	Duração	P - Permanente	O impacto irá se manifestar durante toda a operação da LT.
	Reversibilidade	I - Irreversível	As lesões e mortes de animais ao longo da LT durante sua operação não são passíveis de reversão.
	Localização	P - Pontual	Eventuais casos de lesões e mortes de animais deverão ocorrer na faixa de servidão da LT e no seu limite imediato.
	Importância	A – Alta	Este impacto causa perdas expressivas sobre a composição de espécies da fauna presentes na região, em especial no que diz respeito à avifauna.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de Alta Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de educação ambiental • Programa de Monitoramento de Fauna

São propostas medidas de controle como a instalação e manutenção dos sinalizadores anticolisões sobre cursos de rios e em áreas de várzea/alagadiças e demais pontos identificados em campo como de relevância, bem como mecanismos antipouso e aterramento em casos específicos e nos locais onde foi constatada a necessidade de tais dispositivos. Manter o uso de acessos já existentes, instalar redutores de velocidade e sinalização dos acessos com potencial de atropelamentos de fauna, bem como orientar os motoristas e demais trabalhadores a respeito de acidentes com a fauna, dentro do **Programa de Educação Ambiental**, que irá atuar durante operação da LT. É recomendada a adoção do **Programa de Monitoramento de Fauna** com ênfase no monitoramento de colisões, em conjunto com estas ações, de forma a mensurar se estão ocorrendo impactos durante a operação, tanto em relação às colisões propriamente ditas, quanto no que diz respeito às eletrocussões e demais alterações que a operação da LT venha a exercer sobre a fauna local.



8.2.3.1.3 Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações

Durante a operação, é prevista a geração de ruídos e vibrações a partir das atividades de manutenção da LT, bem como a partir do próprio funcionamento da rede elétrica, os quais podem interferir sobre as comunidades faunísticas presentes na faixa de servidão e entorno imediato.

Os níveis de ruídos e vibrações oriundos das atividades de operação e eventuais manutenções ao longo da LT e no entorno imediato podem ocasionar estresse nas comunidades da fauna local e afugentamento temporário desses indivíduos, ainda que em menor escala e frequência de ocorrência. Caso ocorra, a fuga poderá resultar em encontros agonísticos, oriundos da disputa por territórios e recursos, podendo haver óbitos, lesões e superexploração dos recursos nessas áreas, afetando não apenas o equilíbrio populacional das espécies afugentadas, mas também de outras espécies da fauna local. Caso os espécimes direcionem a fuga para áreas antropizadas, haverá maior exposição dos indivíduos ao risco de caça, predação, atropelamentos e conflitos decorrentes do encontro com o homem e com espécimes domésticas, podendo haver captura, transmissão de doenças, perseguição e abatimentos por medo ou retaliação a ataques, além de acidentes com animais peçonhentos.

A alteração do ambiente sonoro em função do ruído gerado pela LT, ainda que dentro de limites legalmente estabelecidos, altera, a acústica do meio. Dessa forma, a comunicação entre espécies que dependem de manifestação vocal, como aves e anfíbios, pode ser afetada; principalmente durante seu período reprodutivo ou atuando sobre a demarcação de territórios, cujas vocalizações constituem importante meio de comunicação. Além disso, tal aspecto sonoro pode intensificar a movimentação de indivíduos e sua exposição a predadores.

É sabido que o ruído de origem antrópica pode afetar negativamente a distribuição e reprodução das populações de aves, através do afugentamento de espécies, alterando a eficiência de comunicação, o sucesso reprodutivo dos indivíduos, levando, até mesmo, à extinção local de táxons sensíveis a perturbações e/ou ao aumento de populações de espécies de aves com maior plasticidade e/ou tolerância a ruídos. No caso da mastofauna terrestre não voadora, estudos indicam que altos níveis de ruídos associados a atividades humanas podem gerar efeitos negativos sobre alguns grupos, como os carnívoros, ungulados e primatas, ou sobre espécies mais sensíveis a alterações como as espécies ameaçadas de extinção.

Assim, em vista das situações expostas, entende-se este impacto como **NEGATIVO**, de ocorrência certa e incidência direta, sendo percebido durante toda a duração desta, de forma a médio/longo prazo. Trata-se de um impacto permanente e irreversível. Sendo um impacto de localização pontual e média importância, este pode ser considerado como de **média magnitude**.



Quadro 202 Caracterização do impacto “Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações”

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Exemplos de Descrição da Avaliação
Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações	Ocorrência	C - Certo	A ocorrência do impacto é certa, visto que os ruídos e vibrações são inevitáveis à operação da LT.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	O impacto é decorrente diretamente da operação da LT.
	Temporalidade	M/L – Médio / Longo Prazo	Este impacto ocorre de maneira imediata ao início da operação da LT, estendendo-se durante toda a duração das operações da mesma.
	Duração	P – Permanente	O impacto não cessará, uma vez que é associado à operação da LT.
	Reversibilidade	I - Irreversível	Os níveis de ruído e vibrações não serão reversíveis enquanto a LT estiver em operação.
	Localização	P - Pontual	As perturbações à fauna deverão ocorrer ao longo de todo o traçado da LT, na faixa de servidão e no seu entorno imediato.
	Importância	M - Média	Este impacto causa perdas significativas sobre os aspectos ecológicos das espécies da fauna presentes ao longo do traçado da LT.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de Média Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Realização das obras de acordo com os horários planejados, buscando reduzir os incômodos à fauna; Garantia de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos; Realizar o afugentamento da fauna durante a supressão da vegetação;

Como medidas de controle, são sugeridas, a fim de se minimizar os eventos de perturbação da fauna, sugere-se o afugentamento da fauna eficazmente, durante o **Programa de Acompanhamento de Supressão e eventual resgate de fauna**, quando da ocasião de atividades de supressão da vegetação em manutenções periódicas durante a operação, de forma a reduzir ao máximo o número de espécies da fauna presentes nos trechos sob intervenção que possam estar sujeitos a ruídos e vibrações. As atividades deverão se adequar ao planejamento proposto, atendendo aos horários e locais previamente definidos. É importante a orientação dos trabalhadores quanto aos potenciais acidentes com a fauna, bem, como deve-se evitar a circulação de trabalhadores fora da faixa de servidão, coibindo as perturbações à fauna. Estas recomendações deverão integrar, entre outras, o **Programa de Educação Ambiental**. Ainda, a fim de se verificar em qual magnitude os impactos ambientais eventualmente estão ocorrendo, sugere-se a aplicação do **Programa de Monitoramento de Fauna**.



8.2.3.2 Impactos sobre o Meio Físico

8.2.3.2.1 Alteração da morfologia do relevo e da paisagem

A alteração da morfologia do relevo e da paisagem na etapa de operação da LT 230kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, Cs e Ampliação das Subestações Associadas relaciona-se à permanência das praças das torres e acessos às mesmas, conformando estruturas atípicas que afetarão as características fisiográficas e paisagísticas do cenário atual, como relevo, solo e vegetação.

Cabe ressaltar que as áreas alteradas estão inseridas em região ocupada por propriedades rurais, além de comunidades no entorno ou próximas e rodovias e outros acessos locais. Entretanto, essas estruturas poderão ser visualizadas por moradores das propriedades rurais vizinhas ao empreendimento, por pessoas que transitarem em acesso às propriedades rurais e por trabalhadores envolvidos na operação do empreendimento, particularmente em momentos de manutenção, gerando assim um impacto indireto, “Geração de Expectativas e preocupações dos proprietários e produtores rurais e da comunidade local”.

Diante do supracitado, a classificação do impacto é de Alta Magnitude, com base nos critérios adotados neste EIA e apresentados abaixo. A justificativa para o enquadramento em cada um dos critérios adotados pode ser verificada no quadro a seguir.

Quadro 203 Caracterização do impacto de alteração da morfologia do relevo e da paisagem

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração da morfologia do relevo e da paisagem local	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, em virtude da implantação das estruturas do projeto objeto de licenciamento.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio ambiente.
	Incidência	D - Direta	O impacto decorrerá diretamente das atividades principais de implantação da LT.
	Temporalidade	ML – Médio a Longo Prazo	A alteração (impacto) se manifestará após um intervalo de tempo de ocorrência do aspecto gerador.
	Duração	P - Permanente	O impacto permanecerá após cessada a ação que o causou
	Reversibilidade	I - Irreversível	O meio se manterá alterado, pois as alterações decorrentes da implantação do projeto permanecerão durante e após a sua vida útil do empreendimento.
	Localização	L - Local	O impacto se propagará para além da área de implantação do empreendimento, podendo alcançar o entorno imediato da área da LT 230kV Governador Valadares -Verona, C1, Cs e Ampliação das Subestações Associadas.
	Importância	A - Alta	Na operação, o impacto será de Alta Importância, pois a alteração da morfologia, mesmo após ações de recuperação, não retornará ao status original.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de Alta Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
	Ações propostas	-	• Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

A minimização deste impacto será por meio reconformação topográfica do terreno e da revegetação do entorno das torres e acessos, procurando restabelecer, ainda que parcialmente, as características anteriores à alteração da paisagem.

8.2.3.2.2 Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído

A alteração dos níveis de pressão sonora na etapa de operação relaciona-se à geração de ruído pelo fenômeno conhecido como efeito corona, que ocorre na superfície dos condutores da linha de transmissão. O efeito corona surge na superfície dos condutores de uma linha energizada quando o campo elétrico ali existente é superior ao gradiente crítico disruptivo do ar, ocorrendo pequenas descargas em volta do condutor, com a forma de uma coroa.

Como esforço para quantificação do impacto de alteração de ruído ambiente na fase de operação do empreendimento, cita-se que a Operadora Nacional do Sistema Elétrico (ONS) estabeleceu que, no limite da faixa de segurança, a linha de transmissão deverá emitir, no máximo, ruído igual a 58 [dB] quando submetida à tensão máxima operativa, nas condições não simultâneas de chuva fina (<0,00148 [mm/min]), névoa de 4 horas de duração ou durante os primeiros 15 minutos após a ocorrência de chuva.

Considerando a fonte de emissão de ruído inferior a 58 dB(A) na fase de operação, índices consideravelmente menores do que aqueles previstos para fase de implantação e pouco significativos quando comparados aos limites máximos recomendados pela legislação (55dB(A)) para os usos e ocupações predominantes na área de estudo, estima-se que os ruídos provenientes do efeito corona não serão sensíveis a receptores localizados fora da faixa de servidão proposta para o empreendimento. Diante desse contexto, o impacto foi classificado com de Média Magnitude e sua classificação com base nos critérios de qualificação e magnitude adotados neste EIA é apresentada abaixo.



Quadro 204 Caracterização da Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, pela execução das atividades de operação.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	Pois decorrerá do aspecto ambiental originado por tarefas vinculadas à operação do empreendimento.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto ocorrerá simultaneamente com o aspecto ambiental que o desencadeou.
	Duração	P - Permanente	Pois ocorrerá de forma contínua.
	Reversibilidade	R - Reversível	Cessadas as fontes geradoras de ruído, o ambiente se reestabelecerá às suas condições naturais
	Localização	L - Local	A alteração deverá se manifestar no entorno das áreas de intervenção.
	Importância	B - Baixa	Devido à baixa ocupação nas proximidades da faixa de servidão da LT, o impacto apresenta baixa importância.
	Magnitude	BAIXA	O impacto é avaliado como de Baixa Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social

Cabe ressaltar que o impacto de alteração dos níveis de pressão sonora se restringe apenas às proximidades da LT. Além disso, ações de conscientização estão previstas no Programa de Comunicação Social, buscando informar a população residente dos efeitos desse impacto, bem como da abrangência da área afetada.

8.2.3.2.3 Interferências causadas pelo campo eletromagnético da Linha de Transmissão

Toda e qualquer instalação de energia elétrica em atividade tem associada ao seu funcionamento a existência de campos elétricos e magnéticos, correspondentes à própria tensão da linha e à corrente que nela percorre. Assim, uma carga elétrica em movimento (corrente elétrica), resulta na criação de dois campos ao seu redor: o elétrico, que é inerente à sua existência, e o magnético, decorrente da movimentação da carga.

Em particular aos campos elétricos, há riscos de descargas elétricas, queda de condutores e estruturas na faixa de serviço da linha de transmissão, embora os critérios técnicos procurem reduzir ao máximo esses incidentes. Ainda que as interferências de campo eletromagnético na saúde humana correspondam a um impacto incerto e perceptível apenas a longo prazo, efeitos pontuais podem ser percebidos pela população por meio da indução de corrente e tensão em objetos metálicos, instalações e veículos, sensações desagradáveis ou mesmo pequenas fibrilações ou contrações musculares, interferência nos sinais de rádio e de televisão e por ruídos de faixa ampla, descritos como sons de zumbido ou estalido.



Diante do contexto, o impacto é classificado como de Baixa Magnitude, sendo os critérios de avaliação do mesmo apresentados a seguir.

Quadro 205 Caracterização da Interferências causadas pelo campo eletromagnético da Linha de Transmissão

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído	Ocorrência	P - Potencial	A ocorrência do impacto é potencial, vide as incertezas sobre interferências na saúde humana pelo campo eletromagnético.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é adverso ao meio.
	Incidência	D - Direta	Pois decorrerá do aspecto ambiental originado por tarefas vinculadas à implantação do empreendimento.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto ocorrerá simultaneamente com o aspecto ambiental que o desencadeou.
	Duração	T - Temporária	Pois cessará ao se afastar da faixa de servidão.
	Reversibilidade	R - Reversível	Identificadas as interferências, medidas mitigadoras podem reverter os impactos.
	Localização	L - Local	A alteração deverá se manifestar na faixa de servidão.
	Importância	B - Baixa	Devido à baixa ocupação nas proximidades da faixa de servidão da LT e a incidência de interferências apenas durante a presença de pessoas e maquinário na faixa de servidão, em uma distância capaz de produzi-las, o impacto apresenta baixa importância.
	Magnitude	BAIXA	O impacto é avaliado como de Baixa Magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritos acima.
Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social 	

Cabe ressaltar que o impacto de interferências causadas pelo campo eletromagnético da LT se restringe apenas às proximidades da mesma. Além disso, ações de conscientização estão previstas no Programa de Comunicação Social, buscando informar a população residente dos efeitos desse impacto, bem como da abrangência da área afetada.

8.2.3.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico

8.2.3.3.1 Restrição do uso do solo nas propriedades interceptadas pela LT

A fase de operação do **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas** implicará na restrição de uso na faixa de domínio da LT nas propriedades rurais atingidas. Ressalta-se que esta faixa consiste em área de segurança para o empreendimento, sendo necessário estabelecer algumas restrições de uso de modo a preservar a segurança da linha e dos usuários dos terrenos sob seu domínio.



Dessa forma, durante toda a fase de operação da LT, os proprietários e usuários das terras localizadas sob a faixa de servidão deverão se submeter às restrições de uso e ocupação desta faixa, como a impossibilidade de construção de benfeitorias, de realização de queimadas e de cultivos de produtos agrícolas de grande porte, como eucaliptos e vegetação arbórea, que possam colocar em risco a segurança do empreendimento e da população. Não existe nenhuma restrição para criação de animais e plantios de culturas rasteiras ou de médio porte (banana, café, milho, feijão, soja etc.), desde que não sejam utilizadas máquinas agrícolas de grande porte. A faixa de servidão será indenizada por restrição de uso, assim como as benfeitorias que porventura estejam localizadas no traçado da LT.

Pelo exposto, o impacto é negativo e classificado como de **alta importância e alta magnitude**.

Para compensar este impacto, está proposto o **Programa de Comunicação Social** onde serão prestados esclarecimentos aos proprietários/produtores rurais sobre as restrições de uso do solo. Cita-se ainda o **Programa de Educação Ambiental**, com ações educativas junto à comunidade local.

Quadro 206 Avaliação do impacto – Restrição do uso do solo nas propriedades interceptadas pela LT

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Restrição do uso do solo nas propriedades interceptadas pela LT	Ocorrência	C - Certa	É certa, pois de fato irá ocorrer com a implantação da LT, podendo alterar consequentemente o uso e a ocupação do solo na região.
	Natureza	(-) Negativo	O impacto é negativo tendo em vista que a restrição de uso na faixa de servidão e a modificação no uso do solo atual poderá incidir em perda da capacidade de geração de renda dos produtores locais.
	Incidência	D - Direta	O impacto é direto por ser provocado pela atividade construtiva do empreendimento.
	Temporalidade	ML – Médio a Longo Prazo	Será médio a longo prazo, pois apesar de ter início logo nas primeiras movimentações do empreendimento, as restrições se darão durante toda a vida útil do empreendimento.
	Duração	P - Permanente	Trata-se de um impacto permanente, pois se estenderá durante sua vida útil.
	Reversibilidade	I - Irreversível	Irreversível, pois uma vez finalizada a implantação do empreendimento, haverá restrições ao uso do solo que não poderá retornar à condição anterior.
	Localização	L - Local	Local por atingir o entorno imediato da área de intervenção.
	Importância	A - Alta	O conjunto destes fatores atribui uma importância alta para este impacto.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de alta magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritas acima.



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Comunicação Social; • Programa de Educação Ambiental.

8.2.3.3.2 Aumento do nível de emprego e renda

Ainda que de forma muito reduzida em relação à fase de implantação, a operação da LT gerará postos de trabalho durante a fase de operação. Ocorrerá, também, a contratação de serviços de suprimento e manutenção, a serem parcialmente atendidos por empresas instaladas nos municípios da área de estudo. Os empregos formais gerados pelo próprio projeto e pelas empresas que ofertarão serviços de suprimento e manutenção contribuirão para o aumento da renda da população residente na área de estudo, incrementando o volume de dinheiro que circula na economia regional.

Dessa maneira, o impacto pode ser considerado como de efeito positivo e de **baixa importância e média magnitude**.

Propõe-se a realização do **Programa de Comunicação Social**, por meio do qual serão apresentados à comunidade as características do empreendimento e suas potencialidades na geração de emprego.

Quadro 207 Aumento do nível de emprego e renda

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Aumento do nível de emprego e renda	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa, uma vez que decorre da abertura de postos de trabalho temporários, contratação de serviços, aquisição de materiais, insumos e bens, desencadeados por ocasião da instalação das estruturas físicas do Projeto.
	Natureza	(+) Positiva	O impacto é positivo pois tem o potencial de alterar a qualidade de vida e subsistência da mão de obra diretamente contratada, e suas famílias, com reverberação na abertura de vagas de trabalho indiretas e de efeito-renda.
	Incidência	D - Direta	Sua incidência é direta por estar relacionada aos serviços de manutenção do Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto ocorre simultaneamente ou tão logo ocorram as ações geradoras de contratação de mão de obra, serviços, e aquisição de materiais, insumos e bens associados à manutenção do Projeto
	Duração	P - Permanente	A duração do impacto é permanente tendo em vista que a operação do projeto não tem fim definido, sendo, portanto, mantido os aspectos ambientais que causaram tal impacto.
	Reversibilidade	I - Irreversível	O impacto é irreversível considerando que não haverá encerramento da ação impactante, ou seja, a operação do Projeto.
	Localização	R - Regional	Poderá alcançar os municípios da área de estudo e região.



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
	Importância	B - Baixa	Impacto considerado de baixa importância, levando-se em conta o fato de não serem gerados empregos suficientes para alterar a dinâmica e a estrutura econômica dos municípios da área de estudo.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de média magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritas acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social

8.2.3.3.3 Aumento da arrecadação tributária

O recolhimento do ICMS por conta da transmissão de eletricidade será feito pelos estados de Minas Gerais e Espírito Santo e parte do montante será transferido para os municípios da área de estudo. Ocorrerá, ainda, a geração de ISSQN, diretamente recolhido pelos municípios, incidente sobre os serviços de suprimento e manutenção da LT. Em se tratando do ISSQN, é provável que os municípios de Governador Valadares e Mantena no estado de Minas Gerais e Nova Venécia no estado do Espírito Santo auferam maiores receitas que os demais da área de estudo já que possuem economia mais diversificada e apta a atender às demandas operacionais da LT. A operação da LT também gerará um aumento de receita de ICMS para os Governos de Minas Gerais e Espírito Santo, ainda que pouco representativo em relação ao montante total arrecadado pelos estados.

Pelo exposto, o impacto pode ser considerado como de efeito positivo e, considerando a análise conjunta dos critérios de valoração, o impacto é classificado de **baixa importância e média magnitude**.

Por meio do **Programa de Comunicação Social** serão apresentadas características do empreendimento, com seu potencial de geração de impostos, renda e tributos.

Quadro 208 Avaliação do impacto - Incremento da arrecadação tributária

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Incremento da arrecadação tributária	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência é certa considerando sua proveniência através da operação do Projeto, assim como, pela contratação de serviços, aquisição de materiais e insumos inerentes à manutenção do Projeto.
	Natureza	(+) Positivo	O impacto proporciona uma alteração benéfica ao meio incidindo no poder de investimentos públicos, sendo, portanto, positivo.
	Incidência	D - Direta	O impacto é de incidência direta por decorrer dos aspectos ambientais ocasionados pela operação do Projeto.
	Temporalidade	IC - Imediato/ Curto Prazo	O impacto se manifesta simultaneamente ou logo após a ocorrência do aspecto ambiental que a desencadeou, ou seja, operação do projeto, contratação de serviços, aquisição de materiais e insumos inerentes à manutenção.



Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
	Duração	P - Permanente	A duração do impacto é permanente tendo em vista que a operação do projeto não tem fim definido, sendo, portanto, mantido os aspectos ambientais que causaram tal impacto.
	Reversibilidade	I - Irreversível	. O impacto é irreversível considerando que não haverá encerramento da ação impactante, ou seja, a operação do Projeto.
	Localização	R - Regional	Por abranger especialmente uma área superior à área do projeto e seu entorno, principalmente os municípios da área de estudo, sua localização é regional.
	Importância	B - Baixa	O impacto é de baixa importância, pois, embora haja ganho tributário que dinamize a economia dos municípios da área de estudo, ele não é suficiente para causar uma transformação de sua estrutura econômica.
	Magnitude	MÉDIA	O impacto é de média magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritas acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social

8.2.3.3.4 Fortalecimento do Sistema Interligado Nacional - SIN

A integração dos recursos energéticos tem como objetivo proporcionar um melhor atendimento ao mercado com segurança e economicidade, sendo através da interconexão dos sistemas elétricos, por meio das linhas de transmissão, que propicia a transferência de energia entre subsistemas, viabilizando o suprimento do mercado consumidor.

De acordo com a EPE (2021), o **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas** vai permitir o escoamento da energia para atendimento às cargas da região norte do Espírito Santo, aumentando a confiabilidade e fornecendo capacidade de atendimento de longo prazo ao crescimento da demanda, fortalecendo consequentemente o Sistema Interligado Nacional (SIN), através do aumento da oferta de eletricidade, contribuindo para garantia da estabilidade do sistema, reduzindo interrupções e oscilações no fornecimento de energia.

Conforme reportado na Caracterização da Área de Estudo Local, 52,5 % dos entrevistados mencionaram como problema na localidade onde vivem a iluminação precária e frequentes quedas de energia resultando, por vezes, em queima de eletrodomésticos. Estas constatações só reforçam a importância do Projeto para sua região de inserção.

É conservador considerar futuramente as vantagens sociais diretas e indiretas que a melhoria da disponibilidade de energia elétrica proporcionará através do aumento da arrecadação de tributos e desenvolvimento na economia regional, tendo em vista que a energia elétrica é primordial para o desenvolvimento de novos investimentos produtivos em diversos segmentos.



Considerando a análise conjunta dos critérios de valoração, o impacto é classificado de **alta importância e alta magnitude**.

Quadro 209 Avaliação do impacto – Fortalecimento do Sistema Interligado Nacional - SIN

Impacto Ambiental	Critérios	Avaliação	Descrição da Avaliação
Fortalecimento do Sistema Interligado Nacional - SIN	Ocorrência	C - Certa	A ocorrência do impacto é certa diante da contribuição energética que o Projeto irá realizar para o Sistema Interligado Nacional.
	Natureza	(+) Positivo	Devido ao aumento da confiabilidade e capacidade de atendimento de longo prazo ao crescimento da demanda, o impacto é positivo.
	Incidência	D -Direta	Sua incidência é direta, pois decorre do aspecto ambiental.
	Temporalidade	ML – Médio a Longo Prazo	A alteração se manifesta simultaneamente ou logo após a ocorrência do aspecto ambiental que a desencadeou, sendo, portanto, imediato/curto prazo.
	Duração	P - Permanente	Sua duração é permanente tendo em vista que não existirá encerramento da ação que o causou, ou seja, a operação do Projeto.
	Reversibilidade	I - Irreversível	O impacto é considerado irreversível considerando que o meio se manterá alterado mediante a operação do Projeto.
	Localização	R - Regional	Sua abrangência é regional tendo em vista que a alteração se estende além da área do projeto e seu entorno imediato.
	Importância	A - Alta	Considerando que alteração causa ganhos expressivos na qualidade ambiental da área de estudo, quando esta é comparada com o cenário ambiental diagnosticado, sua importância é alta.
	Magnitude	ALTA	O impacto é de alta magnitude em função da associação entre as avaliações de Reversibilidade, Localização e Importância descritas acima.
	Ações propostas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Comunicação Social; e • Programa de Educação Ambiental



Quadro 210 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais

Etapa	Impacto Ambiental	Processo ou Tarefa	Aspecto Ambiental	Ações de Controle	Meio Afetado Físico (F) / Biótico (B) / Socioeconômico e Cultural (SC)	Critérios de Avaliação dos Impactos											Ação Proposta		
						De Qualificação					De Magnitude						Categoria Mitigação (1) / Monitoramento e acompanhamento (2) / Compensação (3) / Potencialização (4)	Título	
						Ocorrência Certa (C) / Potencial (P)	Natureza Positivo (+) / Negativo (-)	Incidência Direta (D) / Indireta (I)	Temporalidade Imediato/Curto prazo (IC) / Médio a Longo prazo (ML) / Permanente (P)	Duração Temporário (T) / Permanente (P)	Reversibilidade Reversível (R) / Irreversível (I)	valor	Localização Pontual (P) / Local (L) / Regional (R)	valor	Importância Irrelevante (I) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)	valor			Magnitude Desprezível (D) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)
Planejamento	Incremento do conhecimento científico	Elaboração dos estudos ambientais	Disponibilização e circulação de informação	Divulgação dos resultados do estudo por meio da publicação de estudos científicos, publicações didáticas e demais formas de divulgação científica e educação ambiental;	B	C	+	D	ML	P	I	5	R	5	A	5	ALTA	4	- Divulgação dos resultados obtidos sobre a fauna local, por meio de materiais didáticos e outras peças de informação que contribuam para a formação ambiental da região; - Comunicar os resultados às gestões executivas de cada Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs);
	Lesão e Morte de Indivíduos da fauna em função da realização dos estudos preliminares	Elaboração dos estudos ambientais	Interferência sobre a fauna	Utilização de métodos menos invasivos; Coleta de espécimes somente quando necessária; Priorizar o uso de acessos já existentes; Orientar os motoristas sobre acidentes com a fauna;	B	P	-	D	IC	P	I	5	P	1	B	1	BAIXA	1	- Utilização de métodos menos invasivos; - Coleta de espécimes somente quando for necessária; - Priorizar o uso de acessos já existentes; - Orientar os motoristas sobre acidentes com a fauna;
	Geração de Expectativas e Preocupações dos proprietários e produtores rurais, da comunidade e do poder público local	Realização dos estudos preliminares ao licenciamento ambiental; Cadastro de superficiários.	Disseminação de informações não planejadas sobre o Projeto.	Divulgar informações sobre o Projeto; Manter um canal de comunicação com as partes interessadas.	SC	C	-	D	IC	T	R	1	R	5	M	3	MÉDIA	1	Programa de Comunicação Social.
Implantação	Intervenção em Área de Preservação Permanente	Supressão da vegetação, a terraplenagem, a escavação em solo e rocha, as fundações, o lançamento de cabos e montagem das torres.	Redução de Áreas de Preservação Permanente	Delimitação da área a ser suprimida; Realizar o cercamento e a identificação de áreas de preservação permanente	B	C	-	D	IC	P	I	5	P	1	A	5	ALTA	3	- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; - Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental
	Perda de cobertura vegetal nativa e espécimes de interesse para a conservação	Supressão da vegetação	Redução de Áreas de áreas florestadas	Ações de acompanhamento da supressão e resgate da flora	B	C	-	D	IC	P	I	5	P	1	M	3	MÉDIA	2, 3	- Programa de Supressão da Vegetação; - Programa de Resgate de Flora; - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; - Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental



Etapa	Impacto Ambiental	Processo ou Tarefa	Aspecto Ambiental	Ações de Controle	Meio Afetado Físico (F) / Biótico (B) / Socioeconômico e Cultural (SC)	Critérios de Avaliação dos Impactos											Ação Proposta		
						De Qualificação					De Magnitude						Categoria Mitigação (1) / Monitoramento e acompanhamento (2) / Compensação (3) / Potencialização (4)	Título	
						Ocorrência Certa (C) / Potencial (P)	Natureza Positivo (+) / Negativo (-)	Incidência Direta (D) / Indireta (I)	Temporalidade Imediato/Curto prazo (IC) / Médio a longo prazo (ML)	Duração Temporário (T) / Permanente (P)	Reversibilidade Reversível (R) / Irreversível (I)	valor	Localização Pontual (P) / Local (L) / Regional (R)	valor	Importância Irrelevante (I) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)	valor			Magnitude Desprezível (D) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)
Perda de cobertura vegetal antrópica	Supressão da vegetação	Redução de Áreas de áreas florestadas		Ações de acompanhamento da supressão e resgate da flora	B	C	-	D	IC	P	I	5	P	1	B	1	BAIXA	3	- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; - Compensação Ambiental por Intervenção em Áreas de Preservação Permanente
Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito da borda a partir da interferência sobre a cobertura vegetal	Supressão da vegetação	Interferência sobre a cobertura vegetal		Delimitação da área a ser suprimida; Avaliar as alternativas de traçado que apresentem menores intervenções em áreas florestais; Não instalar praças de lançamento de cabos no interior de fragmentos de vegetação nativa; Instalar somente torres autoportantes em fragmento florestal; Realizar o alteamento de torres, nos locais em que o empreendimento interceptar fragmentos florestais, de modo a guardar a distância de segurança cabo-vegetação, visando evitar a supressão seletiva de vegetação; Realizar o corte semimecanizado e unidirecional, priorizando o direcionamento da queda para o interior da faixa de serviço; Realizar o cercamento e a identificação de áreas com vegetação nativa, de unidades de conservação ou de outras áreas legalmente protegidas, contíguas às áreas de apoio;	B	C	-	D	IC	P	I	5	P	1	A	5	ALTA	1	- Priorizar as ações de instalação do empreendimento fora de fragmentos de vegetação nativa; - Obedecer aos limites da área de supressão de vegetação estabelecidos para a faixa de serviço
Caça e tráfico de animais silvestres a partir da facilitação de acesso trânsito de pessoas e trabalhadores	Supressão da vegetação	Facilitação de acesso e trânsito de pessoas		Ações de educação ambiental e conscientização dos trabalhadores e comunidade do entorno; Ações de monitoramento de fauna; Ações de acompanhamento e resgate de fauna;	B	C	-	D	IC	T	I	5	P	1	M	3	MÉDIA	1	- Programa de educação ambiental; - Programa de Monitoramento de Fauna; - Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação e Eventual Resgate de Fauna



Etapa	Impacto Ambiental	Processo ou Tarefa	Aspecto Ambiental	Ações de Controle	Meio Afetado Físico (F) / Biótico (B) / Socioeconômico e Cultural (SC)	Critérios de Avaliação dos Impactos											Ação Proposta	
						De Qualificação					De Magnitude						Categoria Mitigação (1) / Monitoramento e acompanhamento (2) / Compensação (3) / Potencialização (4)	Título
						Ocorrência Certa (C) / Potencial (P)	Natureza Positivo (+) / Negativo (-)	Incidência Direta (D) / Indireta (I)	Temporalidade Imediato/Curto prazo (IC) / Médio a longo prazo (ML)	Duração Temporário (T) / Permanente (P)	Reversibilidade Reversível (R) / Irreversível (I)	valor	Localização Pontual (P) / Local (L) / Regional (R)	valor	Importância Irrelevante (I) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)	valor		
Lesão e Morte de Indivíduos da fauna	Supressão da vegetação, a terraplenagem, a construção de edificações e unidades de apoio, a escavação em solo e rocha, as fundações, o lançamento de cabos e montagem das torres, bem como a montagem, movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos.	Permanência de cavas expostas; Inserção de obstáculo na paisagem; Geração de tráfego; Interferência sobre a cobertura vegetal;	Ações de afugentamento prévio, resgate e salvamento da fauna; Ações de educação ambiental e conscientização dos trabalhadores e comunidade do entorno; Ações de monitoramento de fauna; Cercamento de cavas abertas	B	C	-	D	IC	T	I	5	P	1	A	5	ALTA	1	- Programa de educação ambiental; - Programa de Monitoramento de Fauna; - Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação e Eventual Resgate de Fauna.
Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações	Construção de edificações e operação das unidades de apoio; escavação em rocha e solo; fundações; Movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos	Circulação de trabalhadores, veículos e equipamentos; Alteração na qualidade do ar e dos níveis de pressão sonora	Manutenção preventiva/corretiva de equipamentos, máquinas e veículos;	B	C	-	D	IC	T	R	1	P	1	A	5	MÉDIA	1	- Realização das obras de acordo com os horários planejados, buscando reduzir os incômodos à fauna; - Garantia de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos; - Realizar o afugentamento da fauna durante a supressão da vegetação;
Alteração da morfologia do relevo e da paisagem	Supressão da vegetação; Decapeamento e limpeza de solo; Terraplanagem e execução de obras civis	Interferência na paisagem	NA	F	C	-	D	IC	P	I	5	L	3	B	1	BAIXA	3	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Alteração da estrutura do solo e desenvolvimento de processos erosivos	Supressão da vegetação; Decapeamento e limpeza de solo; Terraplanagem e execução de obras civis	Geração e carregamento de sedimentos	Dispositivos de drenagem provisórios e definitivos; Bacias de contenção de sedimentos (sumps)	F/B	C	-	D	IC	P	R	1	L	3	M	3	MÉDIA	2, 3	- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD - Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Alteração da qualidade das águas superficiais e assoreamento dos cursos d'água pelo	Supressão da vegetação; Decapeamento e limpeza de solo; Terraplanagem e execução de obras civis	Geração e carregamento de sedimentos	Dispositivos de drenagem provisórios e definitivos; Bacias de contenção de sedimentos (sumps)	F/B/SC	C	-	I	IC	P	R	1	L	3	M	3	MÉDIA	2, 3	- Programa de Controle Ambiental das Obras; - Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento; - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD



Etapa	Impacto Ambiental	Processo ou Tarefa	Aspecto Ambiental	Ações de Controle	Meio Afetado Físico (F) / Biótico (B) / Socioeconômico e Cultural (SC)	Critérios de Avaliação dos Impactos										Ação Proposta			
						De Qualificação					De Magnitude					Categoria Mitigação (1) / Monitoramento e acompanhamento (2) / Compensação (3) / Potencialização (4)	Título		
						Ocorrência Certa (C) / Potencial (P)	Natureza Positivo (+) / Negativo (-)	Incidência Direta (D) / Indireta (I)	Temporalidade Imediato/Curto prazo (IC) / Médio a longo prazo (ML)	Duração Temporário (T) / Permanente (P)	Reversibilidade Reversível (R) / Irreversível (I)	valor	Localização Pontual (P) / Local (L) / Regional (R)	valor	Importância Irrelevante (I) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)			valor	Magnitude Desprezível (D) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)
	carreamento de sedimentos																		
	Alteração da qualidade das águas pela geração de efluentes líquidos (sanitários e oleosos)	Uso de banheiros químicos, vestiários e refeitórios; Manutenção e troca de óleo; Abastecimento	Geração de efluentes líquidos (sanitários e oleosos)	Banheiros Químicos, Caminhão Melosa, manutenção externa	F/B	P	-	D	IC	T	R	1	L	3	I	0	DESPREZÍVEL	2	- Programa de Controle Ambiental das Obras
	Interferência em corpos hídricos	Sobreposição do traçado da LT em cursos d'água	Interferência em corpos hídricos	NA	F/B/SC	C	-	D	IC	P	I	5	P	1	B	1	BAIXA	2	- Programa de Controle Ambiental das Obras
	Alteração da qualidade dos solos pela geração de resíduos sólidos	Frentes de serviços; Movimentação de trabalhadores	Geração de resíduos sólidos	Treinamento e coleta seletiva	F	P	-	D	IC	T	R	1	P	1	M	1	BAIXA	1, 2	- Programa de Controle Ambiental das Obras; - Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS
	Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (material particulado)	Supressão da vegetação; Decapeamento e limpeza de solo; Terraplanagem e execução de obras civis; trânsito de equipamento, máquinas e veículos	Geração de material particulado	Treinamento; Aspersão de água em vias não pavimentadas e áreas expostas; Limite de velocidade	F/SC	C	-	D	IC	T	R	1	L	3	M	3	MÉDIA	2, 3	- Programa de Controle Ambiental das Obras; - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
	Alteração da qualidade do ar pela geração de emissões atmosféricas (gases de combustão)	Trânsito de equipamento, máquinas e veículos	Geração de gases de combustão	Manutenção preventiva e corretiva; Monitoramento de emissões gasosas (fumaça negra)	F/SC	C	-	D	IC	T	R	1	L	3	M	3	MÉDIA	2	- Programa de Controle Ambiental das Obras
	Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruído	Movimentação de veículos e equipamentos	Geração de ruído	Manutenção preventiva e corretiva	F/B/SC	C	-	D	IC	T	R	1	L	3	M	3	MÉDIA	2	- Programa de Controle Ambiental das Obras
	Interferência em raio de proteção de cavidade natural subterrânea	Sobreposição do traçado da LT na área de proteção de cavidades	Interferência em cavidades	Lançamento de cabos por drone; não supressão do entorno das cavidades	F	P	-	D	IC	P	I	5	P	1	I	0	DESPREZÍVEL	2	- Programa de Controle Ambiental das Obras
	Geração de Expectativas e Preocupações dos proprietários e produtores rurais, da comunidade local	Abertura e encerramento de postos de trabalho; Aquisição de equipamentos, materiais, insumos e	Disseminação de informações não planejadas sobre o Projeto	Divulgar informações sobre o Projeto. Manter um canal de comunicação com as partes interessadas.	SC	C	-	D	IC	T	R	1	R	5	M	3	MÉDIA	1	Programa de Comunicação Social



Etapa	Impacto Ambiental	Processo ou Tarefa	Aspecto Ambiental	Ações de Controle	Meio Afetado Físico (F) / Biótico (B) / Socioeconômico e Cultural (SC)	Critérios de Avaliação dos Impactos										Ação Proposta			
						De Qualificação					De Magnitude					Categoria Mitigação (1) / Monitoramento e acompanhamento (2) / Compensação (3) / Potencialização (4)	Título		
						Ocorrência Certa (C) / Potencial (P)	Natureza Positivo (+) / Negativo (-)	Incidência Direta (D) / Indireta (I)	Temporalidade Imediato/Curto prazo (IC) / Médio a longo prazo (ML)	Duração Temporário (T) / Permanente (P)	Reversibilidade Reversível (R) / Irreversível (I)	valor	Localização Pontual (P) / Local (L) / Regional (R)	valor	Importância Irrelevante (I) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)			valor	Magnitude Desprezível (D) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)
		bens; Contração de serviços; Indenizações.																	
	Geração de incômodos e transtornos à população	Movimentação de veículos e equipamentos; Realização de obras; Ruídos e vibrações	Geração de Ruídos, dispersão de particulado; Geração de Vibrações; Aumento de tráfego	Divulgar informações sobre o Projeto. Manter um canal de comunicação com as partes interessadas.	SC	C	-	I	IC	T	R	1	L	3	M	3	MÉDIA	1, 2	Ações do PAC que abrangem o Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar e o Monitoramento e Controle de Ruído; - Acompanhamento da Supressão de Vegetação e Manejo da Fauna; - Programa de Comunicação Social.
	Interferência em áreas rurais de estabelecimentos agropecuários e alteração no uso das terras	Instalação das estruturas físicas do Projeto.	Abertura de vias de acesso; Delimitação da faixa de servidão.	Medidas destinadas a compensar e acompanhar a população afetada.	SC	C	-	D	IC	P	I	5	L	3	A	5	ALTA	1, 3	- Programa de Negociação de Terras e Benfeitorias; - Programa de Comunicação Social; e - Programa de Educação Ambiental.
	Incremento no nível de emprego e renda	Instalação das estruturas físicas do Projeto.	Pagamento de salários e encargos sociais.	Priorizar a contratação de mão obra local e de fornecedores locais de serviços, equipamentos, materiais, insumos e bens.	SC	C	+	D	IC	T	R	1	R	5	A	5	ALTA	1, 4	- Programa de Comunicação Social; e - Programa de Contratação de Mão de Obra Local
	Aumento da demanda por serviços sociais básicos e moradia	Demanda de mão de obra necessária para instalação das estruturas físicas do Projeto.	Contratação de mão de obra; Afluxo migratório.	Priorizar a contratação de mão obra local.	SC	C	-	D	ML	T	R	1	R	5	M	3	MÉDIA	4	Programa de Contratação de Mão de Obra Local
	Aumento de arrecadação tributária	Demanda de mão de obra, serviços, materiais e insumos necessária para instalação das estruturas físicas do Projeto.	Contratação de serviços; Aquisição de materiais e insumos inerentes às obras; Recolhimento de tributos, impostos.	Priorizar a contratação de fornecedores locais de serviços,	SC	C	+	D	IC	T	R	1	R	5	M	5	ALTA	-	Como medida para potencializar os efeitos positivos deste impacto é importante direcionar a compra de insumos, bem como a contratação de serviços de terceiros nos municípios da Área de Estudo, de forma a incrementar a base de arrecadação de impostos relacionados ao consumo e investimentos, bem como aquecer a economia local e regional.
	Alteração de paisagem	Instalação das estruturas físicas do Projeto.	Supressão vegetal; Abertura e operação de acessos; Estabelecimento da faixa de servidão; Instalação das torres e linhas de transmissão.	Divulgar informações sobre o Projeto. Manter um canal de comunicação com as partes interessadas.	SC	C	-	D	IC	P	I	5	R	5	M	5	ALTA	-	-



Etapas	Impacto Ambiental	Processo ou Tarefa	Aspecto Ambiental	Ações de Controle	Meio Afetado Físico (F) / Biótico (B) / Socioeconômico e Cultural (SC)	Critérios de Avaliação dos Impactos											Ação Proposta		
						De Qualificação					De Magnitude						Categoria Mitigação (1) / Monitoramento e acompanhamento (2) / Compensação (3) / Potencialização (4)	Título	
						Ocorrência Certa (C) / Potencial (P)	Natureza Positivo (+) / Negativo (-)	Incidência Direta (D) / Indireta (I)	Temporalidade Imediato/Curto prazo (IC) / Médio a longo prazo (ML)	Duração Temporário (T) / Permanente (P)	Reversibilidade Reversível (R) / Irreversível (I)	valor	Localização Pontual (P) / Local (L) / Regional (R)	valor	Importância Irrelevante (I) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)	valor			Magnitude Desprezível (D) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)
	Retração do mercado e redução da demanda por bens e serviços	Encerramento das obras de instalação das estruturas físicas do Projeto.	Encerramento de pagamento de salários e encargos sociais.	Divulgar informações sobre a finalização da fase de implantação do Projeto. Manter um canal de comunicação com as partes interessadas.	SC	C	-	D	IC	P	I	5	R	5	A	5	ALTA	1, 4	- Programa de Contratação de Mão de Obra Local; e - Programa de Comunicação Social
Operação	Caça e tráfico de animais silvestres a partir da facilitação de acesso e trânsito de pessoas e trabalhadores	Manutenção e utilização de acessos e faixa de servidão	Facilitação de acesso e trânsito de pessoas	Ações de educação ambiental e conscientização dos trabalhadores e comunidade do entorno; Ações de monitoramento de fauna; Ações de acompanhamento e resgate de fauna;	B	C	-	D	ML	P	I	5	P	1	M	3	MÉDIA	1	- Programa de educação ambiental
	Lesão e morte de indivíduos da fauna	Manutenção e utilização de acessos e faixa de servidão; Supressão da vegetação; Operação do sistema de transmissão	Facilitação de acesso e trânsito de pessoas; Inserção de obstáculo na paisagem; Interferência sobre a cobertura vegetal	Ações de afugentamento prévio, resgate e salvamento da fauna; Ações de educação ambiental e conscientização dos trabalhadores e comunidade do entorno; Ações de monitoramento de fauna; a instalação de sinalizações anticolisão e mecanismo antipouso	B	C	-	D	IC	P	I	5	P	1	A	5	ALTA	1, 2	- Programa de educação ambiental; - Programa de Monitoramento de Fauna;
	Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações	Operação do sistema de transmissão de energia	Geração de ruídos e vibrações	Manutenção preventiva/corretiva de equipamentos, máquinas e veículos;	B	C	-	D	ML	P	I	5	P	1	M	3	MÉDIA	1	- Realização das obras de acordo com os horários planejados, buscando reduzir os incômodos à fauna; - Garantia de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos; - Realizar o afugentamento da fauna durante a supressão da vegetação;
	Alteração da morfologia do relevo e da paisagem	Existência de acessos a abertura para o traçado da LT	Interferência na paisagem	NA	F	C	-	D	ML	P	I	5	L	3	A	5	ALTA	3	- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
	Alteração do nível de pressão sonora pela geração de ruídos	Efeito Corona	Geração de ruído	Conscientização da população	F/B/SC	C	-	D	IC	P	R	1	L	3	B	1	BAIXA	1	- Programa de Comunicação Social



Etapa	Impacto Ambiental	Processo ou Tarefa	Aspecto Ambiental	Ações de Controle	Meio Afetado Físico (F) / Biótico (B) / Socioeconômico e Cultural (SC)	Critérios de Avaliação dos Impactos											Ação Proposta		
						De Qualificação					De Magnitude						Categoria Mitigação (1) / Monitoramento e acompanhamento (2) / Compensação (3) / Potencialização (4)	Título	
						Ocorrência Certa (C) / Potencial (P)	Natureza Positivo (+) / Negativo (-)	Incidência Direta (D) / Indireta (I)	Temporalidade Imediato/Curto prazo (IC) / Médio a longo prazo (ML)	Duração Temporário (T) / Permanente (P)	Reversibilidade Reversível (R) / Irreversível (I)	valor	Localização Pontual (P) / Local (L) / Regional (R)	valor	Importância Irrelevante (I) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)	valor			Magnitude Desprezível (D) / Baixa (B) / Média (M) / Alta (A)
Interferências causadas pelo campo eletromagnético da Linha de Transmissão	Operação da LT	Geração de campo eletromagnético		Conscientização da população	F/B/SC	P	-	D	IC	T	R	1	L	3	B	1	BAIXA	1	- Programa de Comunicação Social
Restrição do uso do solo nas propriedades interceptadas pela LT	Operação do Projeto.	Delimitação da faixa de servidão.		Divulgar informações sobre o Projeto. Manter um canal de comunicação com as partes interessadas.	SC	C	-	D	ML	P	I	5	L	3	A	5	ALTA	1	- Programa de Comunicação Social; - Programa de Educação Ambiental.
Aumento do nível de emprego e renda	Serviços de manutenção do Projeto.	Pagamento de salários e encargos sociais e recolhimento de tributos, impostos.		Divulgação de informações à comunidade sobre as características do empreendimento e suas potencialidades na geração de emprego.	SC	C	+	D	IC	P	I	5	R	5	B	3	MÉDIA	1	- Programa de Comunicação Social
Aumento de arrecadação tributária	Serviços de manutenção do Projeto.	Pagamento de salários e encargos sociais e recolhimento de tributos, impostos.		Divulgação das características do empreendimento e seu potencial na geração de impostos, renda e tributos.	SC	C	+	D	IC	P	I	5	R	5	B	3	MÉDIA	1	- Programa de Comunicação Social
Fortalecimento do Sistema Interligado Nacional	Operação do Projeto.	Aumento da oferta de eletricidade; Garantia da estabilidade do sistema; Redução das interrupções e oscilações no fornecimento de energia.		Divulgar informações sobre o reforço energético e confiabilidade do sistema elétrico por meio da capacidade de atendimento do crescimento da demanda.	SC	C	+	D	ML	P	I	5	R	5	A	5	ALTA	1	- Programa de Comunicação Social; e - Programa de Educação Ambiental

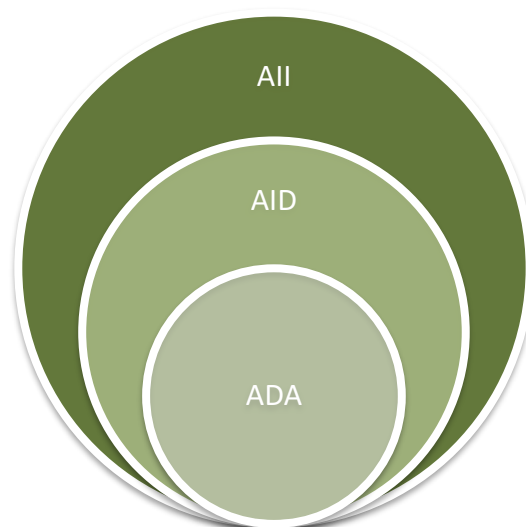


9. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência direta e indireta (AII e AID) do **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas** foram definidas visando a delimitar espacialmente o nível de influência do empreendimento em sua região de inserção, sendo abordadas de maneira diferenciada de acordo com o meio estudado e após a caracterização e avaliação dos impactos ambientais prognosticados.

Para embasar a delimitação da AID e AII tomou-se como referência básica a delimitação da ADA, onde são gerados os impactos, e as características de abrangência espacial estimada para os impactos prognosticados, conforme apresentado no **item 7** deste documento.

Para a delimitação dessas áreas considerou-se os aspectos ambientais associados às tarefas e atividades relacionadas ao empreendimento e os atributos ambientais relevantes para os meios físico, biótico e socioeconômico da área do Projeto e de seu entorno imediato. Assim foram consideradas unidades espaciais de análise e abrangência dos impactos, representadas a seguir e descritas logo adiante:



- **Área Diretamente Afetada (ADA)**, que corresponde à área efetivamente ocupada pelas estruturas do Projeto, o qual está inserido a LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas, perfazendo uma faixa de servidão administrativa de 20 metros para cada lado do eixo da linha.
- **Área de Influência Direta (AID)**, que corresponde à área de entorno imediato do empreendimento em questão onde incidirão, principalmente, impactos significativos, não excluindo a possibilidade da ocorrência de impactos não significativos, em função da implantação, operação deste projeto;
- **Área de Influência Indireta (AII)**, que compreende a área onde incidirão, principalmente, impactos não significativos decorrentes da implantação, operação e desativação do projeto, não excluindo a possibilidade da ocorrência de impactos significativos.



As unidades espaciais (ADA, AID e AII) consideradas para o Projeto em pauta são descritas a seguir e demonstradas nas figuras apresentadas adiante.

A ADA para os meios físico, biótico e socioeconômico corresponde a **um buffer de 20 metros de largura para cada lado do eixo central da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS**, conforme descrições apresentadas nos **item 4** - Caracterização do Empreendimento. Vale destacar que dentro da ADA todas as estruturas interventivas estarão instaladas, portanto a ADA compreende Áreas de intervenção e áreas de segurança de faixa o empreendimento.

9.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) e ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

9.1.1 Meio Biótico

Para o meio biótico, tanto para fauna quanto para flora, não foram identificados impactos negativos de abrangência regional ou no entorno do empreendimento. Prevalece a ocorrência de impactos locais, relacionados, especialmente, às áreas que demandarão ações e interferências diretas do empreendimento, tais como: supressão de vegetação para abertura de faixas, estradas e acessos; movimentação de máquina e equipamentos; trânsito de trabalhadores; e operação de canteiros de obra.

Desse modo, a faixa de servidão (40 metros), os acessos e canteiros, foram considerados fatores determinantes para definição da Área de Influência Direta (AID) do meio biótico. Outro fator considerado para delimitação da AID foi a capacidade de dispersão de ruído das atividades da obra no ambiente. O ruído é um resultado das atividades antrópicas que afugentam a fauna para áreas adjacentes ou a perturbam, de modo que pode vir a ocorrer acidentes e atropelamento da mesma. Assim, a AID do meio biótico (**Figura 183**) foi delimitada em um buffer de 2,5 km a partir do eixo central da faixa de servidão do empreendimento. Cabe destacar que esse buffer permite, também, abranger, mesmo que parcialmente, a localização de frentes de obra, bem como acessos que estejam além dos limites da faixa de servidão.

A abordagem de um buffer de 2,5 km a partir do eixo da faixa de servidão se deu devido a essas áreas serem de ocupação mais efetiva da fauna. São as principais áreas em que haverá perda de habitat da fauna, ocasionando o deslocamento da mesma para áreas adjacentes. Esse deslocamento para áreas adjacentes resulta em aumento de pressão no ambiente local por recursos, devido à fauna que se deslocou, aumentando situações de pressão e alteração nas relações ecossistêmicas do local.

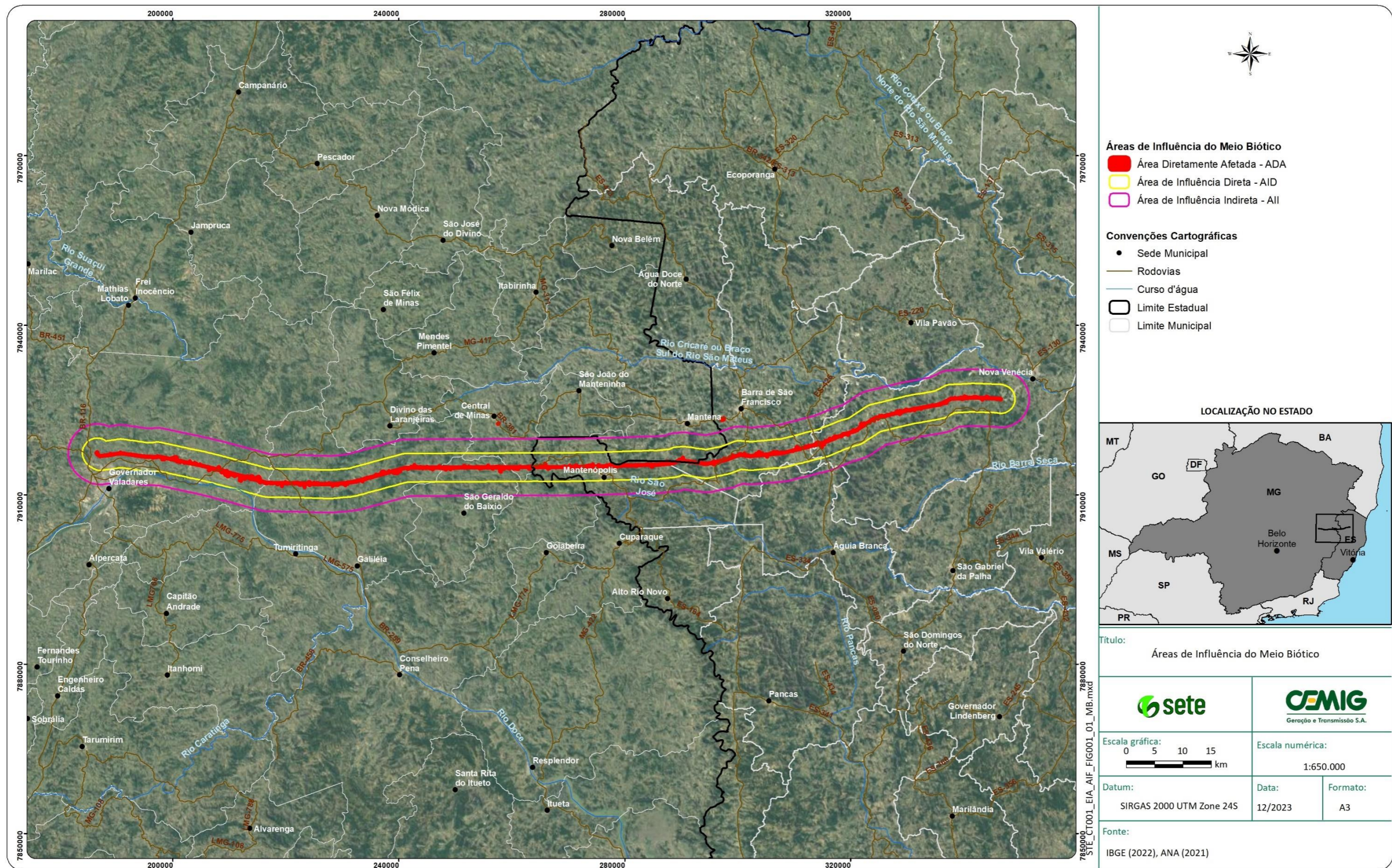
Para a definição da Área de Influência Indireta (AII), considerou-se que os efeitos secundários dos impactos de abrangência pontual, em especial a alteração de habitats, podem eventualmente se estender além da faixa de servidão e acessos a serem abertos para o seu entorno imediato. Além disso, cabe destacar a mobilidade dos elementos da fauna e flora, especialmente ao se considerar a conectividade de fragmentos florestais e o deslocamento da fauna entre os mesmos.



Como referência para a delimitação, foi feita uma análise dos fragmentos florestais identificados ao longo do traçado, tomando como base o mapeamento de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal realizado em um buffer de 2,5 km do eixo da LT. Verificou-se que alguns fragmentos são mais extensos do que o raio de 2,5 km. Por isso, optou-se por adotar, conservadoramente, uma AII do meio biótico como um buffer de 5 km ao redor da diretriz do traçado (**Figura 183**), a qual condiz também com a delimitação do buffer de estudo para o diagnóstico do meio.



Figura 183 Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) para o Meio Biótico da LT de 230 kV Governador Valadares 6 - Verona C1, CS





9.1.2 Meio Físico

A delimitação da AID do Meio Físico levou em consideração as análises de projeção dos impactos apresentadas no Capítulo de Análise dos Impactos Ambientais, particularmente sobre os efeitos dispersivos de material particulado e ruído. A avaliação de impacto concluiu que os níveis ideais de ruído para o período diurno possuem uma área de dispersão de até 500 metros. A abrangência pode ser de até 1 km durante a noite, mas é importante ressaltar que a implantação do empreendimento não causará ruído durante a noite por não ter atividades previstas para esse horário.

Em relação à qualidade do ar, esse parâmetro estará principalmente relacionado à dispersão de material particulado. Devido ao diâmetro médio predominante dessas partículas, que tendem a se depositar rapidamente no solo em condições climáticas estáveis, esse tipo de material tem características que reduzem sua capacidade de dispersão, pois são inertes e de alcance limitado. Além disso, as condições do terreno e a presença de vegetação são outros fatores que influenciam a capacidade de dispersão de material particulado, além do ruído.

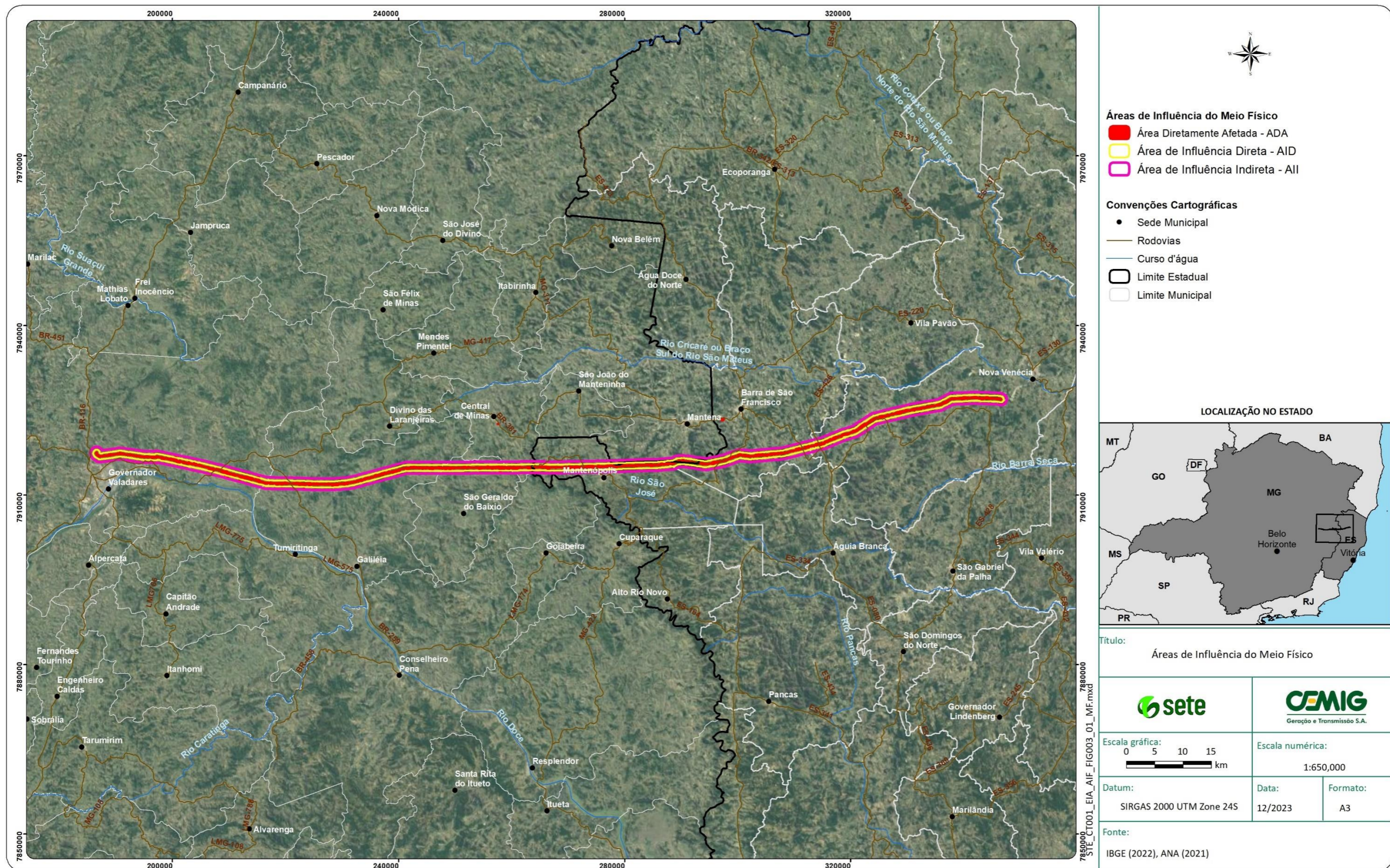
Por outro lado, as áreas onde os canteiros de obras são implementados, bem como as áreas de apoio, que incluem a faixa de servidão, serão as mais afetadas pela alteração da qualidade ambiental do solo. Nessas áreas, são previstas as principais fontes que podem gerar algum tipo de contaminação dos solos. O impacto da alteração da qualidade das águas superficiais também estará limitado à ADA do empreendimento. De forma semelhante, sólidos provenientes de áreas de solo exposto ou outros resíduos efluentes gerados de forma inadequada devem estar concentrados, principalmente, no entorno imediato do local da ação geradora do impacto, caso sejam transportados para os cursos d'água na faixa de servidão.

Por fim, em relação aos efeitos das interferências causadas pelo campo eletromagnético da LT, eles se limitam principalmente à faixa de servidão.

Dessa forma, a Área de Influência Direta (AID) do meio físico é definida como um *buffer* de 500 metros a partir da faixa de servidão, na área de entorno da LT, SE's associadas, canteiros de obras, estruturas de apoio e acessos existentes ou que serão abertos, de acordo com o exposto sobre incidência dos impactos do meio físico. A Área de Influência Indireta (AII) é definida como um *buffer* de 1 km em relação à faixa de servidão do empreendimento, pois não foram identificados impactos com potencial de abrangência regional (**Figura 184**).



Figura 184 Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) para o Meio Físico da LT de 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS





9.1.3 Meio Socioeconômico

Em análise aos impactos identificados e avaliados pelo meio socioeconômico para as fases de planejamento, implantação e operação do **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas** foi possível identificar as áreas sujeitas à influência direta e indireta do empreendimento no contexto das áreas de estudo.

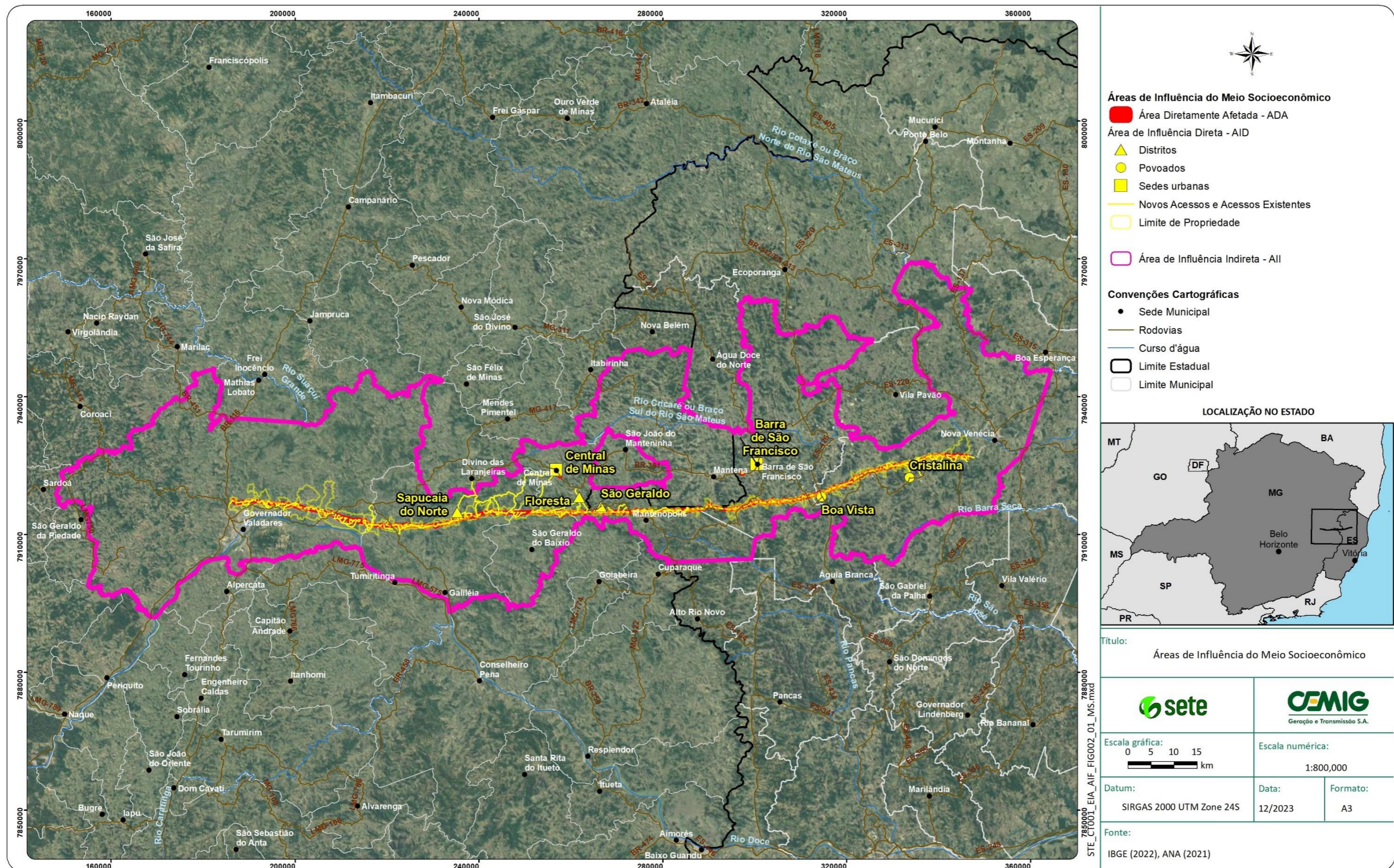
A **Área de Influência Direta (AID)** para o Meio Socioeconômico foi definida considerando a proximidade com o empreendimento, suas estruturas e acessos que podem vir a causar incômodos visuais (advindos da alteração da paisagem local) e/ou pelo maior fluxo de pessoas, circulação de veículos e movimentação de máquinas e equipamentos, incidindo em possíveis incômodos relacionados a alterações na qualidade do ar e ruído ambiental.

Isto posto, tem-se como **AID** as propriedades interceptadas pela linha de transmissão; o espaço geográfico no entorno imediato dos acessos, novos ou existentes, a serem utilizados pelo Projeto; as localidades interceptadas pelos acessos: distritos de Sapucaia do Norte – Galiléia/MG; Floresta – Central de Minas/MG; São Geraldo – Mantenópolis/ES e os povoados: Boa Vista – Nova Venécia/ES e Cristalino – Nova Venécia/ES. Considerou-se também as sedes urbanas de Central de Minas/MG e Barra de São Francisco/ES onde estarão situados os canteiros de obras.

Como **Área de Influência Indireta (AII)** do Meio Socioeconômico foram considerados os municípios onde será implantado o **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas**, a saber: Governador Valadares, Mantena, São Geraldo do Baixo, Galiléia, Central de Minas localizados no estado de Minas Gerais e os municípios de Barra de São Francisco, Mantenópolis e Nova Venécia situados no estado do Espírito Santo. O enfoque se deu nas sedes municipais onde concentram os diversos setores responsáveis por sua administração política e econômica e com possibilidade da ocorrência de impactos significativos positivos e negativos durante as fases de implantação e operação do Projeto (**Figura 185**).



Figura 185 Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) para o Meio Socioeconômico da LT de 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS





10. VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

10.1 APRESENTAÇÃO

Este capítulo apresenta a Escala de Vulnerabilidade Socioambiental para identificação dos grupos sociais de desenvolvimento das ações do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP) e do Programa de Educação Ambiental (PEA) no contexto dos municípios abrangidos pelo **Projeto LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas**, quais sejam, Minas Gerais: Governadores Valadares, Central de Minas, Galiléia, São Geraldo do Baixo, e Mantena; Espírito Santo: Barra de São Francisco, Mantenópolis e Nova Venécia.

A ação objetiva identificar os municípios de maior vulnerabilidade socioambiental, segundo critérios de correlação com a Linha de Transmissão (LT) e, a partir daí, identificar as comunidades próximas à LT. Tais comunidades serão tomadas como base para o desenvolvimento das ações de educação ambiental junto aos seus moradores, e aos proprietários rurais das porções da Área Diretamente Afetada (ADA), mais próxima.

10.2 INTRODUÇÃO

Foi utilizado como base para a elaboração da Escala de Vulnerabilidade Socioambiental, o Termo de Referência (TR) nº 15348345/2023 emitido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

O TR preconiza o uso do Guia de Programas de Educação Ambiental para o licenciamento ambiental em nível federal e a Instrução Normativa Ibama nº 02/2012 que estabelece as bases técnicas para execução de Programas de Educação Ambiental.

O Guia solicita que os termos de referências para projetos a serem licenciados pelo IBAMA apresentem uma “escala de vulnerabilidade sensibilidade socioambiental das pessoas afetadas direta e indiretamente pelo empreendimento. Essa aferição deve partir de dados primários e secundários para definir os sujeitos/grupos prioritários da ação educativa do PEA”. (IBAMA, 2023). Ademais,

IN IBAMA 02/2012 - Art. 2º § 3º - O PEA deverá ter como sujeitos prioritários da ação educativa os grupos sociais em situação de maior vulnerabilidade socioambiental impactados pela atividade em licenciamento, sem prejuízo dos demais grupos potencialmente impactados. (IBAMA, 2023)

No que tange à vulnerabilidade socioambiental, adotou-se a definição apresentada no Guia de Programas de Educação Ambiental:

“(…) condição de destituição de direitos experimentado por determinadas populações, que as predis põem a efeitos de impactos negativos advindos de empreendimentos instalados ou em operação em determinada área. Por direitos, entende-se por exemplo: o acesso a bens ambientais, serviços públicos e infraestruturas. A vulnerabilidade pode ser entendida como maior grau de dependência direta dos recursos naturais e reduzido poder de intervenção na gestão ambiental pública. (IBAMA, 2023)



A definição dos grupos sociais potencialmente afetados foi realizada a partir de uma metodologia que visa identificar os municípios - enquanto unidade geográfica de referência - de maior vulnerabilidade socioambiental, segundo critérios de correlação com a Linha de Transmissão (LT).

Estes critérios são 'Áreas Povoadas' e 'Vias de Acesso' e indicam, respectivamente, a existência e proximidade de áreas povoadas próximas à LT, e a interceptação da LT em vias públicas de acesso a comunidades próximas. A partir daí, foram utilizadas as bases do Sistema de Informações Geográficas e bases do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para identificar as comunidades (aglomerados populacionais) próximos à LT que serão objeto do DSAP e PEA, priorizando os municípios de maior de vulnerabilidade social nos quesitos 'Áreas Povoadas' e 'Vias de Acesso'.

A atuação nessas comunidades deve abranger moradores e funcionários das propriedades rurais das porções mais próximas da Área Diretamente Afetada (ADA). Em porções da ADA distantes das comunidades de referência, os moradores e funcionários devem ser sensibilizado via abordagem individual.

Assim, considera-se como grupos sociais de referência para as ações de educação ambiental: a população das comunidades identificadas como áreas de influência direta da educação ambiental, e a população relacionada às áreas diretamente afetadas pela implantação da linha de transmissão.

10.3 METODOLOGIA

A escala de vulnerabilidade socioambiental foi composta para identificar, no contexto municipal, as áreas povoadas de maior proximidade à Linha de Transmissão, e as vias de acesso públicas que poderiam ser utilizadas pelo empreendedor durante a implantação da LT, eventualmente afetando o fluxo logístico de pessoas, bens e serviços na região.

O **Quadro 211**, a seguir, apresenta o indicador, as variáveis e sua descrição, para fins de identificação dos municípios de maior vulnerabilidade social.

Quadro 211 Variáveis para Escala de Vulnerabilidade Socioambiental

Fonte: Sete, 2023.

Indicador	Variável	Descrição
Áreas povoadas	Áreas Povoadas	Existência e distância das áreas em relação à LT.
Logística	Vias de Acesso	Vias de acesso de uso comunitário com potencial de utilização durante a implantação da LT.



A variável 'áreas povoadas' indica não apenas o potencial de impacto direto sobre os residentes permanentes e população flutuante ligados à região em análise (exposição humana), mas também a pressão potencial sobre infraestruturas e serviços urbanos e comunitários ali existentes. Além disso, o tipo de configuração da ocupação humana próximo na área do projeto (faixa de servidão) - se urbana, rural, e seu nível de aglomeração - determina o fluxo entre pessoas, bens e serviços na localidade. Em conjunto, esses três fatores (exposição humana, infraestruturas e serviços, e fluxo socioeconômico) indicam o potencial de interferência sobre a estrutura e funcionamento socioeconômico dessas regiões.

Dentre esses componentes socioeconômicos que podem sofrer interferência, a identificação da existência de infraestrutura viária ganha destaque, principalmente quando ligam a área do projeto às comunidades próximas, podendo impactar o fluxo logístico de pessoas, bens e serviços na região. Âmbito abrangido pela variável 'vias de acesso'. Para cada uma das variáveis foram estabelecidos critérios de avaliação (peso, grau de vulnerabilidade e classe de avaliação) apresentados no **Quadro 212**.

Quadro 212 Critérios de Avaliação da Vulnerabilidade Socioambiental

Fonte: Sete, 2023.

Variável	Peso	Grau	Classe de Avaliação
Áreas Povoadas	0,6	1	Existência de áreas de aglomerado populacional a 1001 m ou mais de distância da faixa de servidão
		2	Existência de áreas de aglomerado populacional entre 701 e 1000 m de distância da faixa de servidão
		3	Existência de áreas de aglomerado populacional entre 501 e 700 m de distância da faixa de servidão
		4	Existência de áreas de aglomerado populacional entre 201 e 500 m de distância da faixa de servidão
		5	Existência de áreas de aglomerado populacional entre a faixa de servidão e 200 metros de distância
Vias de Acesso	0,4	1	Sem vias de acesso que ligam empreendimento - comunidades
		5	Com vias de acesso que ligam empreendimento - comunidades

Cada classe de avaliação se correlaciona a um Grau de Vulnerabilidade Socioambiental (Grau), com notas de 1 a 5 em uma escala de vulnerabilidade que vai de Muito Alta (nota 5) a Muito Baixa (nota 1), conforme apresentado no **Quadro 213**.



Quadro 213 Grau de vulnerabilidade socioambiental atribuído às classes das variáveis

Fonte: Sete, 2023.

Grau de vulnerabilidade socioambiental	Nota
Muito Baixo	1
Baixo	2
Médio	3
Alto	4
Muito Alto	5

A avaliação de vulnerabilidade socioambiental foi realizada por meio do mapeamento dos locais de vias e da ocorrência de áreas povoadas disponibilizados pelo IBGE e identificados em campanha de campo, através de uma análise geoespacial usando ferramentas de SIG.

O resultado da variável provém da multiplicação do grau de vulnerabilidade socioambiental (Grau) pelo Peso. O resultado final do município corresponde à soma dos resultados das variáveis “Áreas Povoadas” e “Vias de Acesso”, A nota final de vulnerabilidade socioambiental do município respeita o **Quadro 214** a seguir.

Quadro 214 Grau de vulnerabilidade socioambiental final atribuído ao município

Fonte: Sete, 2023.

Grau de vulnerabilidade socioambiental	Nota
Muito Baixo	De 1 a < 2
Baixo	De 2 a < 3
Médio	De 3 a < 4
Alto	De 4 a < 5
Muito Alto	> 5

Nos municípios de notas 5 a 3 foram identificadas as comunidades (aglomerados populacionais) próximos à LT sendo estas objeto do DSAP e PEA.

A identificação das comunidades foi realizada por meio de análise geoespacial usando ferramentas de SIG confrontada a áreas povoadas disponibilizados pelo IBGE e identificados em campanha de campo, e utilizadas como referência para a variável ‘Áreas Povoadas’.

10.4 RESULTADOS

Neste tópico apresenta-se a matriz resultante da Avaliação da Vulnerabilidade Socioambiental com as notas das variáveis ‘Áreas Povoadas’ e ‘Vias de Acesso’ e Total para os municípios abrangidos pela **LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS**, quais sejam, Minas Gerais: Governadores Valadares, Central de Minas, Galileia, São Geraldo do Baixo, e Mantena; Espírito Santo: Barra de São Francisco, Mantenópolis e Nova Venécia.



Quadro 215 Resultados – Vulnerabilidade Socioambiental

Fonte: Sete, 2023.

Município	Áreas Povoadas	Vias de Acesso	Total	Vulnerabilidade Socioambiental	Comunidade Identificadas
Governador Valadares/MG	0,6	0,4	1,0	Muito Baixo	N/A
Galileia/MG	1,2	2,0	3,2	Médio	Sapucaia do Norte
Central de Minas/MG	0,6	2,0	2,6	Baixo	Floresta
Mantena	0,6	0,4	1,0	Muito Baixo	N/A
São Geraldo do Baixo/MG	0,6	2,0	2,6	Baixo	Conceição das Laranjeiras
Barra de São Francisco/ES	0,6	2,0	2,6	Baixo	Cachoeirinha de Itaúna
	0,6	0,4	1,0	Muito Baixo	Vargem Alegre
Mantenópolis/ES	1,8	2,0	3,8	Médio	São Geraldo
	0,6	0,4	1,0	Muito Baixo	Santa Luzia
Nova Venécia/ES	2,4	2,0	4,4	Alto	Boa Vista
	0,6	2,0	2,6	Baixo	Cristalino
	0,6	2,0	2,6	Baixo	Monte Senir
	0,6	2,0	2,6	Baixo	Cedrolândia
	0,6	2,0	2,6	Baixo	Guararema

De acordo com o quadro, foram identificadas as seguintes comunidades para atuação do PEA, sendo:

- **Municípios vulnerabilidade socioambiental alta** (nota 4 a <5):
 - Nova Venécia - Comunidade: Boa Vista (Espírito Santo)
- **Municípios vulnerabilidade socioambiental média** (nota 3 a <4):
 - Mantenópolis – Distrito: São Geraldo (Espírito Santo)
 - Galileia – Distrito: Sapucaia do Norte (Minas Gerais)

10.4.1 Áreas Vulneráveis (Comunidades) Identificadas

Após análise realizada foram apontadas as localidades que contemplam o público-alvo do PEA. Dos grupos sociais identificados, quatro estão localizadas no estado do Espírito Santo e um no estado de Minas Gerais. A seguir é apresentando uma breve contextualização socioeconômica das localidades, utilizando como fonte as informações disponibilizadas pelo IBGE.



Boa Vista - Nova Venécia/ES

Boa Vista faz parte do distrito de Guararema, que pertence ao município de Nova Venécia/ES. Conforme o censo demográfico de 2010, o local correspondente ao setor censitário de nº – 320390815000003.

De acordo com IBGE, havia em 2010, 533 moradores em Boa Vista, ocupando um total de 179 domicílios. Uma média de cerca de 3 moradores por casa.

Em relação ao acesso a serviços públicos no local: 41,90% tinham acesso a rede geral de abastecimento de água e 42,46% dos domicílios tinham acesso a rede geral de esgotamento sanitário. No tocante à coleta de lixo, em 29,05% dos domicílios era coletado pelo serviço de limpeza urbana. Todos os domicílios tinham acesso à energia elétrica. De acordo com a prefeitura municipal de Nova Venécia, em Boa Vista há uma Unidade de Saúde. A escola de referência do local é a E. E. Efm. Alarico José De Lima, que atende alunos do ensino fundamental e médio e está localizada em Guararema.

São Geraldo - Mantenópolis/ES

A comunidade de São Geraldo pertence ao município de Mantenópolis/ES. Conforme o censo demográfico de 2010 o local correspondente ao setor censitário de nº – 320330415000001.

De acordo com IBGE (2010), havia em 2010, 607 moradores em São Geraldo, em um total de 214 domicílios. Uma média de cerca de 2,8 moradores por casa.

Em relação ao acesso a serviços públicos no local: 99,07% tinham acesso a rede geral de abastecimento de água e 72,90% dos domicílios tinham acesso a rede geral de esgotamento sanitário. Em relação a coleta de lixo, 83,18% dos domicílios eram coletados pelo serviço de limpeza urbana. Todos os domicílios tinham acesso à energia elétrica. De acordo com a prefeitura municipal de Mantenópolis, em São Geraldo a uma Unidade Básica de Saúde. A escola de referência do local é a Escola Municipal Vicente Amaro Silva, que atende alunos do ensino infantil e fundamental.

Sapucaia do Norte - Galileia/MG

Sapucaia do Norte pertence ao município de Galileia/MG. Conforme o censo demográfico de 2010 o local correspondente ao setor censitário de nº – 312730515000001.

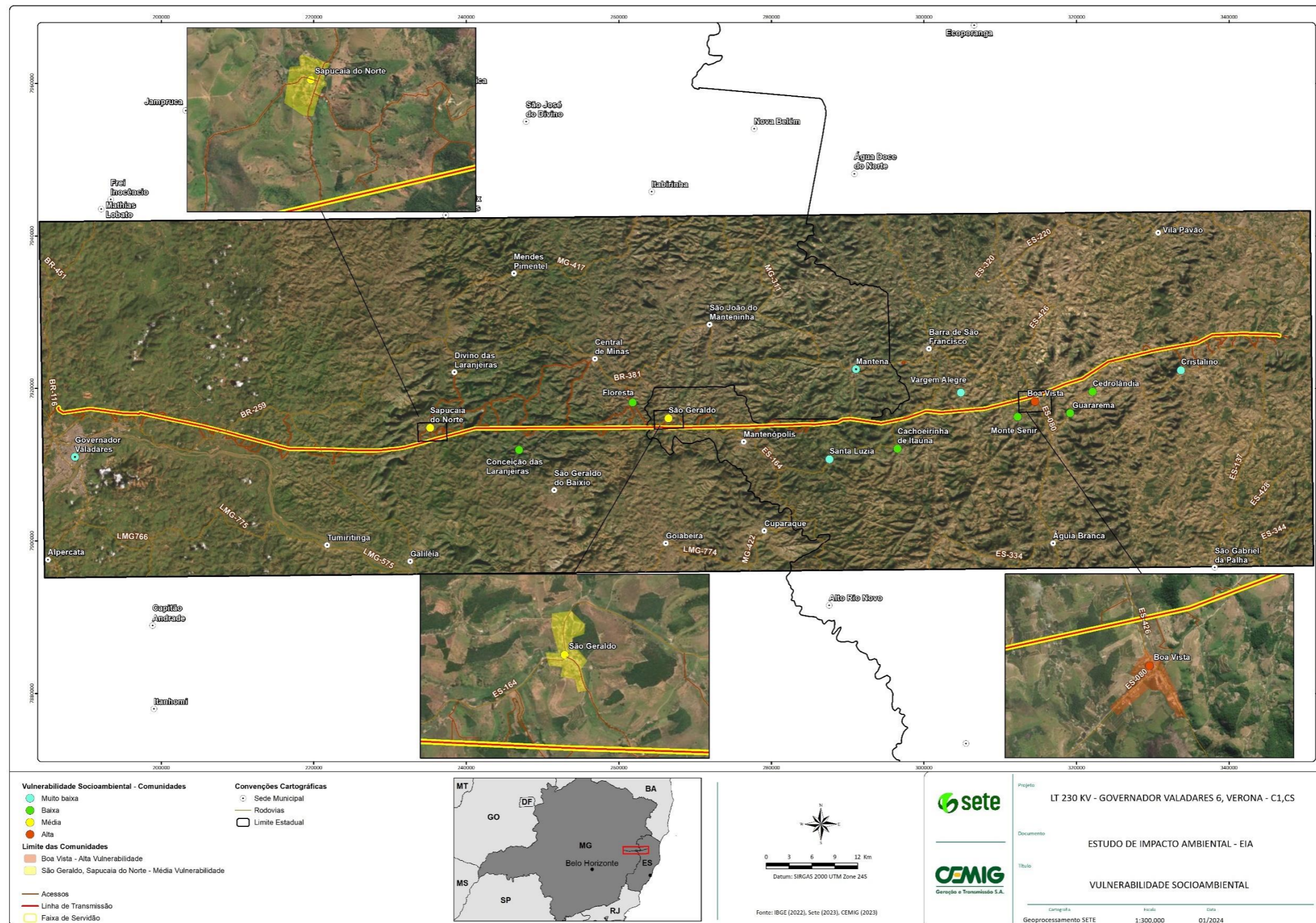
De acordo com IBGE (2010), havia em 2010, 429 moradores em Sapucaia do Norte, em um total de 133 domicílios. Uma média de cerca de 3,2 moradores por casa.

Em relação ao acesso a serviços públicos no local: 97,74% tinham acesso a rede geral de abastecimento de água e 83,46% dos domicílios tinham acesso a rede geral de esgotamento sanitário. Em relação a coleta de lixo, em 66,92% dos domicílios era coletado pelo serviço de limpeza urbana. Em relação ao acesso à energia elétrica, 97,74% tinham acesso a luz. De acordo com a prefeitura municipal de Galileia, em Cedrolândia há uma ESF – Estratégia de Saúde da Família. A escola de referência do local é a E. E. de Sapucaia do Norte, que atende alunos do ensino fundamental e médio.

A seguir é apresentado **Figura 186**, mapa com as localidades supracitadas:



Figura 186 Localização das áreas de Vulnerabilidade Socioambiental da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS





10.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização deste estudo, foi possível agrupar as comunidades conforme a distância do empreendimento e utilização de acessos. Desta forma, foram identificados 3 distritos/comunidades que deverão ser consideradas prioritárias para a execução das ações do Programa de Educação Ambiental.

Cabe ressaltar que as localidades de Floresta (Distrito de Central de Minas) e Cristalino (Comunidade de Nova Venécia) integram a área de influência direta identificada no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental. Porém, não foram consideradas como áreas de potencial vulnerabilidade e foco da ação de educação ambiental, a partir da aplicação da metodologia apresentada, pois distam mais de 1 km - no caso, cerca de 3 km cada qual, da área de implantação da linha de transmissão - assim, não expondo seus moradores a possíveis impactos do empreendimento, na medida da nota data à dimensão Áreas Povoadas.

A próxima etapa consiste na realização do Diagnóstico Socioambiental Participativo com o público-alvo. A metodologia participativa que será realizada no DSP está descrita no Programa de Educação Ambiental - PEA do capítulo 10.

11. MEDIDAS DE CONTROLE E PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

As medidas mitigadoras aqui propostas são um resumo das ações e programas que serão executados na etapa de implantação do empreendimento. Cabe destacar que todas as ações, planos e programas serão revisitados após a emissão da Licença Prévia e Condicionantes previstas para a etapa de Licença de Instalação.

Por fim, neste capítulo é apresentado no **Quadro 216** os programas associados ao meio estudado e qual sua etapa de execução e abrangência. O formato executivo de cada programa será apresentado no Plano Básico Ambiental - PBA a ser protocolado em etapa subsequente do licenciamento ambiental junto ao IBAMA.

Quadro 216 Programas Ambientais para a LT 230 kV Governador Valadares 6 - Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas

Nº	PROGRAMA	MEIO / TEMA	ETAPA DE ABRANGÊNCIA
1	Plano de Gestão Ambiental - PGA	Geral	Implantação / Operação
2	Plano Ambiental para Construção - PAC		Implantação
3	Programa de Supressão da Vegetação	Biótico	Implantação
4	Programa de Resgate de Flora		Implantação
5	Programa de Compensação Ambiental do SNUC		-
6	Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental		Implantação
7	Programa de Acompanhamento da Supressão e Eventual Resgate de Fauna		Implantação
8	Programa de Monitoramento de Fauna		Implantação / Operação
9	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento	Físico	Implantação
10	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos		Implantação / Operação
11	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD		Implantação



12	Programa de Comunicação Social	Socioeconomia	Implantação
13	Programa de Educação Ambiental		Implantação
14	Programa de Priorização de Contratação de Mão de Obra Local		Implantação
15	Programa de Negociação de Terras e Benfeitorias		Implantação

11.1 GERAL

11.1.1 Plano de Gestão Ambiental – PGA

11.1.1.1 Introdução e Justificativas

O Plano de Gestão Ambiental é o plano integrador que visa à gestão e monitoramento de todos os fatores e atividades que interfiram no meio ambiente durante a construção do empreendimento da Companhia de Transmissão Centroeste de Minas, incluindo a implantação dos programas ambientais.

A justificativa do PGA é a criação de um procedimento que permita garantir que as medidas de reabilitação e proteção ambiental preconizadas no PBA e nas condicionantes da licença ambiental sejam bem aplicadas, assim como o acompanhamento dos programas ambientais não vinculados diretamente às obras.

Dessa forma, haverá mais integração entre os diferentes agentes, empresas contratadas e subcontratadas, consultoras e instituições públicas e privadas, garantindo a segurança necessária para não serem transgredidas as normas ambientais vigentes.

11.1.1.2 Objetivos e Metas

O objetivo principal do PGA da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas é configurar, sob a ótica gerencial e estratégica, e sob o ponto de vista ambiental, de saúde e segurança, um instrumento de supervisão do conjunto das ações previstas neste capítulo, para potencializar impactos positivos e evitar, mitigar ou compensar aqueles de natureza negativa provocados pelas intervenções necessárias desde a implantação até o início da operação do empreendimento.

De forma específica os objetivos do PGA são observar plenamente os princípios da Política de Meio Ambiente e buscar continuamente o atendimento aos objetivos e metas e diretrizes estratégicas por ela estabelecida.

Deve garantir o controle do atendimento aos requisitos legais e normativos aplicáveis e ao escopo de eventuais condicionantes apresentadas pelo órgão ambiental quando da concessão da Licença Prévia e posteriormente da Licença de Instalação, bem como de qualquer outra autorização necessária à execução de ações previstas, relacionadas ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Estabelecer um sistema de gestão durante as etapas de implantação e operação do empreendimento que garanta a integração das diversas ações ambientais, visando a sua execução nos prazos e nos termos estabelecidos no PBA.



E por fim, adequar às expectativas dos acionistas, colaboradores, comunidade local e sociedade em geral, no sentido de minimização dos impactos negativos e maximização dos impactos positivos associados à implementação do empreendimento, mantendo essas partes interessadas continuamente informadas, com a devida transparência, a respeito dos resultados alcançados quanto ao tratamento desses impactos.

11.1.1.3 Indicadores Ambientais

Para o PGA tem-se os seguintes indicadores de efetividade:

- Garantia do atendimento dos prazos executivos dos programas socioambientais que serão executados no âmbito do PBA da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas;
- Fornecimento de requisitos para a obtenção da Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

11.1.1.4 Público-alvo

O público-alvo desse programa envolve todos os responsáveis pelo empreendimento, executores dos planos, programas e ações mitigadoras e órgãos ambientais que verificam a efetividade e conclusão das atividades de controle ambiental durante as fases de implantação e operação.

11.1.1.5 Metodologias e Operacionalização

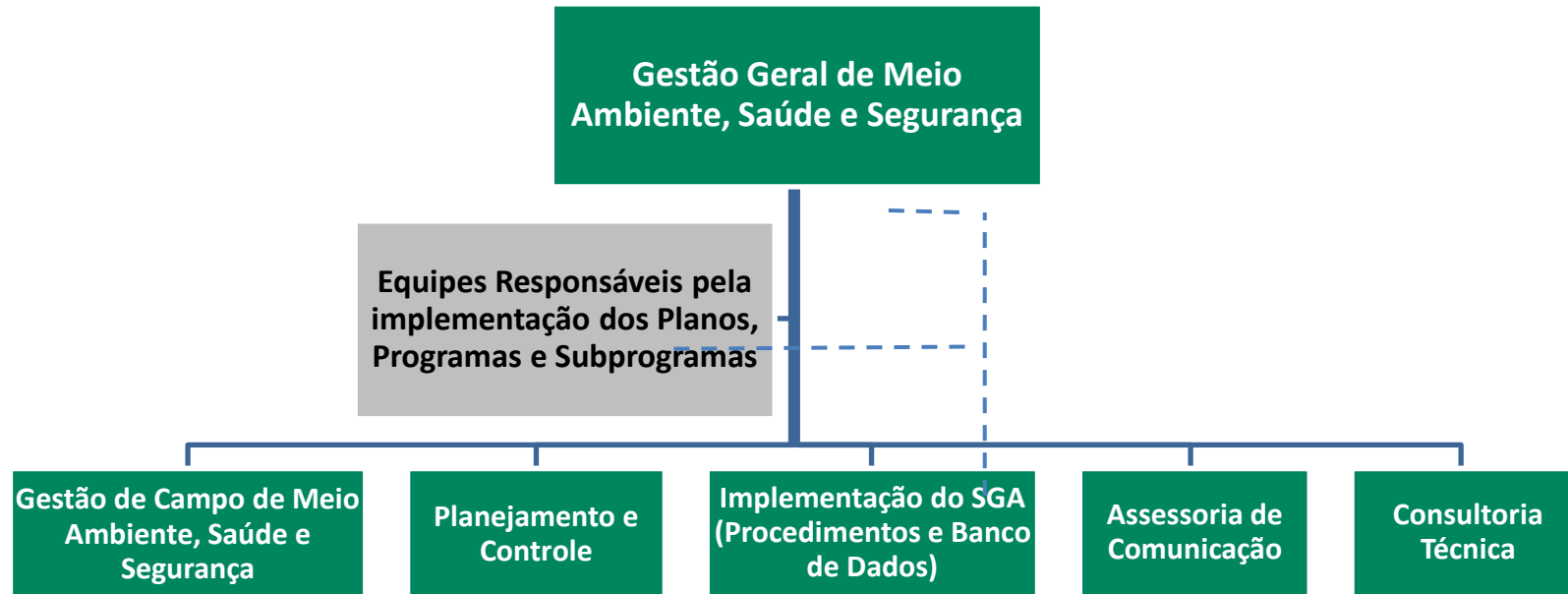
Os princípios metodológicos a serem adotados no presente PGA, especificados para: (i) a estruturação organizacional das equipes responsáveis pela execução do Programa; (ii) estruturação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA); (iii) planejamento e controle do cumprimento do PBA; e (iv) para comunicação com as partes interessadas – são apresentados a seguir.

11.1.1.5.1 Estruturação Organizacional da Gestão Ambiental

As atividades inerentes à gestão ambiental da LT estarão a cargo de uma equipe estruturada para desenvolver suas funções, tendo como referência o organograma constante na **Figura 187**.



Figura 187 Organograma da equipe envolvida na execução do PGA da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas



Empresas contratadas pelo empreendedor para implantar os Planos, Programas e Projetos do PBA



Empreendedor ou empresa contratada para implementar o PGA



A composição e as responsabilidades dessas áreas de atuação constam no **Quadro 217**.

Quadro 217 Composição e responsabilidade das áreas de atuação do PGA

Área de atuação	Composição e Responsabilidade em relação ao PGA
Gestão Geral de Meio Ambiente, Saúde e Segurança	Responsável pela liderança da supervisão de todas as ações de ótica ambiental e de saúde e segurança, mantendo interface permanente com instância da Gestão de Campo de Meio Ambiente, Saúde e Segurança, de forma a promover um contínuo acompanhamento e um nível de discussão sobre a implementação das ações ambientais na frente de obras. Estará em contato permanente com a Coordenação Geral das empresas contratadas pelo empreendedor para implementação do PBA.
Equipes Responsáveis pela Implementação dos Planos, Programas e Subprogramas do PBA	Equipes técnicas das empresas responsáveis pela implementação de todos os Planos, Programas e Projetos do PBA – à exceção do PGA. Essas empresas deverão ter uma instância de coordenação geral que fará a interface contínua com a Gestão Geral de Meio Ambiente, Saúde e Segurança. As empresas responderão tecnicamente pela implementação do PBA junto ao empreendedor, à Gestão Ambiental, aos órgãos licenciadores e às partes interessadas, em geral.
Gestão de Campo de Meio Ambiente, Saúde e Segurança	Hierarquicamente vinculada à Gestão Geral de Meio Ambiente, Saúde e Segurança e responsável pela supervisão, em campo, dos trabalhos realizados pelas empresas contratadas pelo empreendedor para implementar o PBA, bem como pelo acompanhamento dos indicadores de saúde e segurança afetos às intervenções para construção das obras principais e daquelas do entorno. A supervisão será feita por meio de inspeções periódicas de campo, formação de grupos de trabalho focados no acompanhamento do PBA e pela implementação da ferramenta de não conformidades ambientais, tanto em relação a eventuais não cumprimentos de escopo pelas empresas responsáveis técnicas pelo PBA, quanto ao não atendimento do cronograma originalmente previsto. Deverá ter equipes otimizadas para operacionalizar e integrar as supervisões.
Planejamento e Controle	Responsável pelo planejamento e controle do escopo, prazos e orçamentos para implementação dos Planos, Programas e Projetos ambientais, bem como para atendimento das condicionantes, consolidando informações que serão fornecidas pela Gestão Geral de Meio Ambiente, Saúde e Segurança.



Área de atuação	Composição e Responsabilidade em relação ao PGA
Implementação do SGA	Responsável pela estruturação, implantação e operacionalização do SGA, por meio do desenvolvimento e implementação de procedimentos voltados aos níveis estratégicos, táticos (Manuais) e operacionais (Padrões de Sistema), bem como pela arquitetura e alimentação de banco de dados georreferenciados a partir das informações repassadas pelas empresas responsáveis pela implantação do PBA. Fornecerá à Gestão Geral de Meio Ambiente, Saúde e Segurança os resultados para subsidiar a análise crítica da evolução dos impactos e o grau de eficácia das medidas implementadas. Ficará responsável por relatórios periódicos e consolidados para os órgãos ambientais.
Assessoria de Comunicação	Deverá coordenar todos os procedimentos de comunicação interna e externa à obra.
Consultoria Técnica	Deverá ter atuação esporádica, realizando auditorias internas para verificar, junto às empresas contratadas para implementar o PBA, o atendimento a padrões normativos e legais e a qualidade técnica do cumprimento de escopo e prazos previstos no PBA e em condicionantes de licenças e autorizações.

11.1.1.5.2 Implementação e Operação

A implementação e operação do SGA da LT deverá compreender a estrutura de autoridade e responsabilidades pelo sistema, bem como o programa de treinamento, conscientização e a competência necessários para a sua efetiva implementação ao encontro dos objetivos e metas estabelecidos e, em última análise, da Política Ambiental do empreendimento. Processos de comunicação, controle documental e operacional serão também peças vitais para a adequada implementação e operação do SGA, assim como o estabelecimento de procedimentos para preparação e atendimento a emergências.

11.1.1.5.3 Verificação e Ação Corretiva

Esta fase implica na implementação de ações de monitoramento e medição, identificação e registro de não-conformidades, planejamento e colocação em prática de ações preventivas e corretivas e na realização de auditorias.

As não-conformidades reais e potenciais identificadas no SGA deverão ser devidamente tratadas com a implementação de ações preventivas (voltadas para eliminar as causas de impactos potenciais) e corretivas (objetivando a correção das causas básicas de impactos reais), devidamente adequadas à magnitude dos impactos.

Para tal deverá ser implementado procedimento específico definindo responsabilidades e autoridades para tratar e investigar as não-conformidades, prevenir e mitigar os impactos resultantes.



Há que se destacar aqui alguns fatores considerados relevantes para efeito de abertura de não-conformidades: o não atendimento a objetivos e metas; a recepção de reclamações de partes interessadas; a ocorrência de impactos ambientais não previstos; e as notificações de órgãos ambientais de controle e fiscalização indicando descumprimento de condicionantes, de Planos, Programas e Projetos ou o não atendimento a requisitos legais e outros aplicáveis às atividades desenvolvidas nas frentes de obras.

Ressalta-se ainda a obrigatoriedade de se implementar e registrar quaisquer mudanças em procedimentos resultantes de ações corretivas e preventivas postas em prática.

Posteriormente, essas mudanças deverão ser submetidas a análise de eficiência das ações quanto à eliminação dos desvios.

Por fim, deverão ainda ser realizadas auditorias internas do SGA e da implementação do PBA, obedecendo a periodicidades previamente estabelecidas – a princípio sugeridas como trimestrais -, estarem cobertas por procedimentos, determinar se o SGA está ou não em conformidade com o PGA, se os Planos, Programas e Projetos Ambientais estão sendo implementados em acordo com o PBA e fornecer elementos para a análise crítica gerencial.

11.1.1.5.4 Planejamento e Controle do Cumprimento do PBA

O Plano de Gerenciamento do PBA (PG-PBA) é composto de um sistema de gerenciamento que visa estabelecer as ferramentas e diretrizes de Gerenciamento de Projetos que deverão ser aplicadas de modo a efetivar o assertivo planejamento, execução, monitoramento, controle e encerramento dos produtos e atividades prescritas no PBA, bem como dos respectivos prazos estabelecidos quando do licenciamento ambiental do empreendimento.

11.1.1.6 Equipe Técnica

Equipe de implantação do Plano, empreiteiras contratadas e técnico responsável (Coordenador ambiental).

11.1.1.7 Instituições Envolvidas

- EMPREENDEDOR e empresas contratadas para atividades de gestão ambiental;
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais) responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento.

11.1.1.8 Programas Correlatos

O Plano de Gestão Ambiental relaciona-se com todos os demais planos e programas socioambientais apresentados para o empreendimento.



11.1.1.9 Cronograma

O cronograma do PGA considera a execução das obras da LT. Ressalta-se que esta estimativa de tempo compreende a instalação da LT. Assim, a depender da ordem e cronologia de instalação, eventuais ajustes poderão ser demandados a fim de atender às ações associadas a implantação do empreendimento.

11.1.2 Plano Ambiental para Construção – PAC

11.1.2.1 Introdução e Justificativas

Este Plano justifica-se, principalmente, pela necessidade de sistematização de procedimentos que visem à otimização de técnicas e recursos recomendados a serem empregados durante a fase de implantação do empreendimento, de forma que os impactos ambientais associados à obra possam ser neutralizados ou mitigados.

No PAC são fornecidas todas as diretrizes e técnicas ambientais a serem empregadas durante a instalação da Linha de Transmissão, visando que de forma sistêmica se minimizem as possíveis transformações negativas sobre as áreas que sofrerão intervenção e sobre os trabalhadores do empreendimento.

A necessidade de criação de medidas para o controle ambiental das obras surge pelo fato de que determinadas etapas do processo construtivo podem causar impactos ambientais e atingir tanto os trabalhadores quanto as populações locais, tendo como resultado, o desequilíbrio da qualidade de vida durante a instalação do empreendimento.

Cabe salientar, que as especificações do PAC e de todos os programas ambientais se baseiam na legislação vigente aplicável às obras, inclusive sobre as condicionantes das licenças e autorizações referentes à LT, e em técnicas e procedimentos utilizados com sucesso em obras similares.

Além disso, o presente PAC fornece todas as orientações ambientais sobre as questões que as empreiteiras deverão especificar e observar, antes e durante a construção da obra - nas fases de terraplenagem, estaqueamento e montagem dos equipamentos, visando de forma estratégica minimizar os impactos associados ao empreendimento, que são, em sua maioria, de duração restrita ao período da implantação das obras.

Assim, conforme exposto, sabemos que as obras necessárias à implantação da LT poderão vir a impactar os componentes ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas de influência do sistema de transmissão de formas adversas. Contudo, tais impactos podem ser minimizados e até mesmo eliminados quando tomadas as devidas providências durante o andamento das obras, as quais vem detalhadas de forma clara e precisa no presente PAC.



11.1.2.2 Objetivos e Metas

O principal objetivo do PAC é proporcionar a implantação de forma correta e adequada de todas as ações de prevenção e mitigação dos impactos ambientais que possam ser causados pelas frentes de instalação da LT.

O objetivo geral deste PAC é assegurar que a LT seja implementada em condições de segurança e em conformidade com os procedimentos socioambientais, de forma a prevenir e reduzir os possíveis impactos ambientais mediante a adoção de técnicas gerenciais apoiadas em especificações ambientais para serviços, tanto na fase construtiva - nas etapas de abertura de faixas e acessos, topografia, escavações, concretagem, montagem das estruturas e lançamento de cabos, como na fase final com medidas mitigatórias e de controle ambiental.

11.1.2.3 Indicadores Ambientais

Número de não conformidades ambientais emitidas pela gerência de meio ambiente em um período determinado.

11.1.2.4 Público-alvo

O público-alvo do Plano Ambiental para a Construção é composto pelo empreendedor, empreiteiras e seus respectivos trabalhadores.

11.1.2.5 Metodologias e Operacionalização

A operacionalização do Plano Ambiental para a Construção será feita por meio das atividades apresentadas a seguir.

11.1.2.5.1 Acompanhamento ambiental das frentes de serviço

Conforme estabelecido no PGA, as obras de implantação do empreendimento contarão com uma estrutura de gestão ambiental responsável por acompanhar todos os aspectos ambientais da fase de implantação, incluindo as frentes de obras. Assim, visando a tal acompanhamento será mantido um técnico de meio ambiente durante toda fase de implantação, o qual será responsável por vistoriar diariamente as frentes de trabalho e orientar a construtora responsável sobre o adequado cumprimento das ações de controle ambiental previstas.

Ressalta-se que este programa apresenta interfaces com outros programas como o programa de comunicação e o programa de educação ambiental, os quais preveem ações voltadas para a disseminação de informações de cunho ambiental para os trabalhadores envolvidos com as obras. São apresentadas a seguir as diretrizes gerais de projeto que nortearão as melhores práticas de controle ambiental das obras.



Infraestrutura viária

A implantação da infraestrutura viária em empreendimentos lineares é talvez a intervenção mais significativa em projetos desta natureza, visando a proporcionar condições para o trânsito de caminhões, tratores e para a preparação do terreno para a implantação das torres. Os efeitos das obras de implantação do empreendimento sobre a vegetação natural são causados de forma mais intensa em decorrência da abertura de acessos, tendo em vista que as intervenções causadas para a implantação das torres, canteiro de obras e subestação, são pontuais.

Destaca-se que estudos geométricos de pavimentação e drenagem para as plataformas e acessos internos foram realizados buscando a máxima otimização de custos associada à mínima intervenção ambiental. Neste sentido, foram observadas as necessidades técnicas de transporte tais como: largura da via, rampas máximas, raios mínimos, comprimento de curvas etc. A terraplanagem foi dimensionada de maneira que sejam possíveis compensações de volumes e a consequente utilização de material advindo dos trechos em corte para a execução de aterros do corpo da estrada. Nos casos em que esta possibilidade seja inviável, buscara-se como solução a realização de empréstimos laterais ou de áreas já licenciadas. Desta forma, para o movimento de terra, todo o material é proveniente do próprio site.

Contenção de poeira nos acessos

Visando a minimização da geração de poeira nos acessos do empreendimento, nos períodos de estiagem será realizada periodicamente, conforme necessidade a umidificação das vias por meio da utilização de caminhões-pipa.

Controle de emissões gasosas

Para controle de emissões de motores a combustão, veículos, máquinas e equipamentos serão submetidos a manutenções periódicas preventivas e corretivas, de maneira a operarem em condições adequadas e minimizar as emissões de gases de combustão. Além disto, será realizado o monitoramento de fumaça preta em veículos e equipamentos movidos a diesel, para assegurar a conservação do meio ambiente e integridade da saúde humana, bem como prever danos aos equipamentos.

Resíduos sólidos

As frentes de obra contarão com recipientes de coleta seletiva, visando a manutenção da limpeza em tais locais. Além disso, todo resíduo de obra será devidamente recolhido, segregado, reutilizado se possível e/ou disposto de forma adequada, conforme previsto no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que integra o presente PBA.



Foto: Acervo Sete

Foto 263 Baías de segregação resíduos sólidos

Para maiores detalhes acerca do gerenciamento de resíduos nas frentes de obras e no canteiro deverá ser consultado o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

Efluentes sanitários

As frentes de serviço contarão com estruturas móveis - banheiros químicos, visando o atendimento temporário dos funcionários alocados nas frentes ativas.



Foto: Acervo Sete

Foto 264 Banheiros químicos e recipientes de coleta seletiva de resíduos em frentes de serviço.

Regularmente os banheiros químicos serão esgotados por meio da utilização de caminhões limpa-fossa, sendo o efluente devidamente descartado em uma estação de tratamento de esgoto.



11.1.2.6 Equipe Técnica

Equipe de implantação do Plano, empreiteiras contratadas e técnico responsável (Coordenador ambiental).

11.1.2.7 Instituições Envolvidas

- Empreendedor e empresas contratadas para atividades de gestão ambiental;
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais) responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento.

11.1.2.8 Programas Correlatos

O Plano Ambiental para a Construção (PAC) apresenta relação direta com praticamente todos os Programas Ambientais apresentados, com destaque para o Programa de Gestão Ambiental, o Programa de Controle de Processos Erosivos, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Comunicação Social e o Programa de Educação Ambiental.

11.1.2.9 Cronograma

Durante toda a etapa de construção, montagem e condicionamento do empreendimento, essas Instruções deverão ser constantemente ajustadas e/ou aprimoradas, de maneira a incorporar medidas e/ou procedimentos de controle específicos a serem definidos em situações imprevistas e/ou em outras condições especiais que poderão ocorrer.

11.2 MEIO BIÓTICO (FLORA E FAUNA)

11.2.1 Programa de Supressão da Vegetação

11.2.1.1 Introdução e Justificativa

O processo de supressão de vegetação corresponde a um conjunto de atividades inter-relacionadas e interdependentes - limpeza, corte, remoção, transporte e estocagem da madeira e do solo orgânico nos pátios de estocagem - que têm como resultado a madeira cortada e transportada para a área de estocagem ou para o consumidor final (MACHADO, 2008), possibilitando a utilização posterior da área para outras finalidades (LEITE, 2000). Tem como base as técnicas empregadas no manejo florestal de impacto reduzido e é focado na segurança dos trabalhadores, aproveitamento de material lenhoso (madeira, lenha e resíduos florestais) e mínimo impacto sobre a fauna.

O Projeto caracteriza-se pela necessidade de alteração do uso do solo para a implantação da LT, sendo necessária a supressão de 87,261 ha de vegetação nativa e 635,238 ha de vegetação antrópica, justificando o Programa de Supressão da Vegetação. Destaca-se que deste quantitativo, 117,462 ha se encontram inseridos em Área de Preservação Permanente (APP).



Este programa é essencial, pois facilita as ações de resgate e salvamento da fauna, bem como o aproveitamento de produtos madeireiros, minimiza os riscos de acidentes com pessoas, otimiza a operação e especialmente permite mitigar os impactos inerentes ao processo, tanto para a fauna quanto para a flora. É importante ressaltar que o presente Programa possui caráter conceitual e, dessa forma, apresenta diretrizes sujeitas ao detalhamento em documento posterior.

11.2.1.2 Objetivos e Metas

O Programa de Supressão da Vegetação visa facilitar o acompanhamento das operações de supressão vegetal; ordenar e conduzir a supressão de forma a obter um melhor aproveitamento dos produtos florestais madeireiros; evitar impactos sobre a vegetação do entorno; reduzir riscos de acidentes de trabalho nas operações; facilitar o resgate de plantas; minimizar os impactos diretos e indiretos sobre a fauna durante as atividades.

11.2.1.3 Requisitos Legais e Normativos

As informações apresentadas no presente documento seguem como requisito legal ao disposto nas seguintes normas:

- Resolução CONAMA 369, de 28 de março de 2006 que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP;
- Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro de 2006; regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nos 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências;
- 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;
- Portaria MMA nº148 de 07 de junho de 2022 que altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção;
- Decreto Federal nº 4.339/2002: institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.



11.2.1.4 Indicadores Ambientais

Como indicadores ambientais do Programa de Supressão da Vegetação podem ser utilizados:

- Vistoria in loco e análise do quantitativo da área prevista para supressão e área efetivamente suprimida;
- Fiscalização do uso e estado de conservação, dos equipamentos de proteção individual e coletivo;
- Volume de material recolhido e reaproveitado; e
- Relação entre o cronograma previsto e o realizado.

11.2.1.5 Público-Alvo

O público-alvo desse programa envolve o empreendedor, os órgãos ambientais que irão emitir a licença para esse empreendimento, os executores da supressão vegetal, que poderá ser realizada pelo próprio empreendedor ou por uma empresa terceirizada, e a população que poderá se beneficiar com a mitigação dos impactos.

11.2.1.6 Metodologia e Operacionalização

As atividades de supressão da vegetação deverão ser executadas visando atender ao disposto nos requisitos legais em vigor e com base em técnicas de impacto reduzido, conforme preconizado por Amaral *et al.* (1998), onde tais atividades deverão ocorrer de forma ordenada.

Nas áreas com cobertura vegetal nativa, a supressão da vegetação deve ser realizada de acordo com a sequência operacional:

Demarcação topográfica;

Consiste na demarcação antes do início das atividades de supressão propriamente ditas, do perímetro da área objeto da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), com material de fácil visualização para orientar a equipe operacional.

Implantação de aceiros delimitando os polígonos de exploração;

Consiste na supressão da vegetação no limite interno da área previamente demarcada para a supressão.

"Broque" (limpeza do sub-bosque e retirada do material com DAP < 30 cm);

Consiste no corte prévio de lianas (cipós), e de toda vegetação de menor porte, incluindo a regeneração natural, as espécies herbáceas, as palmeiras, e os indivíduos arbóreos com DAP inferior a 30 cm. É importante que o broque sempre siga o mesmo sentido durante toda a atividade, a fim de evitar a formação de ilhas de vegetação, assim otimizando o salvamento dirigido da fauna.



Derrubada seletiva das árvores de diâmetro comercial (DAP ≥ 30 cm);

A derrubada de árvores com DAP ≥ 30 cm, de espécies com ou sem valor comercial, deverá ser feita de modo a favorecer o direcionamento da queda.

Desgalhamento e traçamento;

Esta atividade tem por objetivo livrar o fuste do sistema radicular e da copa. Após a queda da árvore, dependendo do seu tamanho, é necessário dividir o tronco em seções, de forma que o arraste seja facilitado. Esta operação deverá ser feita logo após a execução do corte, pelo mesmo operador, que também promoverá o desgalhamento.

Marcação das toras em campo;

As árvores com diâmetro comercial (DAP ≥ 30 cm) após traçamento do fuste deverão receber identificação com placas resistentes ao tempo contendo informações sobre o local (área e talhão de origem) e indivíduo (número do indivíduo, número da tora, diâmetro de cada extremidade e comprimento). Adicionalmente, serão realizadas marcações na tora com tinta ou giz para sinalizar o local de medição do diâmetro para fins do cálculo da cubagem.

Implantação dos pátios de estocagem e arraste, com trator, da madeira de diâmetro comercial até esses pátios;

Os pátios de estocagem de materiais - PEM são estruturas temporárias utilizadas para o armazenamento de toras. Suas áreas deverão estar incluídas no pedido de autorização de supressão da vegetação – ASV.

Romaneio;

Romaneio é o documento que apresenta o volume de madeira, classificada por espécie, qualidade comercial de fuste e classe de diâmetro da madeira.

Destoca e limpeza;

Este serviço tem como finalidade destocar da área suprimida todas as raízes existentes, utilizando trator de esteira, motosserra e escavadeira. Após a retirada da raiz, a mesma deverá ser cortada para diminuir o seu tamanho e facilitar o carregamento para o pátio de estocagem. Além da destoca, deve-se realizar a limpeza da área retirando partes das árvores abatidas que porventura ainda estejam na área, além da remoção do solo orgânico (*topsoil*), junto com a vegetação rasteira e material lenhoso fino, e todo esse material deve ser levado para o pátio de estocagem de material – PEM.

- Destinação final da madeira aproveitável, assim como das não aproveitáveis e dos demais resíduos da exploração. Todo o material resultante da atividade de supressão vegetal, correspondente à madeira aproveitável, madeira não aproveitável e demais resíduos da exploração, será destinado de forma adequada, após a vistoria e liberação pela equipe de fiscalização do órgão ambiental.



11.2.1.7 Equipe Técnica

Equipe de implantação do Projeto, empreiteiras contratadas e técnico responsável (engenheiro (a) florestal).

11.2.1.8 Instituições Envolvidas

- Empreendedor e empresas contratadas para atividades de supressão;
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais) responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento.

11.2.1.9 Programas Correlatos

O Programa de Supressão da Vegetação terá interface direta com os seguintes programas ambientais previstos no EIA:

- Programa de Resgate de Flora;
- Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental;
- Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Eventual Resgate de Fauna;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);

11.2.1.10 Cronograma

O Programa de Supressão da Vegetação terá início em fase pré-implantação com as ações de planejamento que envolvem a contratação e mobilização das pessoas ou empresa que realizará a supressão. Enquanto as ações do Programa de Supressão da Vegetação deverão ser efetuadas durante todo o período necessário para a implantação do empreendimento (**Quadro 209**).



Quadro 218 Cronograma das atividades do Plano de Supressão da Vegetação – Fase de Implantação do Projeto

Atividades	Ano 1												Ano 2				
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	1º	2º	3º	4º	5º
Implantação do Projeto																	
Atividades do Programa																	



11.2.2 Programa de Resgate de Flora

11.2.2.1 Introdução e Justificativa

A utilização intensiva dos recursos naturais tem provocado uma perda crescente da biodiversidade e a consequente ameaça de extinção de espécies vegetais, principalmente pela redução de seus habitats e tamanho das populações.

O Projeto caracteriza-se pela necessidade de alteração do uso do solo para a implantação da LT, sendo necessária a supressão de 87,261 ha de vegetação nativa. Por meio do Programa de Resgate de Flora pretende-se mitigar os impactos de redução da cobertura vegetal, fragmentação da vegetação nativa e perda de indivíduos da flora, relacionados à diminuição de populações das espécies nativas e consequente perda de biodiversidade e variabilidade genética, principalmente das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. O resgate também constitui a fonte de mudas e propágulos para posterior utilização no **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)**.

É importante ressaltar que o presente Programa possui caráter conceitual e, dessa forma, apresenta diretrizes sujeitas ao detalhamento em documento posterior.

11.2.2.2 Objetivos e Metas

O Programa de Resgate de Flora visa direcionar as ações de salvamento com foco nas espécies de interesse para a conservação (endêmicas, ameaçadas, imunes de corte ou de hábito epifítico) e espécies propícias para o enriquecimento ambiental no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), através da coleta de sementes para produção de mudas e do resgate de plântulas (mudas) e indivíduos adultos (principalmente de epífitas) para reintrodução em áreas que não sofrerão intervenção.

11.2.2.3 Requisitos Legais e Normativos

- Decreto Federal nº 4.339, de 22 de agosto de 2002;
- Portaria MMA nº148 de 07 de junho de 2022 que altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção
- Decreto nº5238-R, de 25 de novembro de 2022, declara as espécies da flora silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo e dá outras providências.

11.2.2.4 Indicadores Ambientais

Como indicadores ambientais do Programa de Resgate de Flora podem ser utilizados:

- Percentual de espécies resgatadas em relação ao levantamento florístico do EIA;
- Taxa de sobrevivência de mudas por espécies a partir de sementes coletadas;
- Taxa de sobrevivência das espécies resgatadas em viveiro;
- Taxa de sobrevivência das espécies reintroduzidas;



- Número de protocolos de propagação, cultivo e germinação executados no viveiro.

11.2.2.5 Público-Alvo

O público-alvo desse programa envolve o empreendedor, os órgãos ambientais que irão emitir a licença para esse empreendimento, os executores do resgate de flora, pesquisadores que participarão da execução do programa e a população que poderá se beneficiar com a mitigação dos impactos, recebimento de mudas por doação e de atividades de educação ambiental.

11.2.2.6 Metodologia e Operacionalização

O Programa de Resgate de Flora deverá ser adotado anteriormente a toda atividade de supressão de vegetação nativa nas áreas do Projeto durante a fase de implantação do empreendimento. As fitofisionomias contempladas pelo programa serão as formações florestais em estágios inicial e médio de regeneração e vegetação presente nos ambientes de afloramento rochoso.

Para o início da execução do Programa de Resgate de Flora será necessário a formalização de parceria com viveiros de mudas na região, assim a infraestrutura e recursos materiais e humanos para recepção, beneficiamento e acondicionamento das sementes, plântulas e indivíduos adultos provenientes do resgate fica garantida. Paralelamente, já devem estar definidas as áreas de vegetação nativa do entorno que receberão os indivíduos adultos de epífitas resgatadas e os plantios com finalidade de enriquecimento ambiental.

Posteriormente, o primeiro passo para as ações de salvamento/resgate, propriamente ditas, é a definição do cronograma da supressão da vegetação, buscando-se assim a maximização do resgate, que deverá ser iniciado logo após a demarcação das áreas a serem suprimidas e anteriormente à abertura de acessos, de forma a se evitar a perda ou destruição de espécimes nas etapas iniciais de supressão. Os serviços de campo deverão ser desenvolvidos de acordo com a sequência operacional, em todas as áreas alvo da supressão vegetal, incluindo as atividades descritas a seguir.

- Convênios com viveiro;
- Identificação de áreas para acomodação provisória e destinação final das plantas resgatadas;
- Seleção, contratação e treinamento da equipe de resgate;
- Demarcação em campo das áreas objeto da supressão da vegetação e definição dos propágulos a resgatar;
- Resgate de plântulas/mudas de espécies arbóreas;
- Resgate de epífitas;
- Demarcação de matrizes e coleta de sementes e Produção de mudas;
- Realocação de epífitas resgatadas; e
- Utilização das mudas na execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e no Programa de Reposição e Compensação Florestal.



11.2.2.7 Equipe Técnica

Equipe de implantação do projeto do empreendedor, empreiteiras contratadas, e técnicos responsáveis (biólogo, agrônomo e viveirista).

11.2.2.8 Instituições Envolvidas

- Empreendedor e empresas contratadas para as atividades de resgate;
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais) responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento;
- Pesquisadores e/ou instituições de pesquisa parceiros.

11.2.2.9 Programas Correlatos

O Programa de Resgate de Flora terá interface direta com os seguintes programas ambientais previstos no EIA:

- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

11.2.2.10 Cronograma

O Programa de Resgate de Flora terá início em fase pré-implantação com as ações de planejamento que envolvem a contratação e mobilização das pessoas ou empresa que realizará o resgate, e farão a gestão de possíveis convênios de viveiros de mudas, tal qual a escolha das áreas alvo que receberão os indivíduos resgatados ou as mudas produzidas e se estenderá durante toda a atividade de supressão da vegetação.

11.2.3 Programa de Compensação Ambiental

11.2.3.1 Introdução e justificativa

A implantação de medidas compensatórias associadas ao processo de licenciamento ambiental é um dos requisitos estabelecidos pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, norma que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Em seu Artigo 36 essa norma define que:

“Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e regulamento desta Lei”.

§ 1º - O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.



§ 2º - Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º - Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.”.

11.2.3.2 Objetivo e Metas

- Formalizar a compensação prevista no Artigo 36 da Lei Federal nº9.985/2000.
- Garantir a continuidade de preservação dos remanescentes de ambientes naturais por meio da proposição de apoio à manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral;
- Promover a preservação de remanescentes de vegetação no âmbito da legislação ambiental em vigor e executar o recurso em prol da conservação do patrimônio ambiental do País;
- Apoiar a manutenção de áreas protegidas, auxiliando ao poder público estadual com os recursos da compensação ambiental, que são necessários para uma gestão adequada e eficaz da unidade de proteção integral.

11.2.3.3 Requisitos Legais e Normativos

- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 que dispõe sobre o princípio de responsabilidade objetiva do poluidor;
- Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC;
- Decreto Federal nº 4340, de 22 de agosto de 2002 que regulamenta artigos da Lei 9.985/2000;
- Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006 que estabelece diretriz aos órgãos ambientais quanto aos recursos advindos de compensação ambiental;
- Decreto Federal nº 6848, de 14 de maio de 2009 que altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental;
- Lei Federal nº 13.668, de 28 de maio de 2018 que dispõe sobre a destinação e a aplicação dos recursos de compensação ambiental destinados às UCs Federais;
- Deliberação Normativa COPAM nº94, de 12 de abril de 2006 que estabelece diretrizes e procedimentos para aplicação da compensação ambiental de empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental, de que trata a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.



11.2.3.4 Indicadores Ambientais

O principal indicador da efetividade deste programa será a concretização do atendimento à legislação com o direcionamento adequado dos recursos e assim compensar as intervenções reais do projeto em relação aos ambientes naturais.

11.2.3.5 Público-alvo

O público-alvo desse programa envolve o empreendedor, os órgãos ambientais que irão emitir a licença para esse empreendimento, as Unidades de Conservação beneficiadas e a população que poderá se beneficiar utilizando as Unidades de Conservação.

11.2.3.6 Metodologia e operacionalização

A metodologia de gradação de impacto ambiental para empreendimentos de significativo impacto ambiental estabelece o percentual de compensação ambiental, nos termos do art. 36 da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei Federal nº 9.985/2000), com a nova redação do Decreto Federal nº 6.848/09.

No entanto, conforme art. 31 do referido decreto, que diz:

“Art. 31: Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.”

O cálculo será feito posteriormente, na fase de implantação do projeto, conforme descrito a seguir:

“Art. 31-A. O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir:

CA = VR x GI, onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

§ 1º O GI referido neste artigo será obtido conforme o disposto no Anexo deste Decreto.



§ 2º O EIA/RIMA deverá conter as informações necessárias ao cálculo do GI.

§ 3º As informações necessárias ao cálculo do VR deverão ser apresentadas pelo empreendedor ao órgão licenciador antes da emissão da licença de instalação.

§ 4º Nos casos em que a compensação ambiental incidir sobre cada trecho do empreendimento, o VR será calculado com base nos investimentos que causam impactos ambientais, relativos ao trecho." (NR)

Para a compensação ambiental sugere-se as UC's mais próximas do traçado da LT, sendo: APA Municipal Serra do Turvo e a RPPN Fazenda Floresta, localizadas em Minas Gerais, e a APA Pedra do Elefante, localizada no município de Nova Venécia no Espírito Santo. Ambas UC's enquadradas em categorias de uso sustentável.

11.2.3.7 Equipe técnica

As atividades deverão ser realizadas por uma equipe de profissionais capacitados.

11.2.3.8 Instituições envolvidas

- Empreendedor;
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais) responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento;
- Unidades de Conservação beneficiadas.

11.2.3.9 Programas Correlatos

- Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental

11.2.3.10 Cronograma

A negociação referente à Compensação Ambiental do SNUC deverá ocorrer durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento. O prazo de definição da medida compensatória ocorrerá de acordo com as diretrizes e procedimentos estabelecidos pelos órgãos ambientais.

11.2.4 Programa de Reposição Florestal e Compensação Ambiental

11.2.4.1 Introdução e Justificativa

Uma das principais consequências das atividades antrópicas é a redução de áreas florestais e sua fragmentação, interferindo no fluxo gênico entre populações, prejudicando a conservação da biodiversidade e a provisão de funções ecossistêmicas (SOARES *et al.*, 2022). A expansão de paisagens antrópicas, onde ilhas de fragmentos florestais estão envoltos por pastagens, agricultura e ambiente urbano, com alteração de parâmetros geoquímicos, físicos e biológicos dos ambientes primários, ameaça a biodiversidade e contribui para a perda de muitas espécies (GERHARD, 2014).



O Projeto ocupará uma área total de 741,246 hectares, apresentando uma matriz de uso do solo predominantemente antrópica. A maior parte dessa área é composta por pasto com árvores isoladas, que representa mais de 76% da Área do Projeto. Porém, 11,77% são representados por vegetação nativa. Embora essas áreas estejam fragmentadas e já sofram impactos da atividade antrópica, os fragmentos remanescentes com vegetação natural desempenham um papel ecológico importante na região. Abrigam indivíduos de espécies da flora ameaçadas de extinção e/ou relevantes para a conservação, as quais foram registradas tanto na Área de Estudo Local (AEL) quanto na própria Área do Projeto. Além disso, 117,462 hectares estão inseridos em Áreas de Preservação Permanente (APP), e também são considerados importantes para a conservação local.

Neste sentido, considerando ainda supressão de espécies ameaçadas de extinção no estado de Minas Gerais e Espírito Santo, serão necessárias as compensações ambientais específicas para cada intervenção.

A Resolução CONAMA nº 369 de 2006, que em seu Art. 5 § 2o, cita que as medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou reposição de Áreas de Preservação Permanente (APP). Complementada pela Resolução CONAMA nº 429 de 2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP).

Para o Espírito Santo, a compensação por supressão de espécies ameaçadas, será baseada na Lei Federal nº 12651/2012, o seu artigo 27, dispõe que nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal ou estadual ou municipal do Sisnama, ou espécies migratórias, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie.

Para Minas Gerais, a compensação por supressão de espécies ameaçadas de extinção, é estabelecida pelos artigos 73 e 74, do Decreto estadual nº 47.749/2019.

- Art. 73 – A autorização (...) dependerá da aprovação de proposta de compensação na razão de dez a vinte e cinco mudas da espécie suprimida para cada exemplar autorizado, conforme determinação do órgão ambiental.
 - § 1º – A compensação prevista no caput se dará mediante o plantio de mudas da espécie suprimida em APP, em Reserva Legal ou em corredores de vegetação para estabelecer conectividade a outro fragmento vegetacional, priorizando-se a recuperação de áreas ao redor de nascentes, das faixas ciliares, de área próxima à Reserva Legal e a interligação de fragmentos vegetacionais remanescentes, na área do empreendimento ou em outras áreas de ocorrência natural.
 - § 2º – A definição da proporção prevista no caput levará em consideração o grau de ameaça atribuído à espécie e demais critérios técnicos aplicáveis.



-
- § 3º – Na inviabilidade de execução da compensação na forma do § 1º será admitida a recuperação de áreas degradadas em plantio composto por espécies nativas típicas da região, preferencialmente do grupo de espécies que foi suprimido, em sua densidade populacional de ocorrência natural, na razão de vinte e cinco mudas por exemplar autorizado, em área correspondente ao espaçamento definido em projeto aprovado pelo órgão ambiental, nas áreas estabelecidas no § 1º.
- Art. 74 – A competência para análise da compensação pelo corte de espécies ameaçadas de extinção é do órgão responsável pela análise do processo de intervenção ambiental.

Cabe ressaltar ainda, que a Compensação por Intervenção em Vegetação no Bioma Mata Atlântica, será com base nos Artigos 17 e 32 da Lei Federal nº 11.428 de 2006.

- Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.
 - § 1o Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.
 - § 2o A compensação ambiental a que se refere este artigo não se aplica aos casos previstos no inciso III do art. 23 desta Lei ou de corte ou supressão ilegais.
- Art. 32. A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:
 - I - licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, pelo empreendedor, e desde que demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto;
 - II - adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.



Dessa forma, a compensação ambiental pode ser entendida como um mecanismo de responsabilização dos empreendedores pelo ônus que causam ao meio ambiente, por meio da supressão de vegetação nativa, espécies ameaçadas/legalmente protegidas e intervenção em vegetação do Bioma Mata Atlântica e APP.

11.2.4.2 Objetivos e Metas

O Programa de Recomposição Florestal e Compensação Ambiental tem como objetivo a recomposição florestal na região do Projeto, favorecendo o restabelecimento da conectividade e manutenção da biodiversidade local. Nesse sentido, as principais metas do programa consistem em:

- Apresentar a proposta de área para reposição referente aos impactos ambientais do Projeto;
- Definir áreas para o restabelecimento da conectividade florestal na área de entorno do Projeto;
- Elaborar o detalhamento das formas de restauração florestal adequadas aos diferentes setores da paisagem;
- Realizar a reposição florestal de Floresta Ombrófila Aberta e Áreas de Preservação Permanente afetadas pelo empreendimento;
- Compensação de espécies ameaçadas.

11.2.4.3 Requisitos Legais e Normativos

- Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP;
- Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro de 2006; dispõe exploração de florestas e formações sucessoras que implique a supressão a corte raso de vegetação arbórea natural somente será permitida mediante autorização de supressão para o uso alternativo do solo expedida pelo órgão competente do SISNAMA;
- Instrução Normativa MMA nº 06 de 15 de dezembro de 2006; dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências;
- Instrução Normativa IBAMA nº 05, de 08 de setembro de 2009; dispõe a recuperação de área de preservação permanente – APP e reserva legal- RL independe de autorização do poder público, respeitadas obrigações anteriormente acordadas e normas ambientais específicas, quando existentes, bem como os requisitos técnicos estabelecidos nesta resolução;
- Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011; dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs;
- 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;



- Portaria MMA nº148 de 07 de junho de 2022, altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção;
- Decreto estadual nº 47.749/2019, dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências;
- Lei Federal nº 11.428 de 2006, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

11.2.4.4 Indicadores Ambientais

Como indicadores ambientais do Programa de Recomposição Florestal e Compensação Ambiental podem ser utilizados:

- Relação entre áreas planejadas para recuperação com a área executada;
- Taxa de sobrevivência ou de mortalidade de mudas nas áreas em recuperação;
- Grau de conectividade entre as áreas recuperadas e remanescentes florestais.

11.2.4.5 Público-alvo

O público-alvo desse programa envolve o empreendedor, os órgãos ambientais que irão emitir a licença para esse empreendimento, os executores do programa, que poderá ser realizada pelo próprio empreendedor ou por uma empresa terceirizada e a população que poderá se beneficiar com a recomposição e compensação florestal.

11.2.4.6 Metodologia e operacionalização

O primeiro passo para a execução da recomposição florestal é a definição das áreas alvo a serem recuperadas. Após essa etapa, as seguintes ações deverão ser desenvolvidas:

- Mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal das áreas selecionadas;
- Detalhamento das metodologias a serem utilizadas na execução do programa;
- Deposição de topsoil em áreas de pastagem como estímulo à regeneração natural;
- Criação de atrativos para a fauna;
- Realização dos plantios e de seu monitoramento;
- Cercamento das áreas para proteção dos plantios e estímulo à regeneração natural.



11.2.4.7 Equipe Técnica

Equipe de implantação do Projeto, empreiteiras contratadas, e técnicos responsáveis (biólogo e agrônomo).

11.2.4.8 Instituições Envolvidas

- Empreendedor e empresas contratadas para as atividades de recomposição;
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais) responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento;
- Pesquisadores e/ou instituições de pesquisa parceiros.

11.2.4.9 Programas Correlatos

O Programa de Recomposição Florestal e Compensação Ambiental terá interface direta com os seguintes programas ambientais previstos no EIA:

- Programa de Resgate da Flora;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

11.2.4.10 Cronograma

O Programa deverá ser iniciado ainda na fase de pré-implantação do Projeto e se estenderá até que os objetivos sejam alcançados. O cronograma detalhado das atividades deverá ser apresentado juntamente com o projeto executivo.

11.2.5 Programa de Acompanhamento de Supressão e Eventual Resgate de Fauna

11.2.5.1 Introdução e Justificativa

A implantação de um empreendimento gera impactos diretos sobre a fauna local, os quais estão diretamente relacionados à supressão da vegetação. Determinados grupos faunísticos especializados no uso de ambientes florestais tendem a sofrer as maiores interferências da supressão de seus *habitats*. Dessa forma, faz-se necessário acompanhamento da supressão da vegetação, visando o direcionamento desta de forma a favorecer o afugentamento passivo de espécies, assim como orientar as eventuais ações de afugentamento, salvamento, resgate e destinação de indivíduos.

Espera-se que isso seja possível para a maior parte dos indivíduos maior capacidade de deslocamento, como as aves e mamíferos de médio e grande porte, os quais tendem a se afastar rapidamente de áreas perturbadas. Por outro lado, espécies de hábitos crípticos e/ou com baixa capacidade de fuga, como anfíbios, répteis, pequenos mamíferos e ninhegos, devem ser alvo de ações para seu correto manejo e destinação em áreas apropriadas.

O programa se faz necessário vista a identificação de impactos inerentes às diversas atividades de implantação da LT, os quais devem ser tratados com medidas de controle. Os impactos que serão atendidos por meio deste programa são:



- Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda a partir da interferência sobre a cobertura vegetal
- Caça e tráfico de animais silvestres a partir da facilitação de acesso e trânsito de pessoas e trabalhadores;
- Lesão e morte de indivíduos da fauna;
- Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações;

11.2.5.2 Objetivos e Metas

O Programa prevê o acompanhamento das atividades de supressão da vegetação e, quando necessário, a captura e manejo da fauna eventualmente registrada nas áreas sob intervenção nas áreas pretendidas para a instalação da faixa de servidão, acessos, estruturas de apoio, entre outras.

11.2.5.2.1 Objetivos específicos

- Orientar as equipes envolvidas nas obras de implantação quanto à presença de animais silvestres e auxiliar quando do avistamento de algum espécime;
- Vistoriar as áreas a serem intervindas e promover o afugentamento passivo da fauna, bem como a captura e destinação de fauna silvestre proveniente da área onde houver supressão da vegetação;
- Evitar as lesões e óbitos, prestando atendimento médico veterinário aos animais que sofram lesões decorrentes das atividades do desmate e destinação adequada quando em óbito;
- Avaliar e mitigar eventuais episódios de caça e/ou tráfico de animais silvestres;

11.2.5.3 Requisitos Legais e Normativos

Dentre as diversas abordagens legais referentes ao manejo da fauna silvestre, a Instrução Normativa do IBAMA nº 146/2007 normatiza os procedimentos relativos ao manejo, salvamento, resgate e destinação em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.

A IN 146/2007 é a base para a proposição, implantação e execução do programa tratado neste documento, sendo imprescindível seu cumprimento integral, garantindo, assim, as premissas de proteção à fauna no âmbito de tais intervenções.

Da mesma forma, e complementarmente ao anterior, a Instrução Normativa do IBAMA nº 08/2017 também estabelece os parâmetros pertinentes às atividades de inventariamento, monitoramento, salvamento e resgate de fauna, entre outros, onde é expressa a presença em campo do responsável técnico devidamente habilitado durante todo o período das atividades.

Os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de exemplares da fauna seguirão as disposições estabelecidas pela Resolução nº 301/2012, do Conselho Federal de Biologia (CFBio, 2012).



11.2.5.4 Indicadores Ambientais

A partir dos objetivos específicos definidos, uma série de metas e seus devidos indicadores também serão atendidos, a saber:

Quadro 219 Objetivos específicos, metas e indicadores do programa de acompanhamento de supressão e eventual resgate de fauna

Objetivo específico	Meta	Indicador
Orientar as equipes envolvidas nas obras de implantação quanto à presença de animais silvestres e auxiliar quando do avistamento de algum espécime	Realização de DSSMA com as equipes envolvidas;	Apresentar o número de DSSMA realizados e os temas abordados a cada mês
Vistoriar as áreas a serem intervindas e promover o afugentamento passivo da fauna, bem como a captura e destinação de fauna silvestre proveniente da supressão da vegetação	Realizar as vistorias e acompanhamento diários das áreas sob intervenção, dando destinação correta aos animais resgatados	Apresentar relatório mensal com as espécies registradas, seus números e as medidas tomadas para sua destinação segura
Evitar as lesões e óbitos, prestando atendimento médico veterinário aos animais que sofram lesões decorrentes das atividades do desmate e destinação adequada quando em óbito	Realizar encaminhamento clínico aos animais feridos e destinar espécimes para coleções científicas	Apresentar relatório mensal com as espécies que passaram por atendimento clínico e aquelas que foram destinadas a coleções científicas

11.2.5.5 Público-alvo

O público-alvo desse programa envolve o empreendedor, os órgãos ambientais que irão emitir a licença de manejo da fauna e os executores do programa, que poderá ser realizada pelo próprio empreendedor ou por uma empresa terceirizada.

11.2.5.6 Metodologia e operacionalização

Para a operacionalização do programa serão propostas etapas indispensáveis para um bom andamento dos trabalhos.

As equipes envolvidas serão capacitadas pelo responsável técnico pelas atividades, de forma a unificar conceitos e organizar as formas de comunicação e trabalho integrando os membros da equipe. Serão abordadas as etapas de trabalho frente às especificações do trabalho de supressão da vegetação e a fauna de ocorrência na região e que será encontrada durante as atividades. Este treinamento será feito antes do início dos trabalhos de campo, sendo sempre reforçado e atualizado no decorrer das atividades, fazendo parte das práticas de saúde e segurança do trabalho.

Ainda na etapa de treinamento, os responsáveis discutirão com os responsáveis pela supressão o melhor sentido no qual o corte da vegetação deve ser realizado, evitando-se a queda da vegetação para fora dos limites da faixa de servidão e facilitando a dispersão passiva da fauna para os ambientes do entorno.

As informações e treinamentos têm como objetivos:



- Apresentação e esclarecimento sobre o uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual - EPIs;
- Orientação dos procedimentos a serem adotados em caso de acidentes;
- Apresentação dos equipamentos utilizados para a captura e manutenção dos animais capturados, tais como ganchos, laços e caixas;
- Orientação das equipes quanto à captura dos animais e os procedimentos a serem tomados no caso do encontro com os mesmos de acordo com suas condições físicas, levando-se em consideração o aspecto da segurança, não só para os animais resgatados como também para as pessoas envolvidas nos trabalhos;
- Apresentação de animais que oferecem maior risco durante a operação, a exemplo das serpentes.

Ainda antes do início do trabalho, serão definidas áreas de soltura da fauna resgatada, em áreas de previamente estabelecidas, as quais serão com relação à diversidade de ambientes para que as áreas possam ser utilizadas sem o adensamento de indivíduos em um só local. Serão feitas solturas em locais com vegetação de florestal, presença de cursos d'água e mata ciliar, possuindo semelhança de habitats com as áreas a suprimidas, favorecendo assim a adaptação das espécies relocadas.

Os espécimes resgatados terão destinações distintas, a depender da situação de encontro dos mesmos. Animais resgatados que apresentem boas condições de saúde após passar por triagem veterinária deverão ser destinados à soltura imediata, nas áreas previamente definidas pelo empreendedor.

Os animais que, ao passarem pela triagem apresentarem a necessidade de atendimento clínico de maior complexidade serão encaminhados à clínica veterinária conveniada. Já os animais que vierem e/ou forem encontrados em óbito, caso apresentem boas condições de conservação, deverão ser encaminhados às instituições científicas aptas a receber tal material. Para a realização das atividades são utilizados equipamentos para a captura e contenção dos diversos tipos de animais que podem ocorrer na área, bem como existem técnicas e petrechos específicos e formas de acondicionamento temporário, com características pertinentes à biologia de cada espécie.

Para manejo da herpetofauna, além da captura manual de anfíbios, lagartos e quelônios, utilizam-se comumente ganchos herpetológicos e pinções (**Foto 265 e Foto 266**) para manejo de serpentes, em especial, as peçonhentas. Em caso de lagartos de maior porte, podem ser utilizados cambões. Para mamíferos de médio e grande porte, utilizam-se também os cambões (**Foto 267**) e os puçás.

Para a contenção são utilizadas caixas próprias (**Foto 268**), devendo estas possuírem orifícios para ventilação e travas para evitar fuga dos espécimes. Estas caixas devem ser de dimensões variadas, a fim de atender aos diversos tamanhos corporais dos animais resgatados. Para contenção de répteis e pequenos mamíferos, podem ser utilizados sacos de pano com fecho, enquanto para anfíbios, indica-se o uso de sacos plásticos ou potes plásticos com furos para ventilação. Neste último caso, ambos devem ser umedecidos. Todos os recipientes de contenção devem ser sempre mantidos ao abrigo das intempéries – chuvas e insolação, visando o bem-estar dos animais até sua destinação final.



Foto: SETE (2023)

Foto 265 Gancho herpetológico



Foto: SETE (2023)

Foto 266 Pinção



Foto: SETE (2023)

Foto 267 Cambão



Foto: SETE (2023)

Foto 268 Caixa para contenção

Equipamentos específicos e de uso geral a serem disponibilizados a cada equipe são listados a seguir: (Quadro 220).

Quadro 220 Equipamentos necessários por equipe para as atividades de acompanhamento da supressão e eventual resgate de fauna

Materiais	Utilização
Caderneta de campo	Anotação de dados
Caixa de madeira para mamíferos	Transporte de fauna
Caixa de madeira para répteis	Transporte de fauna
Câmera fotográfica	Registro fotográfico
Gancho para serpente	Contenção de fauna
Garrafa de água	Material de apoio
GPS	Georreferenciamento
Pinção	Contenção de fauna
Saco de pano para contenção	Contenção e transporte de fauna
Saco plástico	Contenção e transporte de fauna



O Programa de acompanhamento de supressão e eventual resgate de fauna se dará em todas as frentes de serviço, sendo que cada equipe contará com, no mínimo, um (01) biólogo, um (01) médico veterinário e dois (02) auxiliares de campo, devendo estes estarem sempre presentes enquanto as atividades estiverem sendo desenvolvidas, conforme a instrução Normativa IBAMA nº 146 de 2007. Estes profissionais deverão ter expertise comprovada em captura, manejo e relocação de animais e devem, impreterivelmente, estar presentes durante todas as fases das atividades de supressão – do planejamento à liberação da área após o corte.

Sugere-se a instalação de uma base temporária de apoio à equipe de afugentamento e resgate de fauna na frente de supressão. A estrutura deve possibilitar que os espécimes resgatados permaneçam à sombra durante o período temporário de contenção, antes de serem levados para as áreas de soltura. A base permitirá a guarda dos equipamentos, mesa e cadeiras para triagem, bem como água para a fauna e para a própria equipe. Neste local serão também realizados a triagem dos espécimes e checagem de seu estado de saúde, bem como atendimentos clínicos de menor complexidade, a depender do estado dos animais que vierem a ser resgatados e que necessitem atenção veterinária.

A equipe responsável por acompanhar as atividades de supressão da vegetação com foco no afugentamento de fauna deverá realizar os trabalhos em conjunto com as atividades de retirada da vegetação.

Diariamente, antes do início das atividades de supressão, a equipe de resgate irá inspecionar a área prevista para supressão no dia, de modo a buscar pela presença de algum animal, ninho de ave ou alguma evidência da presença de algum espécime, devendo as atividades de supressão terem início apenas após esta vistoria que, por si própria, já inicia o afugentamento da fauna. A supressão da vegetação nas áreas florestais será direcionada para os estratos inferiores das mesmas, atingindo primeiro o sub-bosque e, em seguida, o estrato arbóreo superior. Esta estratégia visa a promover uma perturbação gradual e a fuga espontânea da fauna.

A necessidade de captura de animais deverá ser avaliada caso a caso, seguindo a premissa básica de evitar a captura de qualquer indivíduo. Para tanto, é importante que os técnicos responsáveis avaliem cada situação. Quando identificada a impossibilidade de algum espécime se deslocar por conta própria, a contenção física será utilizada mediante emprego dos equipamentos adequados. Após a contenção, os animais deverão ser cuidadosamente acondicionados em caixas de transporte de dimensões condizentes com o porte do animal e seus aspectos comportamentais.

Os dados sobre a captura serão registrados em planilhas de campo e em fichas que deverão ser afixadas nos recipientes de contenção, orientando sobre a espécie de animal ali contido e os riscos que o mesmo oferece. Caso haja encaminhamento para atendimento veterinário, tais informações devem ser encaminhadas juntamente para registro, avaliação clínica geral e destinação final. A supressão vegetal e o afugentamento e resgate da fauna deverão ser realizados durante o período diurno, imprescindivelmente. Necessário enfatizar que todas as capturas devem ser devidamente registradas e, ao final do trabalho, encaminhadas ao órgão ambiental competente por meio de planilha própria para este fim.



Os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de exemplares da fauna seguirão as disposições estabelecidas pela Resolução nº 301/2012, do Conselho Federal de Biologia (CFBio, 2012).

Para o eventual atendimento de animais silvestres feridos, será firmado convênio com clínica veterinária localizada nas cidades próximas ou será providenciada estrutura física para atendimento em campo.

11.2.5.7 Equipe Técnica

Equipe de implantação do Projeto, empreiteiras contratadas, e técnicos responsáveis (biólogo e auxiliares).

11.2.5.8 Instituições Envolvidas

- Empreendedor e empresas contratadas para as atividades de acompanhamento da supressão;
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais) responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento;
- Pesquisadores e/ou instituições de pesquisa parceiros.

11.2.5.9 Programas Correlatos

O programa de acompanhamento de supressão e eventual resgate de fauna se relaciona com os seguintes programas ambientais:

- Programa de Monitoramento de Fauna;
- Programa de Educação Ambiental;

11.2.5.10 Cronograma

O programa de acompanhamento de supressão e eventual resgate de fauna abrangerá todo o traçado da LT, dentro e nos limites imediatos da faixa de servidão, bem como onde serão abertos acessos, praças para a instalação das torres e lançamento dos cabos e nos locais pretendidos para as estruturas de apoio e demais edificações.

Este programa deverá ser executado durante toda a etapa de implantação e operação da LT e, quando das intervenções de manutenção da faixa de servidão.



11.2.6 Programa de Monitoramento de Fauna

11.2.6.1 Introdução e Justificativa

Dentre os diversos impactos observados a partir da instalação de empreendimentos lineares, como no caso da LT, entende-se a fragmentação de habitats como o mais evidente e que gera interferências significativas no que diz respeito à manutenção das comunidades e populações da fauna local e regional. As demais atividades inerentes ao processo de implantação e operação também geram perturbações e riscos para a fauna, sendo a mais importante destas a colisão de aves com os cabos.

Essas alterações podem resultar diretamente dos impactos identificados, no entanto, a complexidade e plasticidade dos sistemas naturais torna difícil definir um único fator causador e, assim, faz-se necessária a proposição de medidas de monitoramento e controle. O acompanhamento desses impactos, por meio do monitoramento das alterações na comunidade faunística, pode dar indícios a respeito da qualidade e eficiência das medidas adotadas, além de gerar novos dados sobre as comunidades locais.

O programa se faz necessário visto o registro durante o diagnóstico de espécies de relevância da fauna, em especial da avifauna, como no caso de *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Amazona rhodocorytha* (chauá), entre outras, além de espécies importantes da mastofauna terrestre, como os carnívoros, *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Herpailurus yagouaroundi* (jaguarundi). A fauna local responde às intervenções em diversas escalas e permite que se analise suas respostas em diferentes seções do traçado, tanto na faixa de servidão como no corredor como um todo, em relação aos diversos impactos inerentes às diversas atividades de implantação e operação da LT. Os impactos que serão atendidos por meio deste programa são:

- Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda a partir da interferência sobre a cobertura vegetal;
- Caça e tráfico de animais silvestres a partir da facilitação de acesso e trânsito de pessoas e trabalhadores;
- Lesão e morte de indivíduos da fauna;
- Perturbação da fauna a partir de ruídos e vibrações

Cabe ressaltar que o presente programa não somente visa a identificação e tomada de decisões frente aos diversos impactos e como estes se comportam em associação com a fauna, mas também potencializa a conservação das espécies de relevância registradas, a complementação das informações sobre as espécies de ocorrência e o entendimento do cenário de colisões da avifauna com a LT.



11.2.6.2 Objetivos e Metas

O objetivo de um programa de monitoramento é, em linhas gerais, mensurar as variações em uma dada população ao longo de um determinado espaço de tempo. Tratam-se, invariavelmente, de estudos de longa duração, os quais devem abranger as variações de temperatura, pluviosidade e outros aspectos que exercem influência sobre a fauna de um determinado local (BALESTRA *et al.* 2015). No caso da implantação e operação da LT, alguns aspectos demandam atenção, como as colisões de aves com os cabos de alta tensão, bem como a fragmentação de ambientes/hábitats e a facilitação de acesso às áreas naturais.

11.2.6.2.1 Objetivos específicos

- Acompanhar a dinâmica das comunidades faunísticas na área de estudo durante a implantação e operação da LT, permitindo a definição de estratégias de conservação;
- Verificar alterações na composição e estrutura das comunidades e populações faunísticas nas áreas de influência do empreendimento e identificar quais podem ser atribuídas às atividades de operação deste empreendimento;
- Ampliar o conhecimento sobre a fauna terrestre silvestre local, complementando e atualizando dados sobre a riqueza de espécies para a região, com ênfase naquelas ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, de interesse econômico, cinegéticas e de interesse médico;
- Avaliar os impactos exercidos pela implantação e operação da LT sobre as populações de aves da região, com ênfase nas espécies que realizem comportamentos migratórios e/ou utilizem as áreas de influência para alimentação, repouso e /ou reprodução;
- Avaliar e monitorar o potencial de colisão das aves avistadas nas campanhas de monitoramento, ao longo da implantação e operação do empreendimento.

11.2.6.3 Requisitos Legais e Normativos

Dentre as diversas abordagens legais referentes ao manejo da fauna silvestre, a Instrução Normativa do IBAMA nº 146/2007 normatiza os procedimentos relativos ao monitoramento da fauna em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Esta Instrução Normativa é a base para a proposição, implantação e execução do programa tratado neste documento, sendo imprescindível seu cumprimento integral, garantindo, assim, as premissas de proteção à fauna no âmbito de tais intervenções.

Da mesma forma, e complementarmente ao anterior, a Instrução Normativa do IBAMA nº 08/2017 também estabelece os parâmetros pertinentes às atividades de inventariamento, monitoramento, salvamento e resgate de fauna, entre outros, onde é expressa a presença em campo do responsável técnico devidamente habilitado durante todo o período das atividades.



Os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de exemplares da fauna seguirão as disposições estabelecidas pela Resolução nº 301/2012, do Conselho Federal de Biologia (CFBio, 2012).

Para a realização do programa deverão ser expedidas as devidas autorizações de captura e coleta de exemplares pelo órgão responsável.

11.2.6.4 Indicadores Ambientais

A partir dos objetivos específicos definidos, uma série de metas e seus devidos indicadores também serão atendidos, a saber:

Quadro 221 Objetivos específicos, metas e indicadores do programa de acompanhamento de supressão e eventual resgate de fauna

Objetivo específico	Meta	Indicador
Acompanhar as dinâmicas das comunidades faunísticas durante a implantação e operação da LT		
Verificar alterações na composição e estrutura das comunidades e populações faunísticas nas áreas de influência do empreendimento e identificar quais podem ser atribuídas às atividades de operação deste empreendimento	- Realizar campanhas de monitoramento durante a implantação e operação; - Caracterizar as áreas monitoradas, acessando as mudanças na estrutura dos ambientes, verificando padrões de riqueza e diversidade e comparando os padrões ao longo das campanhas com a aplicação análises estatísticas adequadas;	-Relatórios de monitoramento demonstrando a composição e estado das comunidades da fauna a cada campanha; - Apresentar informações biológicas e ecológicas para as espécies encontradas; - Apresentar as relações entre as áreas amostrais, comunidades e populações de cada grupo faunístico e o empreendimento;
Avaliar os impactos exercidos pela implantação e operação da LT sobre as populações de aves da região, com ênfase nas espécies que realizem comportamentos migratórios e/ou utilizem as áreas de influência para alimentação, repouso e /ou reprodução		
Ampliar o conhecimento sobre a fauna terrestre silvestre local, complementando e atualizando dados sobre a riqueza de espécies para a região, com ênfase naquelas ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, de interesse econômico, cinéticas e de interesse médico	- Identificar espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, novas para a ciência e com nova distribuição geográfica, afetadas direta ou indiretamente pelas atividades de implantação do empreendimento;	- Apresentar informações biológicas e ecológicas para as espécies encontradas, suas relações entre as áreas amostrais, comunidades e populações de cada grupo faunístico e como empreendimento interfere sobre as mesmas



Objetivo específico	Meta	Indicador
Avaliar e monitorar o potencial de colisão das aves avistadas nas campanhas de monitoramento, ao longo da implantação e operação do empreendimento	- Monitorar as interações da avifauna com a implantação e operação da LT e avaliar os cenários das colisões e outras interações observadas, visando adequar as medidas já propostas;	- Apresentar informações sobre as colisões observadas, os eventos e locais potenciais, as espécies envolvidas e seus números; - Apresentar dados sobre as carcaças encontradas e que possam ter sofrido colisões e/ou eletrocussões, identificadas ao menor nível taxonômico possível, traçando as ocorrências e as possíveis causas e sugestões de controle/mitigação

11.2.6.5 Público-alvo

O público-alvo desse programa envolve o empreendedor, os órgãos ambientais que irão emitir a licença de manejo da fauna e os executores do programa, que poderá ser realizada pelo próprio empreendedor ou por uma empresa terceirizada.

11.2.6.6 Metodologia e Operacionalização

11.2.6.6.1 Monitoramento da fauna terrestre

Para a realização do programa, será necessária a adequação dos sítios amostrais já utilizados, visando a otimização das atividades, sua localização em relação ao traçado e as metodologias propostas. Serão considerados os dados primários obtidos durante a elaboração do diagnóstico deste estudo, bem como as informações de cunho regional disponíveis na literatura científica, estudos ambientais e demais fontes de dados. Os grupos faunísticos abordados serão a mastofauna terrestre de pequeno, médio e grande porte, a herpetofauna (anfíbios e répteis) e a Avifauna. No caso desta última, é importante mencionar o foco no monitoramento de colisões, a ser tratado em item específico.

Serão definidos pontos de monitoramento a serem amostrados, possibilitando as comparações entre etapas, em função da sazonalidade e de demais aspectos relativos ao empreendimento, como as dinâmicas de alteração da paisagem local.

As atividades de campo do monitoramento estão condicionadas à emissão da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO), sendo que não serão realizados trabalhos de campo sem que a atividade esteja autorizada pelo Órgão responsável. Cabe ressaltar que a coleta de espécimes em campo somente será realizada nos casos de indivíduos já em óbito e táxons de difícil identificação em campo e/ou de interesse científico.

O delineamento amostral irá contemplar locais na faixa de servidão e áreas imediatamente adjacentes bem como áreas mais bem conservadas para servir como áreas controle. Os métodos de amostragem serão ajustados para cada grupo faunístico, atendendo-se as características biológicas e ecológicas particulares, de forma a otimizar os estudos e evitar a captura e coleta.



Para cada grupo de fauna serão elaboradas análises como a composição e distribuição espacial de espécies, suficiência amostral, a diversidade, riqueza e abundância, além de análises e índices específicos. Também serão feitas análises que permitam relacionar a sazonalidade, os pontos amostrais e outros atributos.

Para todas as espécies registradas serão acessados seus *status* de ameaça de extinção nos níveis estaduais (MG e ES), federal e internacional. Também serão verificadas as espécies endêmicas, raras, com nova ocorrência para a região, bioindicadoras, cinegéticas, migratórias, com potencial econômico, de importância médica ou invasoras, conforme literatura especializada para cada grupo.

11.2.6.6.2 Monitoramento de colisões da avifauna com cabos da linha de transmissão

Durante o Diagnóstico da avifauna foram identificados locais com grande aglomeração de aves, assim como registradas espécies que realizam deslocamentos que virão ser comprometidos quando da instalação. Apesar de ainda escasso, é sabida a ocorrência de colisões de aves com cabos das linhas de transmissão, em especial nos primeiros dias/semanas de instalação, imediatamente seguinte ao levantamento dos cabos. Assim, visando a evitação deste impacto, as amostragens e monitoramento da avifauna em locais específicos vai balizar a instalação dos dispositivos de controle.

Na fase de implantação do empreendimento, concomitantemente às amostragens do monitoramento de avifauna, serão realizadas avaliações para busca por locais com potencial de colisões e/ou locais de pouso de aves nos cabos ao longo do traçado da LT. Esta avaliação identificará sítios de pernoite, reprodução e/ou alimentação, além de ambientes atrativos, pontos de passagem e rotas migratórias das aves. Estes locais serão definidos como os indicados para a instalação dos sinalizadores e demais dispositivos, bem como para o monitoramento na fase de operação das LT. Serão aplicadas metodologias tanto para acessar o uso e eventuais contatos entre a avifauna e os cabos/torres da LT, assim como também serão feitas buscas por carcaças e demais resquícios de aves mortas ao longo do traçado, cerca de 50 metros para cada lado e observando-se a presença ou não de sinalizadores e demais dispositivos.

11.2.6.7 Equipe Técnica

Equipe de implantação do Projeto, empreiteiras contratadas, e técnicos responsáveis (biólogo e auxiliares).

11.2.6.8 Instituições Envolvidas

- Empreendedor e empresas contratadas para as atividades de acompanhamento da supressão;
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais) responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento;
- Pesquisadores e/ou instituições de pesquisa parceiros.



11.2.6.9 Programas Correlatos

O Programa de Monitoramento de Fauna se relaciona com os seguintes programas ambientais:

- Programa de acompanhamento de supressão e eventual resgate de fauna;
- Programa de Educação Ambiental;

11.2.6.10 Cronograma

O programa de monitoramento de fauna deverá abranger toda a extensão da LT, apresentando pontos amostrais que englobem as porções mais significativas em termos de ambientes da faixa de servidão e seus limites imediatos. Tal programa irá ocorrer durante a implantação e operação da LT, com previsão de campanhas com a periodicidade adequada a cada grupo faunístico e também tipo de impacto.

11.3 MEIO FÍSICO

11.3.1 Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento

11.3.1.1 Introdução e Justificativa

A implantação e a operação do LT implicarão na realização de atividades/tarefas como supressão da vegetação, decapeamento do solo e compactação dos terrenos, expondo os solos às intempéries, podendo causar o desenvolvimento de processos erosivos e, conseqüentemente, o carreamento de sedimentos aos cursos d'água a jusante.

Na etapa de implantação essas atividades serão relacionadas às obras de terraplenagem e movimentação do solo para a abertura de acessos necessários e para construção das praças para as torres. Na etapa de operação, essas estruturas continuarão expostas, ainda que sem abertura de novas áreas.

Assim, a prevenção, o monitoramento e o controle dos processos erosivos tornam-se práticas essenciais às obras de terraplanagem, com vistas a minimizar o aporte de sedimentos aos cursos d'água a jusante, evitando a alteração da qualidade de suas águas e o assoreamento de seus leitos. Portanto, o presente Programa compreende ações orientadas à manutenção da integridade dos parâmetros de qualidade das águas dos cursos d'água sob influência do empreendimento.

Cabe ressaltar que a maior parte das ações de controle aqui apresentadas integram os projetos de engenharia de drenagem superficial e de contenção de sedimentos previstos para o empreendimento os quais serão, portanto, responsáveis pelo controle efetivo do desenvolvimento de processos erosivos durante as etapas de implantação e de operação e, conseqüentemente, da redução da perda de solos e da alteração da qualidade das águas dos cursos d'água situados a jusante.



11.3.1.2 Objetivos e Metas

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento tem como objetivo principal evitar o surgimento e o desenvolvimento de processos erosivos/movimentos de massa e, conseqüentemente, evitar o assoreamento dos cursos d'água a jusante e manter a qualidade das águas dos cursos d'água sob a influência do empreendimento dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Para tanto, são previstas as seguintes medidas e ações:

- Implantação de sistemas de drenagem superficial e de contenção de sedimentos provisórios (durante as obras) e definitivos;
- Monitoramento periódico dos dispositivos de drenagem para avaliação da eficiência e, quando necessário, a sua manutenção;
- Inspeção e limpeza, quando necessário, dos dispositivos de contenção de sedimentos, bem como a disposição dos materiais removidos em locais adequados;
- Monitoramento da morfodinâmica nas áreas expostas (desenvolvimento de processos erosivos e movimentos de massa ou feições de instabilidade dos terrenos) por meio de inspeções visuais.

Assim, por meio da implantação dos dispositivos de controle e das ações propostas neste Programa, espera-se que os impactos gerados pelo carregamento de sedimentos (alteração da qualidade das águas e assoreamento dos cursos d'água) sejam minimizados, considerando-se seus reflexos na dinâmica do escoamento fluvial.

Ressalta-se que os dispositivos de drenagem e de contenção serão implantados conforme procedimentos específicos estabelecidos nos projetos de engenharia do empreendimento.

11.3.1.3 Indicadores Ambientais

Como indicadores do Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento, podem ser utilizados:

- Inspeções visuais das áreas afetadas;
- Manutenção e verificação das estruturas de contenção.

11.3.1.4 Público-alvo

O público-alvo desse programa envolve o empreendedor os órgãos ambientais que irão emitir a licença para esse empreendimento, os executores do programa, que poderá ser realizada pelo próprio empreendedor ou por uma empresa terceirizada e a população que poderá se beneficiar com a manutenção dos acessos e com a preservação dos cursos d'água à jusante.



11.3.1.5 Metodologia e operacionalização

11.3.1.5.1 Dispositivos de drenagem e de contenção provisórios e definitivos

Este Programa será desenvolvido nas etapas de implantação e operação do Projeto por meio da instalação de dispositivos de drenagem provisórios (durante as obras) e definitivos capazes de coletar as águas pluviais incidentes nas áreas expostas, conduzindo-as de forma ordenada desde os pontos de captação até os talvegues naturais a jusante.

Na etapa de implantação, durante as obras para a construção de acessos e praças das torres da LT, serão construídos dispositivos de drenagem pluvial provisórios (leiras e bacias de contenção de sedimentos) visando coletar e escoar adequadamente as águas pluviais incidentes até que os dispositivos de drenagem definitivos estejam implantados. A manutenção desses dispositivos provisórios consistirá basicamente na limpeza periódica das bacias de contenção de sedimentos e na reestruturação dos dispositivos de drenagem, quando necessário. O material removido na limpeza poderá ser utilizado na recomposição de áreas degradadas.

Na etapa de operação do empreendimento, visando ao controle do desenvolvimento de processos erosivos e o assoreamento de drenagens serão implantados dispositivos de drenagem superficiais definitivos (tais como canaletas, descidas d'água, *sumps* etc.) ao longo das estradas de acesso e praças das torres do projeto.

Os projetos de drenagem definitivos, incorporados neste Programa, serão dimensionados em função das vazões determinadas nos projetos de engenharia elaborados para o empreendimento.

11.3.1.5.2 Monitoramento de processos erosivos

O monitoramento de processos erosivos nas áreas de intervenção e estruturas do Projeto será realizado por meio de inspeções visuais, registros fotográficos e acompanhamento das áreas alteradas, ainda não reabilitadas e das áreas em fase de reabilitação, durante as etapas de implantação e operação do empreendimento, visando ao levantamento de feições erosivas e movimentos de massa em taludes e encostas naturais.

Ressalta-se também, que os dispositivos definitivos de drenagem e de contenção de sedimentos implantados nas praças e estradas de acesso, como canaletas, valetas, descidas d'água, bueiros, *sumps* e bacias, deverão ser constantemente monitorados e/ou inspecionados, para que, caso necessário, sejam realizadas as devidas manutenções e limpeza, antecedendo ao período chuvoso.

11.3.1.6 Equipe Técnica

Equipe de implantação do projeto da LT, empreiteiras contratadas, e técnicos responsáveis.



11.3.1.7 Instituições Envolvidas

- Empreendedor e empresas contratadas para as atividades de implantação;
- IBAMA, órgão responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento.

11.3.1.8 Programas Correlatos

- Programa de Recuperação das Áreas Degradadas – PRAD;
- Plano Ambiental para Construção - PAC.

11.3.1.9 Cronograma

Este Programa deverá ser iniciado quando do início das obras de implantação do empreendimento e terá continuidade durante as etapas de implantação e de operação do Projeto.

11.3.2 Programa de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS

11.3.2.1 Introdução e Justificativa

As atividades realizadas nas etapas de implantação e operação da LT acarretarão a geração de resíduos sólidos classificados segundo a norma técnica da ABNT, NBR 10.004:2004, como Classe I (Perigoso), Classe II A (Não Perigoso/Não Inerte) e Classe II B (Não Perigoso/Inerte). Eventuais falhas no controle do manuseio, armazenamento, transporte e/ou disposição final desses resíduos podem gerar impactos sobre as propriedades do solo, e conseqüentemente, na qualidade das águas subterrâneas e superficiais.

Os resíduos serão coletados em recipientes seletivos, acondicionados nas Áreas de Armazenamento Temporário de Resíduos, em área impermeabilizada, e posteriormente transportados para o destino final adequado, de acordo com a legislação ambiental vigente e aplicável.

Diante do exposto, o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS visa garantir que os resíduos sólidos gerados sejam gerenciados por meio de procedimentos operacionais que possibilitem a sua minimização, o controle da movimentação, a correta segregação na fonte geradora, o correto acondicionamento temporário e sua disposição final adequada, priorizando práticas como a redução, reutilização, reciclagem e o tratamento de resíduos.

11.3.2.2 Objetivos e Metas

O PGRS tem como premissa garantir que a geração, coleta e disposição final dos resíduos sólidos gerados no empreendimento sejam realizadas de forma controlada, atendendo a legislação vigente, bem como garantir a excelência no controle ambiental aplicado, considerando o ciclo de vida dos resíduos: desde o consumo de insumos e materiais até a disposição final ambientalmente adequada.

A principal meta a ser alcançada com a execução deste programa é promover a redução da geração de resíduos nas etapas de implantação e operação do Projeto, ressaltando-se a importância da integração das ações aqui apresentadas.



São definidos como objetivos específicos da gestão de resíduos, obrigatoriamente na sequência apresentada a seguir:

- Não gerar;
- Minimizar a geração;
- Segregar adequadamente os resíduos na fonte de geração;
- Armazenar temporariamente e transportar os resíduos com segurança e de forma adequada;
- Incentivar o reuso e/ou a reciclagem de resíduos internamente;
- Prover a destinação e disposição finais ambientalmente adequadas;
- Minimizar a disposição final no solo.

11.3.2.3 Requisitos Legais e Normativos

- Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010);
- Norma ABNT NBR 10.004:2004;
- Norma ABNT NBR 13.221:2021;
- Norma ABNT NBR 11.174:1990;
- Norma ABNT NBR 12.235:1992;
- Resolução CONAMA nº 307/2002;
- Resolução CONAMA nº 358/2005;
- Resolução CONAMA nº 275/2001.

11.3.2.4 Público-alvo

O público-alvo desse programa envolve o empreendedor, os órgãos ambientais que irão emitir a licença para esse empreendimento, os executores do programa, que poderá ser realizada pelo próprio empreendedor ou por uma empresa terceirizada.

11.3.2.5 Metodologia e operacionalização

O PGRS engloba um modelo de gestão baseado na segregação dos resíduos na fonte geradora, na disposição intermediária dos resíduos e destinação final dos mesmos, atendendo às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Seus procedimentos priorizam:

- Eliminar desperdícios de materiais e insumos que poderão resultar em resíduos;
- Segregar e acondicionar de forma adequada os resíduos gerados visando evitar a contaminação de resíduos perigosos e não perigosos;



- Realizar o transporte seguro e o armazenamento temporário dos resíduos sob condições adequadas;
- Realizar a destinação e/ou disposição final dos resíduos gerados no empreendimento em conformidade com os requisitos legais e normativos aplicáveis e em condições economicamente viáveis;
- Para o empreendimento serão implantadas apenas estruturas para o armazenamento interno dos resíduos (dispositivos de coleta seletiva e outros). Neste cenário, a gestão dos resíduos do projeto está amparada nos seguintes pilares:
 - Criação de Inventário, que corresponde ao levantamento e classificação sob os critérios da norma ABNT NBR 10.004:2004 e dos critérios internos, de todos os resíduos gerados e armazenados temporariamente no empreendimento;
 - Acondicionamento, segregação e coleta, apoiados por ações internas de capacitação e educação ambiental que abordam conceitos e objetivos da gestão dos resíduos, priorizando seu acondicionamento adequado e sua segregação no local da geração;
 - Transporte interno e/ou externo realizado com o uso de equipamentos compatíveis e rotas pré-definidas e, no caso do transporte externo, efetuado por empresas devidamente licenciadas e em conformidade com a norma ABNT NBR 13.221:2021;
- Treinamento dos trabalhadores, próprios e terceirizados, com vistas à conquista da redução na geração de resíduos e de seu efetivo controle nos pontos de geração.
- Campanhas de Educação Ambiental.

As etapas de transporte e disposição final dos resíduos de diferentes classes serão desenvolvidas seguindo procedimentos específicos diversificados, a depender da classe, natureza do resíduo, destinação e disposição final.

11.3.2.5.1 Classificação e quantificação dos resíduos

A Norma ABNT NBR 10.004:2004 tem como objetivo, principalmente, classificar os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais riscos ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. A partir dessa classificação, é estabelecida a definição do tipo de estocagem temporária, tratamento e disposição final de cada tipo de resíduo sólido.

O **Quadro 222** apresenta a identificação das classes de resíduos que fundamentam a condução deste Programa de Gestão de Resíduos Sólidos– PGRS e os respectivos critérios.



Quadro 222 Critérios para a Classificação dos Resíduos

Critérios	Classes
Periculosidade	<p>Referência: ABNT NBR 10004:2004</p> <p>Resíduos Perigosos ou Classe I: Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.</p> <p>Resíduos Não Perigosos: todos aqueles não enquadrados nas características de periculosidade descritas.</p> <p>Resíduo Classe II A – Não Inertes: São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – perigosos ou de resíduos classe IIB – inertes, podendo ter propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, conforme definido na norma ABNT NBR 10004 – Resíduos Sólidos.</p> <p>Resíduo Classe II B – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando devidamente amostrados e submetidos ao contato com água destilada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se quanto ao aspecto, cor, turbidez e sabor.</p> <p>Observação: a classe de um dado resíduo é apresentada em listagem específica constante da norma NBR 10004:2004; em caso de dúvida sua classe específica deve ser identificada a partir dos procedimentos de coleta, lixiviação e solubilização constantes das normas ABNT NBR 10005, 10006 e 10007.</p>
Origem/Fonte de Geração	<p>Referência: Política Nacional de Resíduos Sólidos</p> <p>Resíduos Urbanos ou Domésticos: os originários de atividades tipicamente domésticas; os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros resíduos de limpeza em área urbana ou assemelhada; e os resíduos administrativos.</p> <p>Resíduos Industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.</p> <p>Resíduos dos Serviços de Saúde ⁽¹⁾: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS – Serviço Nacional de Vigilância Sanitária;</p> <p>Resíduos da Construção Civil ⁽²⁾: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo-se os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.</p>

Fonte: ABNT (2004).

Observação: ⁽¹⁾ Resíduos de Serviços de Saúde – RSS, são aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no art. 1º da Resolução CONAMA nº 358/2005 que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. Os resíduos de serviços de saúde devem ser acondicionados atendendo às exigências legais referentes ao meio ambiente, à saúde e à limpeza urbana, e às normas ABNT, ou, na sua ausência, às normas e critérios internacionalmente aceitos. (Art.7º desta Resolução). ⁽²⁾ Resíduos da Construção Civil- RCC: de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002 “são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha”. (art. 1º.)

11.3.2.5.2 Segregação

O PGRS considera ações desde a fonte de geração até a disposição final dos resíduos, de forma a evitar impactos ao meio ambiente, à comunidade, à saúde ocupacional e à segurança dos trabalhadores.

A segregação deverá ser realizada quando da geração dos resíduos, com objetivo de propiciar a reutilização ou a reciclagem dos mesmos, bem como a não contaminação por outros tipos de resíduos, principalmente os perigosos.



A primeira etapa da segregação compreenderá, portanto, a área geradora e consistirá na coleta seletiva, ou seja, separação dos resíduos de forma a obter eficácia na reutilização e reciclagem dos mesmos. A segregação inicial dos resíduos será realizada em coletores específicos, em conformidade com a classificação definida na Norma ABNT NBR 10004:2004 e ao padrão de cores estabelecido na Resolução CONAMA nº 275/2001. A padronização de cores é apresentada no **Quadro 223**. Cabe citar que este quadro apresenta a padronização geral dos coletores seletivos, não indicando que todos os tipos de resíduos serão gerados no empreendimento.

Quadro 223 Padronização de Cores da Coleta Seletiva

Cor Padrão	Tipo de Resíduo
AZUL	Papel/papelão: jornais, papel de escritório, revistas, caixas de papelão, cartões, folhetos etc
VERMELHO	Plásticos em geral: copos, garrafas PET, embalagens e recipientes plásticos, PVC, tubos, etc
VERDE	Vidro: Garrafas, vidros de modo geral
AMARELO	Metal: pregos, latas de refrigerante, ferragens, tampas de metal
PRETO	Resíduos Inertes: madeira, borracha
LARANJA	Resíduos perigosos: oleosos, graxas, resíduos químicos
BRANCO	Resíduos laboratoriais e de serviços de saúde
ROXO	Resíduos radioativos
MARROM	Resíduos orgânicos: sobras de alimentos
CINZA	Resíduos comuns não recicláveis, misturados e contaminados como: papel higiênico, carbono, guardanapos, embalagem de biscoito, fitas e etiquetas adesivas, grampos, etc

Fonte: RESOLUÇÃO CONAMA nº 275/ 2001.

Os coletores serão disponibilizados próximos às fontes de geração, conforme os tipos de resíduos. O recolhimento será realizado conforme cronograma pré-definido.

Ressalta-se que, os resíduos perigosos (Classe I) gerados nas atividades do empreendimento serão acondicionados em tambores certificados de acordo com diretrizes de normas do INMETRO, dispostos em locais com piso impermeabilizado, contendo sinalização, isolamento, ficha informativa.

11.3.2.5.3 Manuseio e armazenamento temporário

Manuseio

Após identificação dos resíduos, o manuseio será realizado segundo procedimentos específicos, de forma a não comprometer sua segregação, não danificar os recipientes de acondicionamento e não permitir vazamentos e/ou derramamentos.



Os trabalhadores ou subcontratados envolvidos nas operações de coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição de resíduos deverão possuir treinamento adequado para estas tarefas e para a prevenção dos riscos inerentes às atividades.

Ressalta-se que para o manuseio dos resíduos serão adotadas ações de prevenção de riscos de contaminação do solo e dos cursos d'água, bem como para evitar o contato entre os resíduos perigosos e não perigosos.

Armazenamento temporário no DIR e CMD

Os resíduos gerados no Projeto serão previamente segregados nos pontos de coleta seletiva e armazenados no Depósito Intermediário de Resíduos (DIR). Posteriormente serão encaminhados a destinação final. Os resíduos orgânicos poderão ser submetidos à compostagem e os não recicláveis serão encaminhados à site externo da área do Projeto.

No DIR haverá edificações para armazenamento de diversos tipos de materiais, tal como descrito a seguir:

- Baia de armazenamento de papel/papelão;
- Baia de armazenamento de plástico;
- Baia de armazenamento de metal;
- Baia de armazenamento de resíduo orgânico;
- Baia de armazenamento de resíduo de saúde;
- Baia de armazenamento de resíduo não reciclável;
- Baia de armazenamento de resíduos oleosos.

11.3.2.5.4 Disposição Final

Os resíduos gerados nas etapas de implantação, operação e desativação do empreendimento serão encaminhados para o destino final adequado de acordo com a legislação ambiental vigente e aplicável. Os resíduos recicláveis poderão ser comercializados, os reutilizáveis utilizados no empreendimento e contaminados, destinados à incineração e/ou coprocessamento.

11.3.2.5.5 Avaliação e acompanhamento

A avaliação e o acompanhamento da gestão de resíduos serão realizados por meio da análise mensal dos dados referentes aos resíduos sólidos para consolidação do inventário de resíduos, gerando relatórios de análise da geração por classe de resíduos e por área geradora. Com isso, serão estabelecidas alternativas de: (i) minimização da geração; (ii) reprocessamento e/ou reaproveitamento internos; (iii) ações para garantir a conformidade legal; e (iv) para controlar indicadores de desempenho específico da gestão de resíduos em cada unidade geradora.



Para evidenciar o cumprimento deste programa e atestar os resultados do gerenciamento dos resíduos, deverão ser mantidos documentos e produzidos registros, relativos às atividades desenvolvidas no empreendimento, assim como cópia da documentação relativa aos seus contratados que participam deste programa de gestão.

Periodicamente será realizada uma análise dos indicadores da gestão de resíduos, bem como verificada a possibilidade de proposição de melhorias no processo. Estas análises permitirão acompanhar e avaliar a eficiência das medidas implementadas para a gestão dos resíduos sólidos, indicando a necessidade de adoção de procedimentos alternativos ou complementares quando pertinente. Além disso, serão mantidos o incentivo e a realização de ações implementadas como boas práticas ambientais, dentre as quais destacam-se a realização de exposições, diálogos de meio ambiente sobre redução do uso de recursos naturais, diminuição da geração de resíduos e utilização de material reciclado.

11.3.2.6 Equipe Técnica

Equipe de implantação do projeto da LT, empreiteiras contratadas, colaboradores envolvidos na implantação e operação e técnicos responsáveis.

11.3.2.7 Instituições Envolvidas

- Empreendedor e empresas contratadas para as atividades de implantação;
- IBAMA, órgão responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento.

11.3.2.8 Programas Correlatos

- Programa de Comunicação Social; e
- Programa de Educação Ambiental.

11.3.2.9 Cronograma

As ações propostas no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos serão realizadas ininterruptamente, na fase de implantação e operação, assegurando a segregação, coleta, armazenamento, transporte e a disposição final adequados dos resíduos sólidos gerados.

11.3.3 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

11.3.3.1 Introdução/Justificativa

A modificação de sistemas naturais pela atividade humana origina áreas alteradas, que poderão ter sua capacidade de produção diminuída, conservada ou melhorada em relação ao sistema. O processo de degradação está interligado com a prática de manejo inadequada, ocasionando o desequilíbrio.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem por objetivo recuperar as áreas degradadas em função da realização das obras. Caberá a este programa de recompor a cobertura vegetal do solo nas áreas degradadas com espécies gramíneas, principalmente em áreas de praças de torres e pés de torres, buscando promover a estabilidade destes terrenos, recuperar a área de frentes de obras, acessos canteiros de obras e afins.



Este Programa aponta as atividades para recomposição e recuperação das áreas de intervenção nos locais atingidos pelas obras, nas áreas de armazenamento e demais locais sujeitos a impactos negativos em decorrência das ações de implantação do empreendimento.

A diferença do Programa de Controle de Processos Erosivos e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é que o primeiro preconiza a prevenção, já o segundo trabalha com medidas corretivas.

A recuperação das áreas degradadas é uma medida indispensável para possibilitar ao ecossistema degradado alcançar o equilíbrio ecológico, evitando-se assim maiores impactos negativos relacionados a degradação ambiental.

11.3.3.2 Objetivos e Metas

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem por objetivo recuperar a funcionalidade dos ecossistemas impactados pela instalação e operação do empreendimento, por meio da implantação de sistemas e aplicação de técnicas agronômicas de manejo dos solos e a utilização de obras de engenharia complementares. Busca-se mitigar os efeitos sobre a perda e destruição de habitats, de forma a oferecer condições ao ambiente alcançar o equilíbrio, relacionado a estabilização dos solos e estabelecimento de cobertura vegetal.

11.3.3.3 Requisitos legais e normativos

- Lei Federal 7.347/1985 que permitiu a criação de instrumentos para viabilizar a recuperação de áreas degradadas, por exemplo instituição de inquérito civil;
- Constituição Federal de 1988 que remete às áreas degradadas como situações que devem ser reparadas independente do causador da degradação ter sofrido ações penais e aplicações de multas;
- Decreto 97.632/1989 que é primeiro marco regulatório que cita plano de recuperação degradados, e para essa legislação específica obriga atividades de mineração sujeitos a EIA/RIMA a elaborar PRAD e submeter à aprovação do órgão ambiental competente;
- Lei Federal 9.605/1998 conhecida também como lei dos crimes ambientais, que exige ao infrator recompor o ambiente degradado;
- Lei Federal nº 12.651/2012 que representa o novo Código Florestal atuando fortemente na recuperação de áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente, além da obrigatoriedade de Cadastro Ambiental Rural dos imóveis rurais;
- Instrução Normativa nº 11/2014, dispositivo este proposto pelo IBAMA para estabelecer procedimentos para elaboração do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.



11.3.3.4 Indicadores Ambientais

- Cobertura de solo com espécies nativas;
- Densidade de indivíduos nativos;
- Presença de espécies exóticas invasoras;
- Riqueza/ diversidade de espécies na área.

11.3.3.5 Público-Alvo

O PRAD, além de instruir e colaborar com os usuários das vias de acesso e proprietários locais, visa orientar o empreendedor, os profissionais envolvidos com a instalação da LT, aqueles responsáveis pela recuperação das áreas degradadas.

11.3.3.6 Metodologia e Operacionalização

Medidas de recuperação

As medidas de recuperação devem ter como objetivo, sempre que possível, o retorno da área às condições originais do ecossistema. Para isso, devem buscar atingir as condições mais próximas às observadas na área controle ou área de referência mencionada no item “caracterização da gleba”.

Em primeiro lugar, o projeto deverá assegurar o isolamento da área de fatores físicos ou biológicos que possam dificultar ou impedir sua consolidação e desenvolvimento.

Em áreas muito degradadas, podem ser necessárias medidas de reconformação topográfica, descontaminação, recuperação e proteção do solo, restauração da dinâmica hídrica superficial e subsuperficial, controle de erosão, como pré-requisitos para a recuperação da vegetação, etapa final na grande maioria dos PRAD's. De modo geral, acredita-se que o retorno dos demais elementos da biota, em especial a fauna, acompanhe a recuperação da vegetação.

O conjunto de orientações que se segue elenca os itens considerados essenciais à abordagem do plano a ser concebido. Dependendo do estado da área alterada, alguns dos itens não precisarão ser desenvolvidos. Por exemplo, em áreas onde o solo ainda se apresenta íntegro, não há necessidade de sua reintrodução. Áreas onde foi constatada capacidade de regeneração por processos naturais, como uma pequena clareira em uma área grande de floresta, são as que menos itens terão que ser contemplados. Neste caso, deverá ser incluída justificativa para o não desenvolvimento de parte dos itens.



Dentre as estratégias de recuperação da vegetação, a regeneração natural é altamente recomendada (Plano de Manejo do PNSB – IBAMA 2001). Entretanto, ao se optar por essa estratégia, há que se demonstrar que as condições ambientais da área são de fato favoráveis para que ocorra regeneração natural satisfatória. A avaliação do potencial de regeneração natural da vegetação embasa-se na presença ou chegada de propágulos oriundos do banco e da chuva de sementes, em função da presença de remanescentes florestais próximos, condições edáficas adequadas e da aferição do processo de regeneração em ação. Porém, se o monitoramento da regeneração natural ao longo do tempo não demonstrar que os objetivos de recuperação foram alcançados, uma nova metodologia deverá ser adotada para a área em questão, o que resultará, entre outras consequências, no prolongamento da execução do PRAD. Portanto, caso os dados levantados para a elaboração do PRAD deixem dúvidas de que a regeneração natural se processará a contento, recomenda-se que se opte desde o princípio por metodologias de regeneração induzida.

Medidas de manutenção

As medidas de manutenção serão previstas no projeto e visam basicamente garantir a efetividade das medidas de recuperação ao longo do tempo, até que o PRAD seja considerado encerrado. As principais medidas de manutenção aplicáveis são:

- Reparo dos sistemas de contenção de erosão como taludes de base larga e outras obras de engenharia;
- Irrigação;
- Adubação;
- Roça e coroamento;
- Controle de pragas e doenças; e
- Substituição de plantas mortas.

Medidas de monitoramento e avaliação

Uma vez iniciada a execução do PRAD, serão elaborados relatórios de monitoramento e avaliação visando informar sobre a execução das medidas propostas; justificar as medidas propostas não realizadas; informar os sucessos e insucessos da recuperação, com base nos parâmetros monitorados; apontar e propor correções para possíveis falhas do processo de recuperação da área. O relatório de monitoramento e avaliação que demonstrar que a área se encontra satisfatoriamente recuperada deverá solicitar autorização para o encerramento da execução do PRAD.

Na prática, o sucesso do PRAD dificilmente ocorre antes de 5 anos e varia de situação para situação. A periodicidade dos relatórios será definida pelo responsável técnico com base na metodologia de monitoramento adotada a ser apresentado no PRAD em seu formato executivo (PBA).



Insumos (materiais e serviços) e custos

Para a execução do PRAD serão previstos todos os insumos necessários à execução das medidas de recuperação, manutenção e monitoramento e avaliação.

11.3.3.7 Instituições Envolvidas

O PRAD é de responsabilidade da empreendedor, que buscará, quando necessário, parcerias tanto públicas quanto privadas para sua operacionalização.

11.3.3.8 Programas Correlatos

A maior relação deste programa é com o Programa de Controle de Processos Erosivos, cujo principal objetivo é controlar os avanços de processos erosivos durante a instalação do empreendimento. Também se relaciona com o Programa de Gestão Ambiental e Programa Ambiental para Construção.

11.3.3.9 Cronograma

A Recuperação das Áreas Degradadas deverá acontecer concomitantemente a implantação da obra, assim a degradação não é potencializada, portanto a durabilidade fica por conta do andamento da obra.

11.4 MEIO SOCIECONÔMICO

11.4.1 Programa de Comunicação Social

11.4.1.1 Introdução/Justificativa

As ações propostas para o Programa de Comunicação Social buscam consolidar relacionamentos com os atores envolvidos na implantação do **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas** considerando o compromisso do empreendedor com a ética e a transparência em torno das informações sobre o projeto.

As atividades aqui apresentadas têm o objetivo de responder à demanda de informações sobre o processo de licenciamento ambiental relativo à implantação do Projeto, como os impactos e as ações de controle ambiental – incluindo-se as medidas mitigadoras e compensatórias.

Como parte do programa, estão previstas ações de comunicação com o público interno (empregados e contratados do empreendedor), externo (comunidades e poder público) e com a imprensa, bem como a atualização constante das informações sobre o empreendimento para os principais atores envolvidos no projeto. Por sua característica dinâmica, as ações de comunicação social podem ser revisadas e adequadas periodicamente às diversas fases do empreendimento, garantindo sua sintonia aos cenários que se estabeleçam no decorrer do processo.



11.4.1.2 Objetivos e Metas

O Programa de Comunicação social tem como objetivo geral promover a informação e a comunicação permanente e transparente entre o empreendedor e as comunidades, abrangendo todos os atores envolvidos no empreendimento e possibilitando o fortalecimento das iniciativas de diálogo entre a empresa e seus públicos de relacionamento.

Os objetivos específicos são:

- Manter as partes interessadas informadas sobre o desenvolvimento das ações do empreendimento;
- Contribuir com o compartilhamento adequado de informações socioambientais sobre o empreendimento aos diversos públicos de relacionamento (públicos interno e externo);
- Apresentar informações sobre os programas sociais e ambientais propostos pelo empreendedor e contribuir com as necessárias demandas de comunicação social dos mesmos;
- Ser um canal de relacionamento, prestando esclarecimentos diversos e de recebimento de críticas e problemas, com o devido encaminhamento de sua solução;
- Divulgar informações sobre a geração de empregos e a qualificação necessária para ocupar as vagas. Esclarecer quanto ao perfil de vagas de trabalho e processo de seleção;
- Apoiar as ações dos demais programas de socioeconomia propostos.

Já as principais metas do Programa consistem em:

- Identificação e mapeamento dos grupos envolvidos no **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas**;
- Divulgação ao público externo e interno das informações sobre o empreendimento antes do início da implementação de cada uma de suas fases;
- Repasse periódico de informações sobre o estágio de desenvolvimento do Projeto aos públicos externo e interno do Projeto;
- Divulgação à sociedade em geral de informações sobre os resultados de estudos e monitoramentos realizado no âmbito do Projeto;
- Atendimento e resposta a 100% da demanda encaminhada ao empreendedor (dúvidas, reclamações, sugestões, reivindicações);
- Divulgação periódica de informações específicas sobre: oportunidades oferecidas pelo Projeto relativas à contratação e capacitação de mão de obra local e à aquisição de insumos de empresas locais;
- Desenvolvimento e implementação de ações específicas para dar suporte aos demais programas do meio socioeconômico.



11.4.1.3 Requisitos legais e normativos

São normativas relacionadas ao Programa de Comunicação Social – PCS:

- Lei Federal 10.650/2003 - dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA;
- Resolução CONAMA nº 001/86 - estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 237/97 - Dispõe sobre licenciamento ambiental, competência da União, Estados e Municípios, listagem de atividades sujeitas ao licenciamento, Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental;
- Resolução CONAMA nº 422/2010 - estabelece as diretrizes para conteúdos e procedimentos em ações, projetos, campanhas e programas de informação, comunicação e educação ambiental no âmbito da educação formal e não formal, realizadas por instituições públicas, privadas e da sociedade civil.

11.4.1.4 Indicadores Ambientais

Os indicadores deverão ser suficientes para medir a efetividade das medidas realizadas, em termos de sua eficiência e eficácia.

- Mapeamento dos grupos envolvidos no **Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas** concluído e aprovado;
- Número de reuniões de convocação ampla e setoriais realizadas (previstas e não previstas) e número de participantes (previsto x verificado), segundo temas tratados e públicos específicos;
- Número de peças informativas produzidas, segundo tema, público-alvo e meio de veiculação;
- Percentual de respostas em relação ao número de demandas encaminhadas segundo público específico, tipo de demanda (esclarecimento de dúvidas, sugestões, reclamações etc.), tema (cronograma das obras, riscos de acidentes, negociação de terras, cursos de formação de mão de obra, emprego nas obras etc.); meio de encaminhamento da demanda/resposta (reunião, contato pessoal, telefone e e-mail,); tempo de resposta;
- Número de candidatos inscritos para as vagas disponíveis.

Como meios de verificação dos indicadores, podem ser citados: atas e lista de presenças de reunião; estimativas de público; registros fotográficos; cópias e registros de matérias publicadas na imprensa escrita e falada; dados do sistema de registro de demandas da população e respostas; estudos, documentos, relatórios mensais, releases e informativos (impressos e em meio eletrônico) concluídos e aprovados pela empreendedor etc.



11.4.1.5 Público-Alvo

As ações deste Programa contemplam os seguintes públicos:

Público-alvo externo – foram considerados os seguintes públicos presentes na AII, AID e ADA: população em geral; Prefeituras municipais dos municípios que compõem a AII (prefeitos e secretários); Câmaras Municipais dos municípios que compõem a AII; Órgãos ambientais; Órgãos estaduais e federais; Entidades públicas e privadas parceiras do Projeto; Associações de Moradores; Lideranças comunitárias informais; Entidades de classe (confederações, federações, sindicatos, associações etc.); Organizações Não Governamentais; Igrejas; Escolas das redes pública e particular; Imprensa local/regional escrita e falada.

Público-alvo interno: empregados da empreendedor, empregados das empresas contratadas e responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas de controle ambiental.

11.4.1.6 Metodologia e Operacionalização

O Programa de Comunicação Social tem como premissa básica o diálogo permanente entre empresa e os atores sociais e grupos de interesse que, potencial ou efetivamente, possam ser afetados pelo empreendimento, e se pauta pelos princípios da transparência e ética. Devem também ser observados ainda os princípios de universalidade e tempestividade, ou seja, abranger a população em geral da ADA e da AID e realizar as ações no momento oportuno, de maneira a contribuir para o alcance dos objetivos propostos.

As estratégias de comunicação aqui definidas estão voltadas para garantir: (a) a divulgação a toda a população da ADA e da AID das informações sobre o Projeto, suas intervenções, impactos, medidas ambientais e respectivo cronograma de execução; (b) estabelecimento de um canal de interlocução permanente entre empresa e sociedade, por meio do qual possam ser conhecidas, discutidas e respondidas as demandas do público em geral; (c) o apoio à implementação dos demais programas ambientais da área socioeconômica.

Estão contemplados contatos diretos com os diversos públicos, por meio de reuniões de convocação ampla, reuniões setoriais, e atendimento à população para registro e respostas de demandas. Está prevista ainda a veiculação de informações gerais e específicas na mídia local/regional, em informes (impressos e eletrônicos) e em material impresso para suporte não só aos contatos diretos a serem realizados, mas também às ações desenvolvidas no âmbito dos demais programas do meio socioeconômico.

Estão previstos mecanismos de monitoramento e avaliação das ações de comunicação social, segundo indicadores pré-definidos, com a emissão de relatórios. Nesse sentido, cumpre ressaltar que, em razão do dinamismo que envolve as relações sociais, as ações aqui apresentadas poderão sofrer adaptações e redirecionamentos.



As ações de comunicação social voltadas ao apoio a diversos programas do PBA estão fortemente centradas na elaboração e repasse de material informativo de suporte às atividades próprias dos programas a serem desenvolvidas.

As principais ações integrantes deste Programa de Comunicação Social são apresentadas a seguir:

- Realização de reuniões
- Atendimento permanente à população em geral
- Veiculação de informações na mídia local/regional
- Distribuição ao público em geral de material de divulgação de atividades
- Repasse de material informativo ao público-alvo

O detalhamento das ações por fases do empreendimento será apresentado juntamente com o projeto executivo.

11.4.1.7 Instituições Envolvidas

O Programa é de responsabilidade da empreendedor, que buscará, quando necessário, parcerias tanto públicas quanto privadas para sua operacionalização.

11.4.1.8 Programas Correlatos

O Programa de Comunicação Social apresenta relações de sinergia com diversos programas integrantes deste EIA, notadamente aqueles voltados ao meio socioeconômico, consolidando informações e conteúdo a serem utilizados na comunicação social e dando suporte às ações. No contexto dos programas voltados ao meio socioeconômico, aqueles de maior interface com o Programa de Comunicação Social são o Programa de Educação Ambiental; Programa de Negociação de Terras e Benfeitorias e Programa de Contratação de Mão de Obra Local já que terá papel fundamental no apoio e divulgação das atividades previstas nestes programas.

11.4.1.9 Cronograma

As ações de comunicação social deverão ser implementadas em momento anterior ao início das obras de implantação do Projeto e ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento.



11.4.2 Programa de Educação Ambiental

11.4.2.1 Introdução/Justificativa

O Programa de Educação Ambiental – PEA – visa contribuir na ampliação da consciência crítica sobre o meio ambiente e o despertar para uma sensibilização ambiental das comunidades situadas no entorno e os trabalhadores diretos e terceirizados do **Projeto LT 230kV Governador Valadares - Verona, C1, CS**.

Um Programa de Educação Ambiental justifica-se pela necessidade de se evoluir nas tratativas de questões ambientais e sociais principalmente nas decorrentes das alterações causadas pelo Projeto em sua área de abrangência, por meio de ações que possam promover conscientização e mudança de atitudes visando a melhoria na qualidade de vida e convivência.

O presente programa considerando a distinção do público-alvo, e ações específicas voltadas para estas comunidade e trabalhadores, é com isso as distintas subdividido em Subprograma De Educação Ambiental Para Comunidade – PEAC e Subprograma De Educação Ambiental Para Trabalhadores -PEAT.

11.4.2.2 Objetivos e Metas

O Programa de Educação Ambiental tem por objetivo geral promover ações de forma a contribuir para que o público interno (empregados próprios e terceirizados) e o público externo (grupos sociais das comunidades inseridas na ADA e AID do empreendimento) obtenham conhecimentos, habilidades e atitudes que propiciem condições de atuação em prol da conservação dos recursos naturais, como também, a compreensão da importância do desenvolvimento sustentável.

São metas do Programa de Educação Ambiental:

- Contribuir para o empoderamento e o pleno exercício da cidadania dos públicos-alvo do **Projeto LT 230kV Governador Valadares - Verona, C1, CS**, por meio da disseminação e abordagem sistêmica e transversal de conhecimentos ambientais, socioeconômicos e histórico-culturais;
- Possibilitar ao público-alvo identificarem os problemas e conflitos socioambientais relacionados aos impactos gerados pelo empreendimento, bem como as potencialidades decorrentes dele, para concepção e execução de um plano de ação estruturado em prol da localidade;
- Desenvolver atividades educativas utilizando diferentes ambientes e métodos educativos sobre meio ambiente, privilegiando atividades práticas e saberes locais;
- Informar ao público-alvo, sobre as atividades desenvolvidas, bem como seus impactos ambientais e ações de mitigação, controle, medidas compensatórias, além da política de meio ambiente.



11.4.2.3 Requisitos Legais e Normativos

A elaboração e a execução do Programa de Educação Ambiental observam os seguintes requisitos legais:

- Constituição Federal de 1988, que estabelece em seu artigo 225 que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". Conforme previsto no inciso IV, ao Poder Público também cabe a "prevenção de danos e avaliação de riscos ambientais decorrentes da realização de obras e atividades potencialmente degradadoras e da produção e circulação de substâncias perigosas";
- Lei nº 6.938/1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Decreto nº 99.274/1990; que regulamenta a Lei nº 6.902, de 27/1981, e a Lei nº 6.938/1981, que dispõem respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências;
- Lei nº 9.795/1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Decreto nº 4.281/2002, regulamentador da Lei Federal nº 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental;
- Instrução Normativa nº 02/2012 (Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), que estabelece as 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 (IBAMA);
- Resolução CONAMA nº 09/1987, que dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental;
- Resolução CONAMA nº 237/1997, que dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

11.4.2.4 Indicadores Ambientais

São indicadores ambientais do Subprograma de Educação Ambiental para a Comunidade - PEAC e do Subprograma de Educação Ambiental para Trabalhadores - PEAT:

- Número de oficinas participativas previstas x Número de oficinas participativas realizadas;
- Número de oficinas devolutivas previstas x Número de oficinas devolutivas realizadas;
- Número de atividades previstas X Número de atividades realizadas;
- Número de pessoas previstas a serem alcançadas X Número de pessoas alcançadas.



11.4.2.5 Público – Alvo

O público-alvo do Programa de Educação Ambiental compreende ao público identificado conforme determinações do licenciamento ambiental, ou seja, os grupos prioritários serão indicados por meio da escala de vulnerabilidade socioambiental dos grupos sociais potencialmente afetados. Conforme grupos prioritários serão considerados:

Subprograma de Educação Ambiental para Trabalhadores – PEAT

Colaboradores internos e externos do Projeto.

Subprograma de Educação Ambiental para Comunidade – PEAC

Grupos prioritários de acordo com escala de vulnerabilidade socioambiental dos grupos sociais potencialmente afetados.

11.4.2.6 Metodologia e Operacionalização

Conforme supracitado, o PEA é subdividido em Subprograma de Educação Ambiental Para Comunidade – PEAC e Subprograma De Educação Ambiental Para Trabalhadores -PEAT.

Para que estes sejam elaborados e executados de acordo com as especificidades locais e atuais, será elaborado o Diagnóstico Socioambiental Participativo, sobre o qual é propiciado ao público-alvo possibilidade de participação na concepção deste.

Elaborado com a participação de lideranças e grupos sociais das comunidades/trabalhadores, o Diagnóstico Socioambiental Participativo se destina ao levantamento dos principais problemas de uma determinada localidade, considerando as suas várias dimensões - social, econômica, cultural, ambiental, físico-territorial e político-institucional – e, além disso, captar as suas potencialidades e vocações, a serem dinamizadas com vistas à superação dos problemas identificados e ao desenvolvimento sustentável (FLACSO, 2015).

Em conformidade com o que estabelece a IN nº 02/2012 IBAMA , o Diagnóstico Socioambiental Participativo se constitui em um procedimento metodológico que possibilita o levantamento de informações sobre as comunidades/trabalhadores e grupos sociais vulneráveis do **Projeto LT 230kV Governador Valadares - Verona, C1** (visões, modos de vida e relação com o espaço), o contexto socioambiental em que estão inseridas, como subsídios para a definição dos temas-geradores das linhas de ação para o desenvolvimento das ações educativas, a proposição de adequadas abordagens, procedimentos e recursos metodológicos em conformidade com o perfil do público, o processamento de eventuais adequações ao Programa e a proposição do planejamento participativo.

O desenvolvimento do Diagnóstico Socioparticipativo é proposto a ser realizado em 03 etapas: 1ª Pesquisa de Percepção Socioambiental; 2ª Oficina Participativa e 3ª Realização de Reunião Devolutiva. A seguir pode ser verificado detalhamento de cada uma das etapas:



11.4.2.7 Pesquisa de Percepção Socioambiental

A importância de se realizar pesquisas de percepção ambiental para o planejamento de ações na área ambiental já era defendida pela Unesco desde 1973 (FERNANDES, 2005), tendo em vista que essas pesquisas contribuem para uma definição de estratégias de atuação mais próximas da realidade local, considerando a possibilidade de grande diversidade de situações socioeconômicas e culturais existentes nas áreas em foco.

A pesquisa de percepção ambiental voltada para a elaboração do Diagnóstico Socioambiental Participativo e conseqüentemente do PEA, adotará como referência o conceito de que a "percepção ambiental" abrange os processos cognitivos que os indivíduos desenvolvem a respeito do ambiente no qual estão integrados. Assim sendo, a pesquisa de percepção ambiental irá buscar e apurar, fundamentalmente, qual o nível de consciência que os participantes possuem sobre variáveis ambientais pré-definidas e sobre suas inter-relações com o seu cotidiano.

A pesquisa de percepção ambiental envolve algumas premissas metodológicas.

- A participação social como essencial para a construção da realidade socioambiental da comunidade. Como presente em Gomes & Pompéia:

“Não importa apenas o olhar técnico sobre as questões ambientais, mas sim o olhar social sobre elas. Esse olhar também pode ser profundo e com detalhes importantes, mas principalmente será um olhar compartilhado pelas pessoas, capaz de gerar sua compreensão sobre a transformação desejada.” (Gomes & Pompéia, 2004)

- A concepção do questionário aplicado nas entrevistas será feita cuidadosamente, assim como a abordagem/ interação com os entrevistados. Entretanto qualquer indivíduo naturalmente assume uma estratégia ao se posicionar e revelar suas preferências e opiniões diante do interlocutor (estratégia de cooperação, oposição, reticência, quais seriam os impactos da sua fala etc.).
- A própria realização da pesquisa possibilitará ao entrevistado (ou, em sentido mais amplo, comunidade) um momento de reflexão sobre a localidade e o entorno.
- Fatores diversos, como crenças, visões do mundo, ideologia, trajetória de vida, formação profissional, nível de acesso à informação, a proximidade com a problemática ambiental, efeitos de mídia etc. A premissa fundamental deste estudo, como de resto de todo estudo de percepção, é o respeito à informação declarada pelo entrevistado, embora se saiba de estruturas sociais que há por traz de cada posicionamento ou fala. O relevante é a construção coletiva dessa percepção e saberes diversos.

No **Quadro 224** pode ser verificada estruturação proposta para a Pesquisa de Percepção Ambiental a ser realizada.



Quadro 224 Proposta de Estruturação de Pesquisa de Percepção Socioambiental

Fonte: Sete,2023.

Metodologia da Pesquisa		
Caracterização do entrevistado	Informações básicas	Local da entrevista; data; nome do entrevistado.
Percepção socioambiental do entrevistado sobre a comunidade	Relação com a comunidade	- Aspectos positivos: áreas naturais, atividades de lazer, características favoráveis da comunidade;
Conhecimento de ações de educação ambiental, responsabilidade social e/ou desenvolvimento sustentável	Conhecimentos e experiências	- Aspectos negativos: Principais problemas ambientais, Classificação em termos de gravidade, agentes responsáveis e observações sobre o problema.
Percepção socioambiental do entrevistado sobre o empreendimento	Conhecimentos e experiências	Ações desenvolvidas e instituição responsável
	Percepção de impactos	Conhecimentos sobre o empreendimento; experiências anteriores com o empreendedor; contexto em que obteve essas informações em que se deram as relações com o empreendedor.
Sugestões de ações de educação ambiental	Sugestões	Impactos positivos e negativos que o empreendimento pode causar na comunidade e ao município em geral e dúvidas.

11.4.2.8 Oficina Participativa

A oficina participativa é realizada após a realização da Pesquisa de Percepção Ambiental, em que é feita a compilação dos dados coletados de forma a dar subsídio para o desenvolvimento das Oficinas Participativa.

As oficinas Participativas adotarão o uso de três técnicas participativas realizadas em sequência:

Me agrada x Me incomoda: Esta técnica consiste em levantar junto aos presentes o que lhes agrada e o que lhes incomoda com relação à realidade em discussão. Sobre uma folha grande de papel ou num quadro devem ser registradas o que agrada ou incomoda os participantes com respeito às condições ambientais e de vida na comunidade.

Diante deste, é possível investigar assuntos que agradam ou incomodam no ambiente da comunidade em geral, assim como entender como estes afetam na qualidade de vida e a que estes estão relacionados, seja ao empreendimento, meio ambiente, serviços públicos, escolas, interferências culturais, sociais ou políticas.

Árvore de Problemas: Essa técnica é uma ferramenta destinada a analisar questões que permeiam um determinado grupo social, sob vários aspectos, considerando as relações de causa e efeito, possibilitando visualizar o problema como um estado desfavorável, algo que precise ser resolvido e posto como objeto de discussão.



Do ponto de vista simbólico, constrói-se coletivamente uma árvore onde as folhas reúnem as consequências do problema, aqui denominados efeitos, e as causas nas raízes da árvore, sempre entendendo as causas como a razão, o motivo ou a origem do problema. O tronco simboliza o problema em si.

Matriz de Soluções: A Matriz de Soluções Socioambiental se divide em uma Matriz de Problemas (ou Muro das Lamentações) e uma Matriz de Potencialidades. Por meio desta se espera analisar a relação causa-solução de vários aspectos de alguns problemas previamente determinados. Esta ferramenta é utilizada quando já foram mapeados os principais elementos da comunidade e os principais problemas ou questões, e se faz necessário discutir possíveis soluções.

A matriz se organiza em duas planilhas, sobre a qual em cada linha é desenvolvida um determinado problema ou potencialidade. Na primeira coluna estão os problemas/potencialidades, na segunda as soluções ou propostas ligadas a este e na terceira os parceiros que possam contribuir com a solução.

Embora as potencialidades possam se relacionar ou não com os problemas em questão, a intenção é analisar um problema e por outro lado identificar quais vocações locais podem contribuir para as soluções, além de identificar como os stakeholders podem contribuir

Após a formação do grupo de trabalho e explicação da técnica, inicia-se com uma linha já preenchida com informações para que os participantes possam entender como funciona o processo, e a partir deste exemplo discutir e complementar as informações pertinentes.

As técnicas participativas são desenvolvidas por uma equipe composta pelo menos por um moderador, e um observador, em que o primeiro busca assegurar que as atividades e a discussão ocorram com fluidez, estimulando a participação do maior número possível de pessoas, empenhando-se em criar um ambiente de confiança, com atenção ao desenvolvimento da dinâmica do grupo.

Enquanto isso, o observador realiza anotações sobre o que visualiza durante a execução da atividade, tais como o comportamento dos participantes e do moderador, declarações realizadas, pequenos incidentes, interações verbais e não verbais, conflitos ocorridos, desacordos, senso comum, manifestações de liderança e influência, silêncio no interior do grupo etc.

O desenvolvimento das atividades, em um contexto de grupo, deve facilitar a construção “do coletivo”, ou seja, favorecer a fala e a participação de cada um e ao mesmo tempo de todos. Por meio do papel do moderador, com a mínima intervenção possível, se busca evitar situações em que a desenvoltura de uns (ou a posição social que ocupam na comunidade) iniba outros a participar.

11.4.2.9 Reuniões Devolutivas

A etapa da devolutiva é muito importante no processo do Diagnóstico Socioambiental Participativo, considerando que nesta é possível aferir e validar as informações identificadas nas etapas oficinas participativas, de forma a integrar as questões abordadas nos grupos para a construção de consenso e priorização comum, visando à construção participativa do Programa de Educação Ambiental.



Neste sentido, nesta etapa os participantes, de forma coletiva, expressam suas opiniões a respeito da proposta do PEA, validando ao final as atividades propostas.

11.4.2.10 Instituições Envolvidas

- Empreendedor
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
- Instituições identificadas dentre os grupos prioritários.

11.4.2.11 Programas Correlatos

Este programa apresenta interface com todos os programas ambientais previstos para o Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas, como forma de auxiliar em sua divulgação e apoiar seus objetivos. Ênfase deve ser dada à interface com o Programa de Comunicação Social, no âmbito do qual as ações do PEA serão divulgadas.

11.4.2.12 Cronograma

O Programa deverá ser iniciado ainda na fase de pré-implantação do Projeto, tendo continuidade durante as fases de implantação e operação do empreendimento. O cronograma detalhado das atividades deverá ser apresentado juntamente com o projeto executivo.

11.4.3 Programa de Priorização de Contratação de Mão de Obra Local

11.4.3.1 Introdução / Justificativa

A fase de implantação do Projeto da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas implicará na geração de 700 postos de trabalho significando uma melhoria no nível de renda local e regional, provocando maior circulação de dinheiro, incrementando o comércio e as atividades de serviços e gerando efeitos multiplicadores sobre a economia dos municípios envolvidos. Prevê-se que a priorização de contratação dos trabalhadores considere os municípios situados na área de inserção do empreendimento possibilitando, assim, a absorção da mão de obra local envolvida nas obras de implantação do Projeto.

Como forma de internalizar os impactos positivos da geração de postos de trabalho nos municípios da AII e nas localidades da AID, estão sendo previstas ações no sentido de facilitar o acesso dos trabalhadores dessas áreas aos postos de trabalho a serem ofertados.

11.4.3.2 Objetivos e Metas

O Programa de Contratação de Mão de Obra Local ora apresentado, visa consolidar diretrizes e ações voltadas à potencialização da contratação do efetivo de mão de obra local e para tal promover a qualificação técnica e profissional da população local, maximizando o principal impacto positivo do empreendimento, que se refere ao aumento do nível de empregabilidade da região e consequente geração de renda local.



Assim, este programa tem por objetivos estabelecer as diretrizes que nortearão o processo de cadastramento e seleção da mão de obra a ser utilizada durante as obras do empreendimento; auxiliar na melhoria dos indicadores de empregabilidade, empreendedorismo, geração de renda, e associativismo/organização social; contribuir para a inserção no mercado de trabalho formal da mão de obra local desocupada e ociosa; promover a divulgação das ações de suas ações de forma a aumentar o alcance destas junto ao público-alvo e; priorizar a contratação de mão de obra local.

O Empreendedor tem como metas para este Programa:

- Contribuir na formação dos futuros profissionais capacitando-os para o mercado de trabalho;
- Divulgar, de forma ampla, transparente e democrática, junto à população da área de influência, todas as informações a respeito das oportunidades de emprego para facilitar o acesso da mão de obra local disponível aos processos seletivos e postos de trabalho gerados pelo empreendimento;
- Fortalecer as parcerias com as entidades fomentadoras da colocação de mão de obra;
- Ampliar o nível de empregabilidade da mão de obra local dos municípios da área de influência de seu empreendimento;
- Aumentar a geração de renda na região.

11.4.3.3 Requisitos Legais e Normativos

Apesar de não existirem legislações e/ou requisitos legais aplicáveis, específicos para o Programa de Contratação de Mão de Obra Local, são normativas relacionadas:

- Lei 6.938 de 1981 – Institui a política Nacional de Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 001/86 - estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 237/97 - Dispõe sobre licenciamento ambiental, competência da União, Estados e Municípios, listagem de atividades sujeitas ao licenciamento, Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

11.4.3.4 Indicadores ambientais

São indicadores deste Programa:

- Número de funcionários por cargos/funções com descrição de qualificações profissionais aplicáveis para cada um destes;
- Relação de instituições de ensino, entidades, estabelecimento de recursos humanos e associações X Relação de demandas de qualificação profissional por instituição;
- Número de canais de divulgação de ações do Programa para o público-alvo estabelecido por meio do Programa de Comunicação Social;



- Número de funcionários contratados X Número de funcionários contratados por município;
- Política para prestadores para contratação de mão de obra local.

11.4.3.5 Público-alvo

Configuram-se como públicos-alvo do Programa de Priorização de Contratação de Mão de Obra Local:

- Estudantes e População da AII e AID;
- Prestadores de serviços da AII e AID;
- Trabalhadores próprios e terceirizados da empreendedor.

11.4.3.6 Metodologia e Operacionalização

Tendo em vista que o objetivo fundamental do presente programa será articular ações para proceder à contratação do maior número possível de mão de obra local, a ser utilizada na implantação do empreendimento, com vistas a potencializar ao máximo seus efeitos positivos, deverão ser desenvolvidas as seguintes atividades:

- Identificar cargos e qualificação profissional necessária para emprego no Projeto

Será realizada a identificação da mão de obra necessária para as obras de implantação a fim de verificar o potencial de contratação de mão de obra local e as demandas de capacitação.

- Identificar fornecedores e prestadores de serviços necessários para o Projeto

Será realizada identificação das demandas de contratação de serviços e aquisição de materiais e equipamentos a fim de verificar o potencial de contratação de fornecedores locais.

- Identificar instituições de ensino, entidades e estabelecimento de recursos humanos

Será realizada identificação destas instituições para o estabelecimento de parcerias para a capacitação de mão de obra.

- Buscar junto ao Programa de Comunicação Social - PCS, canal local de divulgação das atividades de capacitação, vagas de trabalho e resultados

Com apoio do PCS, serão adotadas formas eficazes de divulgação para o público-alvo e nos locais de grande visibilidade nas comunidades do entorno.

- Realizar capacitação de mão de obra local conforme demandas identificadas

Diante das demandas de mão de obra identificadas com potencial de contratação local, serão oferecidos cursos profissionalizantes à população de forma a capacitá-los.

- Priorizar a contratação de mão de obra (inclusive mulheres e estudantes) local



Diante do levantamento de demanda de mão de obra será realizada a priorização de contratação do público-alvo sempre que possível considerando que para tal é necessário atendimento de capacitação técnica e habilidades inerentes ao cargo.

11.4.3.7 Instituições Envolvidas

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

Com relação às instituições parceiras, estas serão mapeadas ao longo das etapas de implantação do Projeto, sendo públicas, privadas e, também, organizações sem fins lucrativos.

11.4.3.8 Programas Correlatos

- Programa de Comunicação Social - PCS
- Programa de Educação Ambiental - PEA

11.4.3.9 Cronograma

O Programa de Priorização de Contratação de Mão de Obra Local deve se manter contínuo e permanente ao longo de toda a fase de implantação do Projeto.

11.4.4 Programa de Negociação de Terras e Benfeitorias

11.4.4.1 Introdução/Justificativa

Uma das questões que mais se destacam na implantação de empreendimentos deste porte diz respeito à interferência em faixas de terra e de benfeitorias /edificações rurais interceptadas pelo projeto, além daquelas destinadas às estruturas/instalações de apoio às obras, tais como: canteiros de obras, praças de lançamento de cabos, alojamentos, acessos provisórios e demais instalações de apoio a obra.

Tal impacto remete à necessidade de se formular uma proposta de negociação, tendo em vista que, em geral, há grande expectativa por parte dos proprietários sobre os critérios de avaliação e os procedimentos a serem adotados pelo empreendedor para a indenização das terras e/ou benfeitorias e edificações para a instituição da servidão administrativa da LT.

11.4.4.2 Objetivos e Metas

O objetivo do presente Programa é apresentar as ações que o empreendedor deverá realizar, com a finalidade de adquirir ou obter direito de uso das terras correspondentes às áreas da faixa de servidão administrativa do projeto, assim como as áreas destinadas às estruturas/instalações de apoio às obras. Na negociação deverão ser consideradas as benfeitorias, os usos do solo presentes em cada propriedade e os acessos a serem afetados.

Como meta o Programa visa a negociação amigável com a totalidade dos proprietários e produtores rurais que terão seus estabelecimentos interceptados pela linha de transmissão.



11.4.4.3 Requisitos legais e normativos

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - Norma Brasileira - NBR - 14.653 de 06/2019. Esta Norma apresenta as diretrizes para avaliação de bens, quanto a: a) classificação da sua natureza; b) instituição de terminologia, definições, símbolos e abreviaturas; c) descrição das atividades básicas; d) definição da metodologia básica; e) especificação das avaliações; f) requisitos básicos de laudos de avaliação.
- Constituição Federal de 1988, de modo específico o capítulo sobre Política Urbana, que instituiu o direito à moradia e assegura o direito constitucional à usucapião urbano e à concessão de direito especial de moradia;
- Medida Provisória nº 2.220/2001: dispõe sobre a concessão de uso especial de que trata o § 1º do artigo 183 da Constituição, cria o Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano - CNDU e dá outras providências;
- O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) regulamenta o Capítulo II – Da Política Urbana, Artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece as diretrizes gerais da política urbana;
- Lei nº 11.124/2005, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS;
- Manual de Operações do Banco Mundial / 1 de junho de 1990 - OD 4.30, que estabelece a Diretriz Operacional para Assentamento Involuntário, destacada a diretriz que trata das pessoas ou das comunidades afetadas pelo projeto, no caso de aquisição de terras, as que não têm o direito de recusa ao deslocamento.

11.4.4.4 Indicadores Ambientais

São indicadores deste Programa:

- Número de informativos previstos para o público-alvo X número de informativos veiculados
- Número de proprietários e produtores rurais X número de negociações concluídas

11.4.4.5 Público-Alvo

Configuram-se como públicos-alvo do Programa de Negociação de Terras e Benfeitorias:

- Proprietários dos estabelecimentos agropecuários;
- Produtores Rurais nos estabelecimentos agropecuários.



11.4.4.6 Metodologia e Operacionalização

Para a realização deste Programa, propõe-se que as negociações para indenizar as áreas onde serão constituídas as servidões administrativas sejam feitas com cada proprietário envolvido. A indenização das terras pelo empreendedor será feita a partir de critérios estabelecidos para negociação de todos os estabelecimentos diretamente afetados pela restrição de uso de terras situadas na faixa de servidão do empreendimento, assim como daqueles que terão benfeitorias/edificações atingidas pelo projeto.

Serão realizadas perícias para classificação do solo, das culturas, pastagens, cercas, edificações e quaisquer outras benfeitorias existentes no estabelecimento. As perícias terão como função classificar a qualidade de cada item a ser indenizado, tendo como referência os critérios definidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Essas perícias serão realizadas em cada estabelecimento afetado, concentrando-se, sobretudo, sobre a qualidade e as potencialidades de solo para o plantio, qualidade e vida útil das benfeitorias rurais e padrões de reativação das edificações existentes (área construída, condições estruturais, padrões dos acabamentos, dentre outros).

Apresenta-se abaixo as principais etapas a serem seguidas pelo empreendedor na condução do processo de negociação:

- Cadastro físico das propriedades;
- Avaliação das terras;
- Negociação propriamente dita com os proprietários e produtores rurais dos estabelecimentos interceptados pelo empreendimento.

11.4.4.7 Instituições Envolvidas

O programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá realizar parcerias com as Prefeituras Municipais e órgãos técnicos como INCRA, EPAMIG, Universidades e EMATER para fornecer assessoria técnica na concepção do programa e posteriormente aos seus beneficiários.

11.4.4.8 Programas Correlatos

O desenvolvimento do Programa de Negociação terá interface com o Programa de Comunicação Social. Isto porque os proprietários, produtores rurais e famílias residentes nos estabelecimentos agropecuários deverão ser contemplados, de acordo com o que está previsto no Programa de Comunicação Social, com reuniões específicas para repasse de informações a respeito do empreendimento e das posturas do empreendedor no que diz respeito ao processo de negociação com as partes interessadas.

11.4.4.9 Cronograma

O Programa de Negociação deverá ter início a partir dos subsídios a serem fornecidos pelas atividades de comunicação social. A partir de então, dar-se-á início à sua implementação propriamente dita, em conformidade com o cronograma de obras. Ressalte-se que todo o processo de negociação junto à população afetada deverá estar concluído em período anterior à obtenção da Licença de Instalação - LI.



12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O presente capítulo tem a função de apresentar o contexto socioambiental e a qualidade ambiental futura das áreas de influência (direta ou indireta) da LT 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS, caracterizando-as sob a ótica de dois cenários distintos, sendo eles, sem a implantação e com a implantação do empreendimento.

O primeiro cenário corresponde à hipótese de não instalação do empreendimento, sendo apresentado um prognóstico dos aspectos ambientais e socioeconômicos da região de estudo somado à tendência de mudança ou manutenção da situação atual, relacionadas às perspectivas futuras sem a implantação deste projeto.

O segundo cenário, por sua vez, compreende um prognóstico da dinâmica somada dos meios físico, biótico e socioeconômico, consolidada ao novo cenário ambiental que se constituirá com a implantação do empreendimento, tal como também as alterações promovidas pelos impactos positivos que potencialmente podem ser gerados.

A Linha de Transmissão (LT) 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS, possui aproximadamente 163,8 km, perpassando 08 municípios, sendo que, destes, 06 municípios localizam-se no estado de Minas Gerais e 02 no estado do Espírito Santo. Eles estão distribuídos entre a mesorregião do Vale do Rio Doce em Minas Gerais e Noroeste do Espírito Santo.

Além do empreendimento em si, haverá a instalação da infraestrutura de apoio na fase de implantação, tais como canteiros de obra, canteiros de materiais e equipamentos, eventualmente, áreas de empréstimo e bota-foras. Cabe ainda observar que será necessária a abertura de acessos para construção da LT. Essas são as principais interferências diretas observadas para a análise dos cenários previstos neste Prognóstico.

12.1 CENÁRIO SEM O EMPREENDIMENTO

O local onde se prevê a instalação do empreendimento já se encontra alterado por interferências antrópicas, tendo estas alterações já interferido sobre os três meios avaliados, alterando a dinâmica natural.

Com relação ao meio físico, este é o menos impactado pela instalação do empreendimento, sendo assim, as variações que podem ocorrer neste meio, pouco são interferidas pela sua instalação. As principais interferências que ocorrem no meio físico, observadas durante o diagnóstico, está relacionada aos Recursos Minerais. Conforme avaliado no diagnóstico a região onde pretende-se implantar o empreendimento é composta por uma malha diversificada de processos minerários, em distintas fases.

Do ponto de vista geomorfológico a Área de Estudo (AE) do empreendimento tem seu relevo variando desde plano até escarpado, em padrões de relevo e modelados de diversas naturezas. Depressões, planícies, blocos montanhosos se revezam em um terreno geologicamente antigo. Essas características exprimem o processo dominante de dissecação que atuou sobre a região, representado na forma de superfícies rebaixadas intercaladas a morros remanescentes.



As características geológicas, geomorfológicas e climáticas da região resultam em solos classificados como cambissolos, latossolos e argissolos. No tocante aos recursos hídricos, na área de estudo foi identificada uma malha de recursos hídricos formada pelas bacias hidrográficas do Rio Doce e a do Rio São Mateus.

Com relação aos aspectos físicos, constata-se que a região possui suscetibilidade geotécnica definida entre alta e muito alta principalmente na região de Minas Gerais. Os trechos de média suscetibilidade geotécnica também são expressivos ao longo da AE, localizados principalmente no trecho capixaba. Dessa forma, o uso do solo torna-se importante fator de risco à piora da vulnerabilidade, no caso da não implantação do empreendimento, uma vez que a manutenção das áreas destinadas à agricultura e o manejo dessas áreas são fatores que podem vir a propiciar o surgimento de processos erosivos, agravado pela supressão da vegetação e a ocupação desordenada de áreas rurais.

O meio biótico nas áreas de influência direta apresenta forte pressão antrópica, em especial nas áreas de maiores adensamentos populacionais. A supressão vegetal foi observada ao longo de toda AE, através da extração seletiva de espécies arbóreas e introdução do gado para raleio do sub-bosque. Estes impactos da supressão vegetal também impactam diretamente a fauna, podendo levar a redução ou até extinção local de espécies que necessitam do sub-bosque, seja para forrageio ou para nidificação. Ainda há de se destacar alteração de uso do solo para a construção de residências e expansões urbanas. A longo prazo se prevê uma maior alteração na vegetação nativa local, sendo influenciada pela pressão imobiliária.

Vale ressaltar que esta fragmentação é observada ao longo de grande parte da área de estudo, campos antrópicos permeados de fragmentos nativos nos topos de morro e margens de rios. A matriz ambiental encontra-se fortemente antropizada, uma vez que a região é caracterizada por um histórico processo de ocupação e exploração das terras para uso da agropecuária. Porém, cabe destacar que muitos fragmentos remanescentes identificados na região se encontram conservados.

Assim, não é esperado um aumento significativo nas modificações da dinâmica, estrutura, riqueza e diversidade das comunidades da fauna, que permanecerão sujeitas à pressão atual das atividades antrópicas existentes sobre os remanescentes de vegetação da área, conforme exposto anteriormente.

Entretanto, cabe ressaltar que na região ainda pode ser observada uma fauna rica e diversa nos remanescentes florestais e demais habitats naturais, uma vez que foi constatada, no estudo de diagnóstico da fauna, a presença de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental, a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), endêmica da Mata Atlântica como o serelepe (*Guerlinguetus brasiliensis*), a cuíca (*Gracilinanus microtarsus*) e o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*).

Nas áreas onde a antropização apresenta um caráter mais marcante, verifica-se a retirada total da vegetação nativa para o desenvolvimento de uma produção agrícola, seja ela pouco mecanizada, voltada principalmente à agricultura familiar, destinada à subsistência, e à alimentação de rebanhos, ou com caráter de produção especializada, com considerável nível tecnológico.



A população residente concentra-se em aglomerados urbanos e rurais com baixa densidade demográfica, que são instalados próximos aos eixos rodoviários e vias de acessos vicinais, e se caracterizam por um crescimento vegetativo baixo, e motivado, principalmente, por questões exógenas, como por exemplo, a implantação de empreendimentos diversos.

As comunidades da região de estudo possuem, de maneira geral, as infraestruturas consideradas básicas, tais como energia elétrica e acesso à água. Já os efluentes domésticos são destinados às fossas rudimentares e o lixo é comumente queimado. O acesso à saúde é comumente concentrado nas sedes urbanas dos municípios que os mesmos se inserem, havendo, entretanto, atendimentos primários localizados em alguns postos de saúde e ações preventivas realizadas por agentes comunitários de saúde, em especial nas comunidades consideradas como rurais e que integram a área de influência do empreendimento.

No que tange os aspectos econômicos na área de estudo possui característica compatível com o nível de qualidade de vida e estrutura fundiária regional, uma vez que grande parte do seu PIB é formado pelos setores terciários e primários. Especificamente as comunidades identificadas *in loco* tem sua produção voltada para agricultura familiar de subsistência, com plantio de mandioca, feijão, milho, café, frutas, hortaliças e pequenas criações de animais para produção própria de leite, ovo e carne de corte.

No cenário de não implantação do empreendimento, considera-se que os fatores de pressão existentes sobre os componentes socioambientais permanecerão, de modo que a qualidade ambiental futura da região dependerá da dinâmica atualmente presente, assim como das tendências projetadas para estes fatores.

No que concerne à dinâmica socioeconômica, a região apresenta um padrão tímido de crescimento populacional, o qual deve permanecer estagnado, salvo se ocorrer nos municípios a implantação de empreendimentos de médio a grande porte, congêneres ou não, e que tenham a capacidade de atração de população em função da geração de postos permanentes de trabalho ou que promovam a economia local por meio do aumento da arrecadação de impostos e da movimentação de divisas municipais.

Quanto à estrutura de atendimento de saúde e educação, tendo em vista que esta acompanha a dinâmica populacional supracitada, e depende de investimentos por parte do poder público (federal, estadual e municipal), ou mesmo de parceiros, a tendência é que não ocorram mudanças de caráter qualitativo ou quantitativo.

Por fim, a não instalação do empreendimento pode gerar instabilidade no fornecimento de energia para a população da região norte do Espírito Santo, além de criar um gargalo no crescimento da economia regional pela limitação de energia elétrica, assim, desestimulando a instalação de novas empresas e limitando a oferta de empregos para a população dos municípios abrangidos.



12.2 CENÁRIO COM O EMPREENDIMENTO

A instalação do empreendimento em questão pode gerar impactos, em especial ao meio biótico, através da supressão vegetal linear, estes impactos podem ser minimizados pela adoção de medidas de controle e mitigação. A seguir será projetado um cenário tendencial com a geração dos impactos levantados.

Conforme supracitado, o meio físico é o menos impactado por atividades de instalação de linhas de transmissão de energia. Os materiais utilizados nas fundações são inertes, assim, o maior impactante para contaminação de cursos hídricos são os óleos e graxas utilizados nos maquinários necessários na obra. A ausência de manutenção nos veículos utilizados para a instalação pode gerar vazamentos direto solo, causando a contaminação do lençol freático. Atividades de controle de manutenção de equipamentos e checklist de uso podem evitar a ocorrência de impactos como este. A manutenção adequada dos maquinários utilizados na obra, também evita impactos de contaminação do ar por particulados, outro impacto ao meio físico, associado a implantação.

Também associado ao meio físico está o risco de processos erosivos, causado pela retirada da camada vegetal nas áreas de praça de torre e acessos. Este impacto é restrito a fase de instalação, pois após a regeneração da camada vegetal, é esperado a estabilização do solo. Atividades de acompanhamento e controle também minimizam impactos desta natureza durante as etapas da instalação, tornando esse impacto pouco significativo.

Para o meio biótico, onde temos os maiores impactos em decorrência da instalação do empreendimento, como redução da diversidade vegetal, redução de habitats da fauna e aumento do efeito de borda. Todos estes impactos, são decorrentes da atividade de supressão vegetal necessária para a instalação da LT. Com relação a fauna, o maior impacto está na criação deste corredor linear de supressão, que em alguns casos causam o isolamento de populações. Este impacto pode ser reduzido com o acompanhamento da atividade, buscando se limitar ao mínimo necessário a supressão, e é reversível, sendo esperado a regeneração da vegetação rasteira e arbustiva após a conclusão das atividades de instalação.

O impacto irreversível, no que diz respeito a fauna, são os acidentes com a fauna alada. A presença dos cabos da LT pode ocasionar acidentes com aves e morcegos após a instalação, com maior incidência em áreas com maior deslocamento de aves, como rios, fragmentos de vegetação ou rotas de migração de aves. Este impacto pode ser mitigado através da instalação de sinalizadores de avifauna nos cabos para-raios, equipamento que apresenta eficiência na redução de acidentes.

Com relação ao meio socioeconômico, conforme apresentado na tabela de impactos, os positivos são mais relevantes. Durante a instalação do empreendimento a maior oferta de empregos para a obra é um impacto de alta importância, e durante a operação do empreendimento, a maior confiabilidade no sistema elétrico da região acaba por ocasionar maior interesse em instalação de empresas, fortalecendo a economia na região, além de oferecer uma maior confiança para a população local, evitando interrupções no fornecimento de energia elétrica.



Quanto aos impactos negativos, podemos citar a alteração do uso de solo e redução das áreas produtivas na faixa de servidão do empreendimento, como atividade de silvicultura ou alguns tipos de agricultura não permitidos na faixa de servidão, este impacto pode ser mitigado através do esclarecimento aos proprietários sobre os usos permitidos nestas áreas. Durante a fase de operação do empreendimento também podemos citar a alteração na paisagem local, entretanto, as paisagens naturais já se apresentam modificadas em grande parte do traçado, e este impacto pode ser reduzido buscando informar a comunidade dos efeitos positivos garantidos pela implantação do empreendimento.

Deste modo, a implantação do empreendimento, concomitante à execução das demais medidas mitigadoras e compensatórias propostas, favorecerá de maneira indireta, a partir da distribuição dessa energia por parte de empresas concessionárias estaduais. Podendo ocorrer o crescimento social e econômico dos municípios influenciados pelo empreendimento, respeitando, contudo, a integridade dos ecossistemas naturais, e reunindo assim desenvolvimento econômico e sustentabilidade socioambiental.

13. CONCLUSÃO

A implantação da Linha de Transmissão (LT) 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas com extensão de 163,8 km, compreende os municípios de Governador Valadares, Galiléia, São Geraldo do Baixo, Central de Minas e Mantena no estado de Minas Gerais e Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia no estado do Espírito Santo.

O objetivo deste empreendimento é fornecer infraestrutura para o reforço da capacidade de transmissão de energia ao Sistema Integrado Nacional (SIN). Com isso, garantir o aumento da disponibilidade de energia na região Norte do estado do Espírito Santo.

A referida LT possui tensão máxima de operação (V_{max}) de 230 kV, tendo sua estrutura executada em circuito único de três fases, cujos principais tipos de torres utilizados serão: estaiada – VVEL^o (53%), autoportante – VVSL^o, VVSR, VVTR (33%) e torre de ancoragem – VVAA E VVAT (14%).

O traçado será composto por 361 torres, dispostas em espaçamentos aproximados de 440 m, inseridas em praças com dimensões de 40 x 40 m para as torres. A faixa de servidão do empreendimento será de 40 m, sendo 20 m para cada lado do eixo principal.

Na definição da melhor alternativa de traçado para o empreendimento, foram avaliadas as interferências em fatores socioambientais críticos, tais como interferência em comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas, etc.), áreas legalmente protegidas, adensamentos populacionais, áreas de importância biológica, dentre outros. Além disso, foi avaliada a necessidade de abertura de estradas de acesso, com o objetivo de reduzir a pressão antrópica sobre os recursos naturais e aglomerados populacionais existentes.



As principais características da alternativa escolhida em relação às demais relacionam-se a menor interferência em áreas consideradas prioritárias para conservação, além disso, não intercepta Unidades de Conservação de Uso Sustentável, não intercepta nenhuma comunidade quilombola, nem comunidades indígenas tal qual assentamentos rurais. Por fim, essa alternativa também utiliza acessos existentes para implantação, visto a região já possuir outros empreendimentos elétricos operando.

A área de estudo encontra-se situada a leste do estado de Minas Gerais e noroeste do Espírito Santo e compreende parte das Províncias Estruturais e Geotectônicas Mantiqueira e São Francisco, representada por dois domínios tectônicos principais: o primeiro Domínio Cratônico Pré-Brasiliano (Núcleo Antigo Retrabalhado de Guanhões) e o segundo Domínio de Faixa Móvel. No Núcleo Antigo de Guanhões, borda leste do CSF, os compostos rochosos são representados por gnaisses/TTG com rochas máficas e ultramáficas associadas (Complexo Basal) e granitoides alcalinos. No Complexo Mantiqueira, compostos por ortognaisses milonitizados e subordinadamente metassedimentos na fácies anfíbolito alto. O clima predominante é o tropical com inverno seco (Aw) - com temperatura média do mês mais frio do ano superior a 18°C, e precipitações superiores a 750 mm anuais, atingindo 1.800 mm. Os fatores climáticos juntamente com os aspectos geológicos e geomorfológicos resultaram em solos em estágio avançado de desenvolvimento, de modo que a região é predominantemente ocupada por cambissolos, latossolos e argissolos.

Os principais rios que compõem a Região hidrográfica estudada são: rio Suaçuí, rio Caratinga, rio São José, rio Barra Seca, rio Pancas, pertencentes a Sub-bacia do rio Doce e rio Cotaxé e rio Cricaré pertencentes a sub-bacia do rio São Mateus. As unidades de relevo ocorrentes na área de estudo, exprimem o processo dominante de dissecação que atuou sobre a região, representado na forma de superfícies rebaixadas intercaladas a morros remanescentes. Além disso, os estudos de vulnerabilidade geotécnica identificaram que a LT se encontra predominantemente em áreas classificadas em alta e muito alta principalmente na região de Minas Gerais. Os trechos de média suscetibilidade geotécnica também são expressivos ao longo da AE, localizados principalmente no trecho capixaba.

Quanto aos aspectos biológicos, o empreendimento se insere no bioma Mata Atlântica, sendo encontradas na área do projeto duas fitofisionomias: Floresta Ombrófila Densa nas porções mais próximas ao litoral, e a Floresta Estacional Semidecidual, nas porções mais interioranas. As áreas são compostas por formações secundárias em diferentes estágios sucessionais, resultante de interferência antrópica derivada do processo de ocupação das terras com grande presença de áreas de agricultura e pastagem. As formações florestais possuem elevado grau de fragmentação, no entanto, os fragmentos existentes são conservados.

Foram identificadas 14 espécies consideradas como ameaçadas de extinção em âmbito nacional *Aspidosperma parvifolium* (Peroba-rosa), *Euterpe edulis* (Palmito-juçara), *Handroanthus riocercensis* (ipê-amarelo), *Paratecoma peroba* (Peroba-amarela), *Encholirium horridum*, *Apuleia leiocarpa* (Garapa), *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia), *Melanoxylon brauna* (Braúna), *Paubrasilia echinata* (Pau-brasil), *Platymiscium speciosum* (ipê-candeia), *Ocotea odorifera* (Canela-sassafrás), *Cariniana legalis* (jequitibá-rosa), *Couratari asterotricha* (embirema) e *Cedrela fissilis* (Cedro-branco). Ao longo do estudo de campo, referente aos 15 módulos amostrais, foram registradas 764 espécies.



Especificamente em relação ao diagnóstico da fauna realizado na área de estudo, em 18 unidades amostrais, com dados primários em uma campanha na estação de seca, foram registradas um total de 225 espécies da fauna terrestre. Deste total, 18 são espécies de anfíbios, 14 espécies de répteis, 20 espécies de mamíferos (03 de pequeno porte e 17 de médio e grande porte), 173 espécies de aves. A riqueza de espécie registrada para a área do empreendimento está dentro do esperado para ambientes com algum tipo de perturbação ambiental, com a grande maioria das espécies apresentando distribuição geográfica ampla nos biomas brasileiros e baixa especificidade de hábitat. Ainda assim, 38 espécies foram classificadas como endêmicas do bioma Mata Atlântica: cinco espécies da herpetofauna - *Scinax alter* (perereca-d-litoral), *Dendropsophus branneri* (pererequinha), *Boana albopunctata* (perereca-cabrita), *Thoropa miliaris* (rã-das-pedras), *Proceratophrys schirchi* (sapo-de-chifre) e *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga); 30 espécies da avifauna - *Tinamus solitarius* (macuco), *Ortalis araucuan* (aracuã-de-barriga-branca), *Phaethornis idaliae* (rabo-branco-mirim), *Phaethornis eurynome* (rabo-branco-de-garganta-rajada), *Thalurania glaucops* (beija-flor-de-frente-violeta), *Aramides* (*saracura saracura-do-mato*), *Campephilus robustus* (pica-pau-rei), *Brotogeris tirica* (periquito-rico), *Formicivora serrana* (formigueiro-da-serra), *Myrmoderus loricatus* (formigueiro-assobiador), *Pyriglena leucoptera* (papa-taoca-do-sul), *Dendrocincla turdina* (arapaçu-liso), *Xiphocolaptes albicollis* (arapaçu-de-garganta-branca), *Xiphorhynchus fuscus* (arapaçu-rajado), *Lepidocolaptes squamatus* (arapaçu-escamoso), *Anabazenops fuscus* (trepador-coleira), *Thripophaga macroura* (rabo-amarelo), *Cranioleuca pallida* (arredio-pálido), *Synallaxis ruficapilla* (pichororé), *Chiroxiphia caudata* (tangará), *Phylloscartes difficilis* (estalinho), *Todirostrum poliocephalum* (teque-teque), *Hemitriccus diops* (olho-falso), *Hylophilus poicilotis* (verdinho-coroado), *Euphonia pectoralis* (ferro-velho), *Hemithraupis ruficapillus* (saíra-ferrugem), *Tachyphonus coronatus* (tiê-preto), *Haplospiza unicolor* (cigarra-bambu), *Tangara seledon* (saíra-sete-cores) e *Tangara desmaresti* (saíra-lagarta). 03 da mastofauna terrestre - *Guerlinguetus brasiliensis* (serelepe), a *Gracilinanus microtarsus* (cuíca) e o *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta).

Dentre as 225 espécies da fauna registradas, a *Rhinella diptycha* (sapo-cururu) se enquadra em alguma categoria relevante de conservacionismo classificada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Na lista do estado de Minas Gerais estão classificadas o *Tinamus solitarius* (macuco) e *Thripophaga macroura* (rabo-amarelo), estão listados na categoria “Em perigo” na lista de espécies ameaçadas do estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010). O tovacuçu (*Grallaria varia*) está listado na categoria “ criticamente ameaçado” na mesma lista. O *Buteo nitidus* (gavião-pedrês) e o *Sarcoramphus papa* (urubu-rei) estão listados na categoria “Vulnerável” na lista de espécies ameaçadas do estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2022). O *Amazona rhodocorytha* (papagaio chauá) também está listado na categoria “Vulnerável” no estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2022), em nível nacional (BRASIL, 2022) e em nível global (IUCN, 2022), além de estar na categoria “Em perigo” no estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010). O *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo) está na categoria “Em perigo” no estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2022) e em nível global (IUCN, 2022), além da categoria “Vulnerável” no estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010) e em nível global (IUCN, 2022).



Apesar da área ser muito antropizada, pode ser observada uma fauna rica e diversa nos remanescentes florestais e demais habitats naturais, uma vez que foi constatada, no estudo de diagnóstico da fauna, a presença de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental (como a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), endêmica da Mata Atlântica como o serelepe (*Guerlinguetus brasiliensis*), a cuíca (*Gracilinanus microtarsus*) e o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*).

A presença de algumas espécies da fauna endêmicas, altamente sensíveis a alterações ambientais e de espécies ameaçadas de extinção, demonstram que os remanescentes florestais existentes na área de influência do empreendimento são importantes para a manutenção de espécies especialistas e exigentes quanto à qualidade do habitat.

No que diz respeito à situação socioeconômica da região de inserção do empreendimento foram avaliados aspectos concernentes à população residente (taxas de crescimento, estruturação etária, taxa de envelhecimento e outros) nos municípios diretamente interceptados pelo empreendimento elétrico, a saber: Governador Valadares, Galiléia, São Geraldo do Baixio, Central de Minas e Mantena no estado de Minas Gerais e Mantenópolis, Barra de São Francisco e Nova Venécia no estado do Espírito Santo. Suas economias locais (estrutura produtiva, serviços e principais fluxos e mercados) e as estruturas de serviços de atendimento público (rede de saúde, sistema de educação e saneamento básico, sistema de distribuição elétrica e segurança pública) também são condizentes com o porte e a inserção regional dos municípios.

Observou-se também que a estrutura de transporte de bens e serviços se caracterizam bem capilarizadas, também devida a sua inserção regional, e por caracterizar-se em área considerada como corredor logístico que interliga inúmeros modais entre o sudeste mineiro e noroeste capixaba, também se destaca que são rotas para o nordeste brasileiro e litoral capixaba.

Tais estruturas, sejam elas físicas ou de atendimento à população local, propiciam uma dinâmica socioeconômica condizente com a situação dos municípios e sua inserção regional, onde, seus residentes se concentram nas áreas urbanas municipais, com baixo crescimento econômico e vegetativo. Os atendimentos que denotam mais complexidade, tanto na saúde, educação superior, ou movimentação de produtos e serviços tem sua demanda reprimida encaminhada aos polos regionais, nesse caso, Governador Valadares e Mantena no estado de Minas Gerais e Barra de São Francisco e Nova Venécia no Espírito Santo.

Essa situação verifica-se também nas comunidades presentes na área de influência direta do empreendimento, que apresentam tendência positiva de crescimento vegetativo, mesmo havendo forte tendência de êxodo das zonas rurais para as zonas urbanas municipais em busca de melhores condições de vida e postos de emprego.

A produção econômica dessas comunidades em grande parte é voltada para agricultura familiar de subsistência, com plantio mandioca, feijão, milho, café, frutas, hortaliças e pequenas criações de animais para produção própria de leite, ovo e pecuária de corte.



Todas essas atividades de produção, para subsistência ou venda em pequena monta, envolvem uma tradição, de conhecimento, de significações, de contato com a terra e provisão da propriedade do chão, no dia a dia do agricultor em sua demanda por água de cultivo, ou do tocador de gado em sua demanda por água de consumo animal.

Após a avaliação dos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico e avaliação dos impactos para cada meio, foi possível realizar uma conclusão integrada, identificando seus principais pontos de sensibilidade ambiental. Associado a isto, com a caracterização do empreendimento pode-se obter um detalhamento das diferentes atividades que englobam a implantação do empreendimento, desde suas fases primárias.

Os maiores impactos relacionados a obra da LT de 230 kV Governador Valadares 6 – Verona C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas está associado ao meio biótico, conforme apresentado no capítulo de Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais, as áreas de maior sensibilidade serão onde se encontram os fragmentos de vegetação nativa mais relevantes. Estes impactos são relacionados principalmente a atividade de supressão de vegetação, que além de desencadear impactos relevantes a fauna e flora também pode desencadear impactos para o meio físico, como o desenvolvimento de processos erosivos.

Em áreas de grande interferência antrópica, como é caracterizada a região de instalação do empreendimento, as áreas com presença significativa de vegetação nativa são restritas a matas ciliares e áreas de grandes declividades, nestes pontos são identificadas áreas mais sensíveis para impactos ao meio físico e biótico.

A mitigação destes impactos se dá principalmente pelo acompanhamento das etapas de instalação do empreendimento, restringindo ao mínimo possível a supressão de vegetação nativa e realizando resgates a integrantes da fauna e flora quando se fizer possível. Para o empreendimento em questão também se prevê a utilização de drones para realização de atividades de lançamento de cabos, sendo o uso prioritários nestas áreas diagnosticadas com maior sensibilidade ambiental.

Para o meio físico, apesar do diagnóstico da região abrangida pelo empreendimento não apresentar áreas de risco elevado para impactos relacionados a implantação, a retirada da cobertura vegetal pode gerar o desenvolvimento de processos erosivos, em áreas de maior inclinação. Para isso, deverão ser implantadas medidas de mitigação, como execução de plano de monitoramento e controle de processos erosivos, a fim de evitar o desenvolvimento de focos que possam culminar em processos envolvendo movimento de massa.

Com relação ao meio socioeconômico, os maiores núcleos de ocupação impactados negativamente, de forma direta pelas obras de instalação, estão localizados nos municípios de Governador Valadares e Nova Venécia. Os impactos a comunidade local instalada na AID do empreendimento, está mais relacionado ao desconforto acústico durante a obra. Apesar de não ser abundante a ocupação na AID do traçado selecionado deve-se utilizar de programas, como o Programa de Comunicação Social, para informar das atividades que estão sendo realizadas e a importância desta para a região.



Ainda se destaca a importância de controlar os efeitos dos impactos relacionados a incremento na atração demográfica, interferência no cotidiano da população, aumento da demanda por serviços públicos, interferência no tráfego rodoviário, interferência no uso e ocupação do solo, que poderão representar uma sobrecarga na infraestrutura de serviços, principalmente na de saúde. Também deverá ser dispensada atenção especial na fase de desmobilização da mão de obra, de forma a promover a reinserção da mão de obra desocupada no mercado de trabalho regional. Reitera-se que se executadas corretamente as medidas propostas neste documento técnico, mitigarão os impactos identificados nas fases de planejamento, implantação ou operação do empreendimento.

Por fim há de se destacar os impactos positivos para a região atingida como aqueles associados a Elevação da arrecadação tributária, Fortalecimento do Sistema de Interligado Nacional e Dinamização da economia regional, uma vez que poderá induzir a dinamização da economia local e o desenvolvimento social da região, em decorrência do aporte dos recursos financeiros e da melhoria da infraestrutura.

Considerando os aspectos socioambientais da região, foram propostas medidas e ações visando estabelecer um constante cuidado e controle na execução das obras necessárias à implantação e operação do empreendimento, bem como na interação destes elementos e trabalhadores com os ecossistemas e comunidades nos quais estão inseridos. Recomenda-se que o controle ambiental se dê desde a fase de planejamento até a fase de operação, dando caráter permanente às ações e programas em que for cabível.

Com isso, os estudos que geraram este relatório enfocaram os impactos socioambientais potenciais e efetivos relacionados ao empreendimento e propuseram medidas efetivas para sua mitigação e compensação ambientais em curto e em longo prazo. Visto o exposto, considera-se que a Linha de Transmissão 230 kV Governador Valadares 6 – Verona, C1, CS e Ampliação das Subestações Associadas é um empreendimento socio-ambientalmente viável na locação e tecnologia propostas.



14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

14.1 Meio Biótico

BENCKE, G. A., G. N. MAURÍCIO, P. F. DEVELEY & J. M. GOERCK (orgs.). 2006. Áreas Importantes Para A Conservação Das Aves No Brasil. Parte I – Estados Do Domínio Da Mata Atlântica. São Paulo: Save Brasil.

BirdLife International (2023) Endemic Bird Areas factsheet: Atlantic Forest lowlands. Disponível em: <http://datazone.birdlife.org/eba/factsheet/71> acessado em 01/11/2023.

CEMAVE - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres. 2020. Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil - 3a Edição - 2019. CEMAVE/ICMbio, Cabedelo, 105 p.

DONALD, P.; FISHPOOL, L.; AJAGBE, A.; BENNUN, L.; BUNTING, G.; BURFIELD, I.; BUTCHART, S.; CAPELLAN, S.; CROSBY, M.; DIAS, M.; DIAZ, D.; EVANS, M.; GRIMMETT, R.; HEATH, M.; JONES, V.; LASCELLES, B.; MERRIMAN, J.; O'BRIEN, M.; RAMÍREZ, I.; WEGE, DAVID. 2018. Important Bird and Biodiversity Areas (Ibas): The Development And Characteristics Of A Global Inventory Of Key Sites For Biodiversity. Bird Conservation International. 29. 1-22. 10.1017/S0959270918000102.

14.1.1 Flora

ALMEIDA, A. S. 2000. Dinâmica da paisagem e ecologia de florestas primárias remanescente e sucessionais do município de São Francisco do Pará. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal e Fitossanidade. FCAP, Belém.

BRASIL. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a conservação, a proteção, a regeneração e a utilização do Bioma Mata Atlântica.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. 2007.

CÂMARA, I. G. 2003. Brief history of conservation in the Atlantic Forest. pp. 31-42. In Galindo-Leal, C. & I. G. Câmara (eds.). The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook. Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, Washington, D.C.

DEAN, W. 1996. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Companhia das Letras, São Paulo.

DE PAULA *et al.* 2017. Floristic and ecological characterization of habitat types on an inselberg in Minas Gerais, southeastern Brazil. Acta Botanica Brasilica - 31(2): 199-211

DRUMMOND, G.M., Martins, C.S., Machado, A.B.M, Sebaio, F.A., Antonini, Y. (eds.). 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação, 2a. ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Brasil. 222 p.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ElleMBERG, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York: John Wiley & Sons. 547p.



FRANÇA, Glauco Santos; STEHMANN, João Renato. 2013. Florística e estrutura do componente arbóreo de remanescentes de Mata Atlântica do médio rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, v. 64, p. 607-624.

FONSECA, GAB da *et al.* 2004. Corredores de biodiversidade: o corredor central da Mata Atlântica. *Corredores ecológicos: uma visão integradora de ecossistemas*. Ibama, Ministério do Meio Ambiente, p. 47-65.

HIROTA, M. M. 2003. Monitoring the Brazilian Atlantic Forest cover. pp. 60-65. In Galindo-Leal, C. & I. G. Câmara (eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*. Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, Washington, D.C.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004. Mapa de Biomas do Brasil. Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2008. Mapa da área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. *Manuais Técnicos em Geociências*. 2. ed. Rio de Janeiro/RJ (ISSN/ISBN 9788524042720).

IEMA, 2005. Áreas Prioritárias para Conservação no Espírito Santo. Ipema – Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica.

IUCN Red List of Threatened Species. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. [online] Available at: <https://www.iucnredlist.org/> [Acesso em: julho de 2023].

MAGURRAN, Anne E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton university press.

MITTERMEIER, R. A., P. R. Gil, M. Hoffmann, J. Pilgrim, J. Brooks, C. G. Mittermeier, J. Lamourux & G. A. B. Fonseca. 2004. *Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Cemex, Washington, DC.

MITTERMEIER, Russell A. *et al.* 2011. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In: *Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. p. 3-22.

MMA- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Portaria n. 443, de 17 de dezembro de 2014. "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção". *Diário Oficial da União*, 18/12/2014, Seção 1, p. 110-121.

MMA- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2018. Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira – 2ª atualização.

MYERS, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.



OLIVEIRA-FILHO, Ary T.; Fontes, Marco Aurélio L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate 1. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 793-810,

QUEIROZ, W. T. de. 1977. Efeitos da variação estrutural em unidades amostrais na aplicação do processo de amostragem em conglomerados nas florestas do planalto do Tapajós. 1977. 109 f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba, 1977.

SILVA, J. M. C. & C. H. M. Casteleti. 2003. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. pp. 43-59. In Galindo-Leal, C. & I. G. Câmara (eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*. Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, Washington, D.C.

SIQUEIRA-FILHO, J. A.; Leme, E. M. C. 2006. *Fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste: Biodiversidade, conservação e suas bromélias*. Andrea Jakobsson Estúdio Editorial Ltda., Rio de Janeiro. 416 p.

STEHMANN, João Renato. 2009. *Plantas da floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

14.1.2 Fauna

14.1.2.1 Herpetofauna

AB'SÁBER, A. N. 2003. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Ateliê editorial, 49 p.

AMPHIBIAWEB. 2023.<<https://amphibiaweb.org>> University of California, Berkeley, CA, USA. Acesso em 26 de maio de 2023.

ANJOS, M. B. & ZUANON, J. 2007. Sampling effort and fish species richness in small terra firme forest streams of Central Amazonia, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 5, n. 1., p. 45-52.

BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M. T. 2002a. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic rainforest anurans at Boracéia, southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, v. 23, n. 2, p. 161-167.

BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M.T. 2002b. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. *Pap. Avulsos Zool.*, v. 42, n. 11, p. 287-297.

BERTOLUCI, J. 1998. Annual patterns of breeding activity in Atlantic rainforest anurans. *J. Herpetol.*, v. 32, p. 4, p. 607-611.

BRASIL. IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. 2007. Instrução normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007. Considera a necessidade de estabelecer critérios e padronizar os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.



BRASIL. Portaria nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022. 08 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, Brasília, DF. Ed.: 108; Seção: 1; Pág: 74.

CANELAS, M. A. S. & BERTOLUCI, J. 2007. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia, Sér. Zool.*, v. 97, n. 1, p. 21-26.

CARDOSO, A. J.; ANDRADE G. V. & HADDAD, C. F. B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no SE do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 49, p. 241-249.

CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfalltraps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 17, n. 3, p. 729-740.

COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil Trans R Soc Lond B*, v. 345, p. 101-119.

COLWELL, R. K. 2013. EstimateS 9.1.0 User's Guide. Connecticut: University of Connecticut, USA.

CONCEA-CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL. 2018. Resolução Normativa n. 37 de 15 de fevereiro de 2018. Diretrizes da prática de eutanásia.

CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D.C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. *Rev. Brasil. Zool.*, v. 23, n. 1, p. 162-175.

CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 4, p. 1025 – 1037.

CRUMP, M. L. & SCOTT JR., N. J. 1994. Visual encounter surveys. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK L. A. C. & FOSTER, M. S. (Eds.): *Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians*. Washington, Smithsonian Institution Press, p. 84-92.

DIXO, M. & VERDADE, V. K. 2006. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). *Biota Neotrop.*, v. 6, n. 2.

DRUMMOND, G. M.; MARTIN, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais. Um atlas para sua conservação. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 222p.

DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill. New, York, p. 197-227.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1994. *Biology of Amphibians*. 2nd ed. Baltimore and London. The John Hopkins University Press, 670 p.

DUNSON, W. A.; WYMAN, R. L. & CORBETT, E. S. 1992. A symposium on amphibian declines and habitat acidification. *Journal of Herpetology*, v. 26, n. 4, p. 349-352.



FEIO, R. N.; SANTOS, P. S.; CASSINI, C. S.; DAYRELL, J. S. & OLIVEIRA, E. F. 2008. Anfíbios da Serra do Brigadeiro – MG. MG Biota, v.1, n.1, p. 4-31.

FEIO, R. N.; BRAGA, U. M. L.; WIEDERHECKER, H. & SANTOS, P. S. 1998. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FROST, D. Amphibian Species of the World: an Online Reference. 2023. Version 6.1. Disponível em <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. Acesso em 20 mai. 2023.

GUEDES, T.; ENTIAUSPE-NETO, O. M. & COSTA, H. C. 2023. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. Herpetologia Brasileira, vol. 12 número 1. Acesso em 14 de junho de 2023.

GUIMARÃES, C. S.; ASSIS, C. L.; THOMASSEN, H.; LEITE, F. S. F. & FEIO, R. N. 2019. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce. Universidade Federal de Viçosa.

HADDAD, C. F. B. 2013. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia. São Paulo: Anolis Books, 544 p.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. & NELSON, C. E. 1990. Frogs of Boracéia. Arq. Zool., V. 31, n. 4, p. 231-410.

HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; McDIAMID, R. W.; HAYEK, L. A. C. & FOSTER, M. S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Washington, Smithsonian Institution Press.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 5237-R, de 25 de NOVEMBRO de 2022. 28 de novembro de 2022. Declara as espécies de fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo e dá outras providências. Diário Oficial, Vitória, ES. Ed. 25870, Pág.: 1.

IUCN - International Union for Conservation of Nature, 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em 26 de maio de 2023.

IZECKSOHN, E. & CARVALHO-SILVA, S. P. 2001. Anfíbios do Município do Rio de Janeiro. Editora Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

KOTILA, P.M. 1986. Ecological Measures. Software Package, St. Lawrence University, USA.

LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. 1988. Statistical ecology: a primer on methods and computing. John Wiley & Sons, New York.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton Univ. Press, Princeton, 179p.

MARQUES, O.A.V. & SAZIMA, I. 2004. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds.). Holos, Ribeirão Preto, p. 257-277.



MESQUITA, D. O.; COLLI, G. R.; FRANÇA, F. G. R. & VITT, L. J. 2006. Ecology of a Cerrado lizard assemblage in the Jalapão Region of Brazil. *Copeia*, v. 3, p. 460-471.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 147, 30 de abril de 2010. 04 Mai. 2010. Dispõe sobre a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Diário Oficial do Executivo do Estado de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte.

MITTERMEIER, R. A.; MYER, N.; MITTERMEIER, C. G. & ROBLES G. P. 1999. Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX, SA, Agrupación Sierra Madre, SC.

MONTEIRO-LEONEL, A. 2004. Herpetofauna do Planalto de Poços de Caldas, sul de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858.

PEREIRA-RIBEIRO, J.; FERREGUETTI, A. C.; BERGALLO, H. G. & ROCHA, C. F. D. 2022. A three-year Herpetofauna survey from one of the largest remnants of the Atlantic Rainforest Biome (Reserva Natural Vale). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 62.

PETERS, J. A. & OREJAS-MIRANDA, J. 1970: Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I: Snakes. Washington: Smithsonian Institution Press, 347 p.

PETERS, J. A. & DONOSO-BARROS, R. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II: Lizards and Amphisbaenians. Washington: Smithsonian Institution Press, 293 p.

PONTES, J. A. L.; FIGUEIREDO, J. P.; PONTES, R. C. & ROCHA, C. F. D. 2008. Snakes from the Atlantic rainforest area of Serra do Medanha, in Rio de Janeiro state, southeastern Brazil: a first approximation to the taxocenosis composition. *Braz. J. Biol.*, v. 68, n. 3, p. 601-609.

QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D. & GIANUCA, N. M. 2006. Répteis continentais do município de rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biociência*, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 180-188.

ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 54, n. 2, p. 323-334.

ROSSA-FERES, D. C. GAREY, M. V., CARAMASCHI, U., et al. 2017. Anfíbios da Mata Atlântica: Lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. 237-314. In: *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica*. UFPR, Curitiba.

SANTOS, A. J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Eds.). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Ed. da UFPR, p. 19-41.



SEGALLA, M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C. C.; MÂNGIA, S., MOTT, T.; NASCIMENTO, L. B.; TOLEDO, L. F.; WERNECK, F. P. & LANGONE, J.A., 2021. List of Brazilian amphibians. *Herpetologia Brasileira*, vol. 10, no. 1, pp. 121-216.

SERAFIM, H.; CICCHI, P. J. P.; IENNE, S & JIM, J. 2008 Anurans of remnants of Atlantic forest of São José do Barreiro municipality, São Paulo state, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 8, n. 2, p. 69-78.

SHANNON, C. E. & WEAVER, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. The Univ. of Illinois Press, Urbana, IL.

SILVA-SOARES, T. & SANTIAGO, D. H (orgs.). 2023. V. 1.3. *HerpetoCapixaba. Répteis do Espírito Santo: Lista das espécies de répteis ocorrentes no Estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil*. Disponível em: www.herpetocapixaba.com.br/herpetofauna-capixaba. Acesso em: 26 de maio de 2023.

SKELLY, D.K. 1997. Tadpole communities. *Amer. Sci.*, 85:36-45.

TOFT, C.A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, 1-21.

TOZETTI, A. M., SAWAYA, R. J., MOLINA, F. B., BÉRNILS, R. S., BARBO, F. E., MOURA-LEITE, J. C., RODRIGUES, M. T. 2017. Répteis. In E. L. A. Monteiro-Filho, & C. E. Conte (Eds.). *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica* (p. 315–364). . Editora UFPR.

UETZ, P., FREED, P. & JIRÍ HOŠEK. 2023. The ReptileDatabase. Disponível em <<http://www.reptile-database.org>>. Acesso em 26 de maiode2023.

UNEP-WCMC (Comps.). 2022. *The Checklist of CITES Species Website*. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: <http://checklist.cites.org>. Acesso em 26 de maio de 2023.

VASCONCELOS, T. S. & ROSSA-FERES, D. C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.*, v. 5, n. 2.

VITT, L.J. 1990. The influence of foraging mode and phylogeny on seasonality of tropical lizard reproduction. *Papeis Avulsos de Zoologia*, 37(6): 107-123.

14.1.2.2 Avifauna

APLIC - The Edison Electric Institute's Avian Power Line Interaction Committee & USFWS - U.S. Fish and Wildlife Service. 2005. *Avian Protection Plan (APP) guidelines*. The Edison Electric Institute's Avian Power Line Interaction Committee (APLIC) & U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS), Washington, DC, 84 p.

AVANTEC Engenharia. *Projeto Engenharia Rodoviária de Implantação e Pavimentação da ES-320. Manténópolis, Barra de São Francisco, ES. 2019.*



VERY, M.L. 1979. Review of avian mortality due to collisions with manmade structures. Bird Control Seminars Proceedings. Paper 2. Lincoln: University of Nebraska-Lincoln.

BASILIO, L.G.; Moreno, D.J. & Piratelli, A.J. 2020. Main causes of bird-window collisions: a review. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 92: e20180745.

BERNARDINO, J.; Bevanger, K.; Barrientos, R.; Dwyer, J.F.; Marques, A.T.; Martins, R.C.; Shaw, J.M.; Silva, J.P. & Moreira, F. 2018. Bird collisions with power lines: state of the art and priority areas for research. Biological Conservation, 222: 1-13.

BEVANGER, K. & Brøseth, H. 2001. Bird collisions with power lines - an experiment with ptarmigan (*Lagopus spp.*). Biological Conservation, 99: 341-346.

BEVANGER, K. & Brøseth, H. 2004. Impact of power lines on bird mortality in a subalpine area. Animal Biodiversity and Conservation, 27: 67-77.

BEVANGER, K. 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. Ibis, 136: 412-425.

BEVANGER, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. Biological Conservation, 86: 67-76.

BIBBY, C.J.; BURGESS, N.D.; HILL, D.A.; MUSTOE, S.H. 2000. Bird census techniques. 2nd ed. San Diego: Academic Press. 302 p.

BRASIL. Portaria nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022. 08 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, Brasília, DF. Ed.: 108; Seção: 1; Pág: 74.

CEMAVE - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres. 2020. Relatório de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil - 3a Edição - 2019. CEMAVE/ICMbio, Cabedelo, 105 p.

CHESSER, R. T. 1994. Migration in South America: an overview of the austral system. Bird Conservation International 4: 91-107.

COLWELL, R. K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>. Acesso em: maio de 2023.

D'AMICO, M.; MARTINS, R. C.; ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, J. M.; PORTO, M.; BARRIENTOS, R.; MOREIRA, F. 2019. Bird collisions with power lines: Prioritizing species and areas by estimating potential population-level impacts. Diversity and Distributions. V. 25; P.975-982.

DEMERDZHIEV, D.A. 2014. Factors influencing bird mortality caused by power lines within Special Protected Areas and undertaken conservation efforts. Acta Zoologica Bulgarica, 66: 411-423.



DREWITT, A.L. & Langston, R.H.W. 2008. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134: 233-266.

ERICKSON, W.P.; Johnson, G.D.; Strickland, M.D.; Young Jr., D.P; Sernka, K.J. & Good, R.E. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC), Washington, DC, 62 p.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 5237-R, de 25 de NOVEMBRO de 2022. 28 de novembro de 2022. Declara as espécies de fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo e dá outras providências. *Diário Oficial*, Vitória, ES. Ed. 25870, Pág.: 1.

FERREIRA, M.A.R. 2013. Aves e linhas de transmissão: um estudo de caso. *Arte Ensaio*, Rio de Janeiro, 129 p.

HAGER, S.B.; Trudell, H.; Mckay, K.J.; Crandall, S.M. & Mayer, L. 2008. Bird density and mortality at windows. *The Wilson Journal of Ornithology*, 120: 550-564.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 1-9. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Acesso em: 15 de dezembro de 2019.

HELTSHE, J. & FORRESTER, N. E. 1983. Estimating species richness using the Jackknife procedure. *Biometrics* 39: 1-11.

IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2022. Red List of Threatened Species. Version 2022.2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: junho de 2023.

JANSS, G.F.E. 2000. Avian mortality from power lines: a morphological approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation*, 95: 353-359.

JENKINS, A.; Smallie J. & Diamond M. 2010. Avian collisions with power lines: a global review of causes and mitigation with a South African perspective. *Bird Conservation International*, 20: 263-278.

KABOUCHE, B.; Bayeul, J.; Zimmermann, L. & Bayle, P. 2006. La mortalité des oiseaux sur le réseau électrique aérien: enjeux et perspectives en Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Rapport DIREN PACA - LPO PACA*, Hyères, 109 p.

KLEM Jr., D. 2008. Avian mortality at windows: the second largest human source of bird mortality on earth. *Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference: Tundra to Tropics*, p. 244-251.

KOSKIMIES, P. 1989. Birds as a tool in environmental monitoring. *Annales Zoologici Fennici* 26: 153-166.

KREBS, C. J. 1999. *Ecological methodology*. 2nd ed. Menlo Park: Benjamin/Cummings.



LOPES, L.E et al. Aves de três municípios do Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, 196, março e abril de 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317007266_Aves_de_tres_municipios_do_Alto_Rio_Sao_Francisco_Minas_Gerais_Brasil . Acesso em: junho de 2023.

LOSS, S.R.; Will, T. & Marra, P.P. 2014. Refining estimates of bird collision and electrocution mortality at power lines in the United States. *PLoS One*, 9: e101565.

MAGURRAN, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Science, Oxford.

MALCOLM, J.M. 1982. Bird collisions with a power transmission line and their relation to botulism at a Montana wetland. *Wildlife Society Bulletin*, 10: 297-304.

MANVILLE, A.M., II. 2005. Bird strikes and electrocutions at power lines, communication towers, and wind turbines: state of the art and state of the science - next steps toward mitigation. *USDA Forest Service General Technical Report, PSW-GTR-191*, p. 1051-1064.

MARINI, M. Â. & CAVALCANTI, R. B. 1990. Migrações de *Elaenia albiceps chilensis* e *Elaenia chiriquensis albivertex* (Aves: Tyrannidae). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia* 6: 59-67.

MATHIASSEN, S. 1993. Mute swans, *Cygnus olor*, killed from collision with electrical wires, a study of two situations in Sweden. *Environmental Pollution*, 80: 239-46.

MCNEIL, R.; Rodriguez S., J.R. & Ouellet, H. 1985. Bird mortality at a power transmission line in northeastern Venezuela. *Biological Conservation*, 31: 153-165.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 147, 30 de abril de 2010. Dispõe sobre a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. *Diário Oficial do Executivo do Estado de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte*, 04 Mai. 2010.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; GIL, P. R. & MITTERMEIER, C. G. 1999. Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX, Cidade do México.

MOREIRA-LIMA, L. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. 2013. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

MORRINSON, M.L. 1998. Avian risk and fatality protocol. National Renewable Energy Laboratory, Golden, 10 p.

MRS Estudos Ambientais. EIA/RIMA para obras de duplicação da rodovia BR-262/ES. Brejetuba, Domingos Martins, ES. 2015

OIKOS Engenharia e Soluções Ambientais. EIA/RIMA para Unidade de Valorização Sustentável – UVS São Mateus, ES. 2022.



PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, 29(2). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>. Acesso em: junho de 2023.

PALACÍN, C.; Alonso, J.C.; Martín, C.A. & Alonso, J.A. 2017. Changes in bird-migration patterns associated with human-induced mortality. *Conservation Biology*, 31: 106-115.

PIRATELLI, A; SOUSA, S. D.; CORRÊA, J. S.; ANDRADE, V. A.; RIBEIRO, R. Y.; AVELAR, L. H. & OLIVEIRA, E. F. 2008. Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 68: 259-268.

QUINN, M.; Alexander, S.; Heck, N. & Chernoff, G. 2011. Identification of bird collision hotspots along transmission power lines in Alberta: an expert-based Geographic Information System (GIS) approach. *Journal of Environmental Informatics*, 18: 12-21.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIMELÄ, J.; JOENSUU, E. & SIITONEN, M. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation* 7: 385-403.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J. & HIROTA, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142(6): 1141-1153.

RIOUX, S.; Savard, J.P.L. & Gerick, A.A. 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. *Avian Conservation and Ecology*, 8: 1-18.

ROLLAN, A.; Real, J.; Bosch, R.; Tintó, A. & Hernandez-Matías, A. 2010. Modelling the risk of collision with power lines in Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* and its conservation implication. *Bird Conservation International*, 20: 279-294.

RUBOLINI, D.; Gustin, M.; Bogliani, G. & Garavaglia, R. 2005. Birds and powerlines in Italy: an assessment. *Bird Conservation International*, 15: 131-145.

SCHAUB, M. & Pradel, R. 2004. Assessing the relative importance of different sources of mortality from recoveries of marked animals. *Ecology*, 85: 930-938.

SHAW, J.M.; Jenkins, A.R.; Ryan, P.G. & Smallie, J.J. 2010. A preliminary survey of avian mortality on power lines in the Overberg, South Africa. *Ostrich*, 81: 109-113.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

SILVA, J.M.C. da & J.M. BATES. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225-233.



VASCONCELOS, M.F. 2008. Aves registradas na Serra do Papagaio, município de Aiuruoca, Minas Gerais. *Atualidades Ornitológicas*, 142:6-7

VELTRI, C.J. & Klem Jr., D. 2005. Comparison of fatal bird injuries from collisions with towers and windows. *Journal of Field Ornithology*, 76: 127-133.

VELLIARD, J. M. E. & SILVA, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior do estado de São Paulo. *Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

VELLIARD, J.M.E.; Almeida, M.E.C.; Anjos, L. & Silva, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: Von Matter, S.; Straube, F.C.; Accordi, I.; Piacentini, V. & Cândido-Jr, J.F. (Eds.). *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Technical Books, Rio de Janeiro, p. 45-60.

14.1.2.3 Mastofauna terrestre

ABREU, E.F., CASALI, D., COSTA-ARAÚJO, R., GARBINO, G.S.T., LIBARDI, G.S., LORETTO, D., LOSS, A.C., MARMONTEL, M., MORAS, L.M., NASCIMENTO, M.C., OLIVEIRA, M.L., PAVAN, S.E. & TIRELLI, F.P. 2022. Lista de Mamíferos do Brasil (2022-1) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7469767>

BARCELOS, D., COSTA ALVARENGA, G., GRÄBIN, D., BACCARO, F., RAMALHO, E.. Divergent effects of lure on multi-species camera-trap detections and quality of photos. *Journal for Nature Conservation*. 71. 2023. 126317. 10.1016/j.jnc.2022.126317.

BECKER, M. & DALPONTE, J. C. *Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros. Um Guia de Campo*. Ed. Technical Books. 2013. 170p.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4ª Edição. Ed. Artmed, 2007. 740 p

BRASIL. Portaria nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. *DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, Brasília, DF*. Ed.: 108; Seção: 1; Pág: 74. 08 de junho de 2022.

BRASIL, Portaria nº 12, de 22 de janeiro de 2018. Torna pública a lista das espécies migratórias de animais silvestres incluídas nos Anexos I e II da Convenção sobre Espécies Migratórias CMS. *DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, Brasília, DF*. Ed.: 17; Seção: 1; Pág: 25-29. 24 de janeiro de 2018.

CEBALLOS, G.; EHRLICH, P. R. Mammal population losses and the extinction crisis. *Science*, 296, 904 – 907. 2002.

COLWELL, R. K. *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 9.1.0. User's Guide and application.



COSTA, L., LEITE, Y., MENDES, S., DITCHFIELD, A. D.. Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade. 1. 103–112. 2005.

DIRZO, R.; YOUNG, H. S.; GALETTI, M.; CEBALLOS, G.; ISAAC, N. J. B.; COLLEN, B. Defaunation in the Anthropocene. *Science (New York, NY)*, 345, 401–406. 2014.

EISENBERG, J. F. Neotropical Mammal Communities. In: GENTRY, A. H. (Org). *Four Tropical Rainforest*, New Haven: Yale University Press. 1990.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 5227-R, de 25 de NOVEMBRO de 2022. Declara as espécies de fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo e dá outras providências. *Diário Oficial, Vitória, ES*. Ed. 25870, Pág.: 1. 28 de novembro de 2022.

Fundação SOS Mata Atlântica & Inpe. 2014. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica – Período 2015-2016. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo.

GRAZZINI, G., JUNIOR, C., OLIVEIRA, H., PONTES, J., GATTO DE ALMEIDA, F. & TIEPOLO, L. Identidade, riqueza e abundância de pequenos mamíferos (Rodentia e Didelphimorphia) de área de Floresta com Araucária no estado do Paraná, Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*. São Paulo, 2015: 55. 217-230. 10.1590/0031-1049.2015.55.15.

GRAIPEL ME, CHEREM JJ, MONTEIRO-FILHO ELA, CARMIGNOTTO AP. 2017. Mamíferos da Mata Atlântica. Pp. 291-482, In: Monteiro-Filho ELA, Conte CE (Orgs.), *Revisões em zoologia: Mata Atlântica*. Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba

GUEDES, P.G.; DA SILVA, S.S.P.; CAMARDELLA, A.R.; ABREU, M.F.G.; BORGES-NOJOSA, D.M.; SILVA, J.A.G. & SILVA, A.A. 2000. Diversidade de Mamíferos do Parque Nacional de Ubajara (Ceará, Brasil). *Mastozoologia Neotropical*, 7(2):95-100.

HADDAD, N., BRUDVIG, L., JEAN, C., DAVIES, K., GONZALEZ, A., HOLT, R., LOVEJOY, T., SEXTON, J., AUSTIN, M., COLLINS, C., COOK, W., DAMSCHEN, E., EWERS, R., FOSTER, B., JENKINS, C., KING, A., LAURANCE, W., LEVEY, D., MARGULES, C., TOWNSHEND, J.. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth ecosystems. *Science Advances*. 1. 2015. e1500052. 10.1126/sciadv.1500052.

ICMBio, 2023. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 15 de May. de 2023.

IUCN. 2023. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources: Red List of Threatened Species. Version 2022-2.

LIMA-BORGES, P. A. & TOMÁS. W. M. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá. Embrapa Pantanal. 2nd edition. 139 p. 2008.



LYRA-JORGE, M., CIOCHETI, G., PIVELLO, V., MEIRELLES, S. Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: Camera traps and track plots. *European Journal of Wildlife Research*. 54. 739-744. 2015. 10.1007/s10344-008-0205-8.

MARQUES, ROSANE & MAZIM, FÁBIO. A utilização de armadilhas fotográficas para o estudo de mamíferos de médio e grande porte. *Caderno La Salle XI*. 2. 219-228. 2005.

MILLS, D., FATTEBERT, J., HUNTER, L., SLOTOW, R. (2019) Maximising camera trap data: Using attractants to improve detection of elusive species in multi-species surveys. *PLoS ONE* 14(5): e0216447. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216447>

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 147, 30 de abril de 2010. Dispõe sobre a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. *Diário Oficial do Executivo do Estado de Minas Gerais, Poder Executivo, Belo Horizonte, 04 Mai. 2010.*

MITTERMEIER, R. A., GIL, P. R., HOFFMAN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C. G., LAMOREUX, J., FONSECA, G. A. B. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. University of Chicago Press, Chicago. 2004.

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. da C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição/2nd Edition. *Occasional Papers in Conservation Biology*, Nº 6. *Conservational International*, 78p. 2012.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN J. R., L.; BASSI, C. & RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN JR., L.; VALLADARES-PÁDUA, C.; RUDRAN, R. (Eds). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná. 652p. p. 181-201, 2004.

PEREIRA, J.; APRILE, G. 2012. *Felinos de Sudamérica*. Londaiz Laborde Ediciones, 104p.

PINTO, L, BEDE, L., PAESE, A., FONSECA, M., PAGLIA, A., LAMAS, I. 2006. Mata Atlântica brasileira: Os desafios para a conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. In: Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Van Salus, M., Alves, M. A. S. *Biologia da conservação: Essências*. 1ª ed. São Carlos: Rima Editora, 2006, pp.91-118.

QUINTELA, F.; DA ROSA, C. A. & FEIJÓ, A. Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 92. 2020.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. *Mamíferos do Brasil*. 2 ed., Londrina: N. R. Reis, 2011. 439 p.



RIBEIRO, M. C., METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., PONZONI, F. J., HIROTA, M. M.. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142(2009): 1141-1152.

SCHIPPER J., The Status of the World's Land and Marine Mammals: Diversity, Threat, and Knowledge *Science* 222, 225 (2008); DOI: 10.1126/science.1165115

SILVA, S. M. Mata Atlântica: Uma Apresentação. In: Emygdio Leite de Araujo Monteiro-Filho, Carlos Eduardo Conte (orgs.). *Revisões em zoologia: Mata Atlântica – 1. ed. – Curitiba: Ed. UFPR, 2017. 490 p.*

VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 230: 1–115, 1996.

UNEP-WCMC (Comps.), 2022. The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: <http://checklist.cites.org>. Acesso em 17/05/2023.

WATLING, J., NOWAKOWSKI, A., DONNELLY, M., ORROCK, J. Meta-analysis reveals the importance of matrix composition for animals in fragmented habitat. *Global Ecology and Biogeography*. 20. 209 - 217. 2011. 10.1111/j.1466-8238.2010.00586.x.

14.2 Meio Físico

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA. *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras*. 2015. Edição Especial. – Brasília – DF.

AGEITEC AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. *Processamento da cana-de-açúcar*. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_102_22122006154841.html> acesso em 10/05/2023.

ALVARES, C.A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., Gonçalves, J.L.M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALMEIDA. *Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará – Volume I: Recife/CE*, 1973.

AVALICON. *Relatório Técnico de Caracterização e Análise Socioambiental – R3. LT 230 KV Governador Valadares-Verona, Belo Horizonte*, out. 2021.

AYOADE, J.O. *Introdução à Climatologia para os Trópicos*. São Paulo: Ed. Bertrand Brasil, 2010.

BARBOSA, Tássia Duarte. *Proteção Contra Descargas Atmosféricas de Edificações Utilizando a Ferragem Estrutural*. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: https://www2.dee.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/18/2017/11/TCC_2014_2_TDBarbosa.pdf. Acesso em: 10/05/2023.



BARBOSA, O.; ANDRADE RAMOS, J. R. de; FRANKLIM DE ANDRADE GOMES e REINHARD HELMBOLD 1966 - Geologia Estratigráfica, Estrutural e Económica da área do "Projeto Araguaia" - Monografia nº XIX, D.N.P.M.

BDiA. Banco de Dados e Informações Ambientais. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102042>. Acesso em: 26 mai. 2023.

BONH, Adolar Ricardo. Projeto de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2589375/mod_resource/content/1/ecv5317_apostila_da%20%281%29.pdf. Acesso em: 10/05/2023.

BRAGA, José Lúcio Pires. Desempenho de Linhas de Distribuição Frente a Descargas Atmosféricas: Estudo e Implementação do Guia IEE Std 1410. UFMG, 2009. Disponível em: <https://www.ppgee.ufmg.br/defesas/334M.PDF>. Acesso em: 10/05/2023.

BRASIL. ABNT nº 6484, de 28 de outubro de 2020. Esta Norma especifica o método de execução de sondagens de simples reconhecimento de solos com ensaio de SPT. São descritos dois sistemas de execução: sistema de sondagem manual e sistema de sondagem mecanizado. Ambos têm por finalidade fornecer as seguintes informações: tipos de solos e suas respectivas profundidades de ocorrência; indicação da posição do nível de água (quando ocorrer) durante a execução de cada sondagem, e o índice de resistência à penetração N a cada metro. Solo — Sondagem de Simples Reconhecimento Com Spt — Método de Ensaio. Brasília, DF, 28 out. 2020.

BRASIL. ABNT nº 6502, de 30 de setembro de 1995. Esta Norma define os termos relativos aos materiais da crosta terrestre, rochas e solos, para fins de engenharia geotécnica de fundações e obras de terra. Rochas e Solos. Brasília, DF, 30 out. 1985.

BRASIL. CONAMA. Resolução CONAMA No 347, de 10 de setembro de 2004. Dispõe sobre a proteção do Patrimônio Espeleológico. In: IBAMA. CECAV. Legislação espeleológica. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/cecav/index.php?id_menu=159>.

BRASIL. DECRETO nº 99556, de 1º de outubro de 1990. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 de outubro de 1990, Seção 1, p. 18836.

BRASIL. DECRETO nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1o, 2o, 3o, 4o e 5o e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto no 99.556, de 1o de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Publicação DOU: Seção 1 - No 218, 10/11/2008.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA nº 2, de 20 de agosto de 2009. Dispões sobre a metodologia e critérios para classificação de cavidades naturais subterrâneas e dá outras providências.



BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 30, de 19 de setembro de 2012. Estabelece procedimentos administrativos e técnicos para a execução de compensação espeleológica de que trata o art. 4º, § 3º, do Decreto no 99.556, de 1º de outubro de 1990, alterado pelo Decreto no 6.640, de 7 de novembro de 2008. Instituto Chico Mendes de Conservação da Natureza – ICMBio. Diário Oficial da União, Brasília, 21 de setembro de 2012, Seção 1, p. 74.

CARDOSO, Marcelo Cascardo. Determinação em Tempo Real dos Riscos de Desligamentos em Linhas de Transmissão devido a Descargas Atmosféricas. RIO DE JANEIRO, 2017. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/36792/36792.PDF>. Acesso em: 10/05/2023.

CBH-DOCE. A bacia do Rio Doce. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/institucional/a-bacia>. Acesso em: 26 mai. 2023.

CELLINO, J.J. Variação composicional em suítes de granitóides neoproterozoicos e sua implicação na evolução do orógeno Araçuaí (Brasil) – Oeste congolês (África). Brasília: Instituto de Geociências da UNB, 1999. 281p. (Tese, Doutorado).

CUNHA, Leandro Veloso. Descargas Atmosféricas: Influência do Efeito Corona na Ruptura a Meio de Vão. Disponível em: <https://www.ppgee.ufmg.br/defesas/112M.PDF>. Belo Horizonte, 2010. Acesso em 11/05/2023.

CUNHA, A. de M.; FEITOZA, H. N.; FEITOZA, L. R.; OLIVEIRA, F. S. de.; LANI, J. L.; CARDOSO, J. K. F.; TRINDADE, F. S. Atualização da legenda do mapa de reconhecimento de solos do Estado do Espírito Santo e implementação de interface no GEOBASES para uso dos dados em SIG. Geografares, [S.L.], dezembro de 2016.

CUNNINGHAM, W.D., MARSHAK, S., ALKMIM, F.F. Structural style of basin inversion at mid-crustal levels: two transects in the internal zone of the Brasiliano Araçuaí Belt, Minas Gerais, Brazil. Precambrian Research, Amsterdam, n. 77, p. 1-15, 1996.

DECRETO-LEI 4.146 de 04/03/1042 – Dispõe sobre a proteção de depósitos fossilíferos. Disponível em: Legislação Brasileira - Sociedade Brasileira de Paleontologia (sbpbrasil.org). Acesso em: set de 2023.

DIAS, ROSILENE et al. Aplicações de Mapas de Densidade de Descargas Atmosféricas na Engenharia de Proteção: avaliações e limitações. Puerto Iguazú, Argentina, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rosilene-Dias-2/publication/242619062_APLICACOES_DE_MAPAS_DE_DENSIDADE_DE_DESCARGAS_ATMOSFERICAS_S_NA_ENGENHARIA_DE_PROTECAO_AVALIACOES_E_LIMITACOES/links/57448f6d08ae9f741b407c88/APLICACOES-DE-MAPAS-DE-DENSIDADE-DE-DESCARGAS-ATMOSFERICAS-NA-ENGENHARIA-DE-PROTECAO-AVALIACOES-E-LIMITACOES.pdf. Acesso em: 10/05/2023.

DRUMOND, João Bosco Viana; FÉBOLI, Wilson Luis. Projeto Leste. Belo Horizonte: CPRM; CODEMIG, 2001.



ELAT – Grupo de Eletricidade Atmosférica. Ranking de Incidência de Descargas Atmosféricas por Município no Brasil no biênio 2007-2008. Disponível em: http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/relamp/ranking/displayRankingStateSelect.php?_xml=templates/xml/rankingMunicipioGR.xml&_xsl=templates/rankingMunicipioModel.xsl Acesso em 11/05/2023.

EMBRAPA. Clima. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima>. Acesso em 11/05/2023.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 75. Dados Eletrônicos. Rio de Janeiro. EMBRAPA Solos, 2005.

EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais, Fernando César Saraiva do Amaral... [et al.]. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 63. 95 p. Rio de Janeiro/ RJ. 2004.

EMBRAPA SOLOS - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5ª Edição. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2018.

FARIAS, WENDEEL RONDINELLI. Descargas atmosféricas e interrupções de energia elétrica na área da Chesf: relação com variáveis atmosféricas em anos de El Niño e La Niña. Campina Grande, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/WVKDSrb9rBxc4zSPHFFSFbL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11/05/2023.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida - Universidade Federal de Viçosa (UFV); Universidade Federal de Lavras (UFLA). Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente. 49p. 2010.

FÉBOLI KUIS WILSON., Mapeamento Geológico e Cadastramento de Recursos Minerais da Região Leste de Minas Gerais da FOLHA GOVERNADOR VALADARES SE.24-Y-A-IV, escala 1:100.000; Estado de Minas Gerais, CPRM, 2000.

FREIRE, O. Conservação do solo e da água. ESALQ - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Anotações de aula do curso de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas. Piracicaba - SP, 1974.

GRADIM, C.T., QUEIROGA, G.N., RONCATO, J.G., NOVO, T.A., PEDROSA SOARES, A.C. 2006. Mapa Geológico da Folha Mantena, escala 1:100.000. In: Folha Mantena. Programa Geologia do Brasil, Contrato CPRM-UFMG, CD-ROM.

HASUI, Y. O Pré-Cambriano do Brasil. São Paulo: Edgar Blücher, 1984. 378p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de Dados de Informações Ambientais - BDIA. Disponível em: < <https://bdiaweb.ibge.gov.br/> > Acesso em: julho 2023.



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico de Geomorfologia. Manuais Técnicos em Geociências - 2005. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>>. Acesso em: julho, 2023.

IBRAM, Instituto Brasileiro de Mineração. Mineração e Meio Ambiente. Brasília, 1992. 126 p.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Coordenação de Meteorologia, Informativo Climático do Espírito Santo, Precipitação Média Sazonal do Espírito Santo (1984 a 2014) – Vitória- ES, 2014.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de Dados Meteorológicos. Disponível em: <<https://bdmep.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 11/05/2023.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em: 02 jun. 2022.

INPE. Climatologia de Precipitação e Temperatura. 2004. Disponível em: <http://mtc-m16b.sid.inpe.br/col/cptec.inpe.br/walmeida/2004/05.19.11.21/doc/chuesp.html>. Acesso em: 11/05/2023.

INPE. Levantamento inédito sobre mortes por raios no Brasil resulta em segunda melhor matéria de divulgação científica em 2020. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5770. Acesso em 11/05/2023.

INPE. Nova rede de dados permite registro mais preciso de raios. 2017. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4603. Acesso em: 11/05/2023.

INPE. O que é Zona de Convergência do Atlântico Sul? Entenda agora!. 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/zona-de-convergencia-do-atlantico-sul-zcas>. Acesso em 11/05/2023.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Sistema Elétrico Atmosférico - RELÂMPAGOS E EFEITOS. Disponível em: <http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/infor/relampagos.e.efeitos/sistema.eletrico.php>. Acesso em: 3/10/2023.

JANSEN, D.C; Cavalcanti, L. F. Lamblém, H. S. Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, Brasília, 2012, v. 2, n.1.

JOÃO BOSCO VIANA; FÉBOLI, Wilson Luis. Projeto Leste. Belo Horizonte: CPRM; CODEMIG, 2001.

KRONER A. 1987 (ed.) Proterozoic lithospheric evolution. Boulder, Am. Geophys. Union. 273p. (Geodynamics Series, 17).

LEITE, C.A.S., Souza, J.D., Silva, S.L., Kosin, M., Silva, L.C., Bento, R.V., Santos Vieira, V.S., Camozzato, E., Paes, V.J.C., Netto, C., Junqueira, P.A. 2004. Folha SE 24 Rio Doce. In: Schobbenhaus, C., Gonçalves, J.H., Santos, J.O.S., Abram, M.B., Leão Neto, R., Matos, G.M.M., Vidotti, R.M., Ramos, M.A.B., Jesus, J.D.A. de,



(eds.) Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, sistema de informações Geográficas. Programa de Geologia do Brasil. CPRM, Brasília. CD-ROM.

LEMOS, R.C. & SANTOS, R.D. Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo. 3ª edição. Campinas: SBCS, 1996. 83 p.

LEONARDOS JR., O. H.; FYFE, W. S. Ultrametamorphism and melting of a continental margin in the Rio de Janeiro region. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, v. 45, p. 201-214, 1974.

MACHADO, N., VALLADARES, C., HEILBRON, M., et al. U-Pb geochronology of the central Ribeira Bels (Brazil) and implications for the Evolution of the Brazilian Orogeny. *Precambrian Research*, Amsterdam, v. 79, p. 347-361, 1996.

MASCARENHAS, J.F. Evolução geotectônica do Pré-Cambriano do oeste da Bahia. In: INDA, H.V.A. (Ed.). *Geologia e recursos minerais do Estado da Bahia*. Salvador: SME-BA, 1979. p.25-53. [Textos Básicos].

NIMER, E. Climatologia da Região Nordeste do Brasil. Introdução à Climatologia Dinâmica. Rio de Janeiro, 1972. Disponível em: www.rbg.ibge.gov.br/index.php/rbg/article/view/707/453. Acesso em: 11/05/2023.

NOCE, CARLOS URICIO ET AL. Ages of Sedimentation of the Kinzigitic Complex and of a Late Orogenic Thermal Episode in the Araçuaí Orogen, Northern Espírito Santo State, Brazil: Zircon and monazite U-pb Shrimp and IDTIMS Data. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v.34, n.4, p. 587-592, 2004.

PADILHA A.V., VASCONCELLOS, R.M. de, GOME, R.A. AD. Evolução Geológica. In: PINTO, C. P. Projeto Barbacena, Folha Lima Duarte – SF. 23-X-C-VI. Brasília: DNPM/CPRM, 1991. Cap. 6, p. 151-173.

PEDROSA-SOARES, Antônio Carlos et al. A Província Gemológica Oriental do Brasil. In: CASTANEDA, Cristiane; LICCARDO, Antonio; ADDAD, João Eduardo. *Gemas de Minas Gerais: esmeralda, turmalina, safira, topázio, quartzo, água-marinha, alexandrita*. Belo Horizonte: SBG. Núcleo Minas Gerais, 2001. p.16-33.

PIGNATON, Rodrigo Ribeiro. Manual de Orientação para Elaboração de Diagnóstico Climático Para Empreendimentos Passíveis de Regularização Ambiental no Estados de Minas Gerais. Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/governadorvaladares/pesquisa/laboratorio-de-climatologia/teses-e-dissertacoes/dissertacao-final-versao-01-10-19-rodrigo-pignaton.pdf>. Acesso em: 10/05/2023

PINTO, H.S.; ZULLO JUNIOR, J.; ASSAD, E.D.; BRUNINI, O.; ALFONSI, R.R.; CORAL, G. Zoneamento de riscos climáticos para a cafeicultura do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.9, p.495-500, 2001. Número especial Zoneamento Agrícola.

QUADROS, Felipe André. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas em Uma Central de GLP: estudo de caso. Lajeado, 2020. Disponível em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/3c644ee6-436f-47d9-9976-1dbac90b7549/content>. Acesso em: 11/05/2023.



QUEIROGA, G. N. et al. Geologia e recursos minerais da folha Nova Venécia SE.24-Y-B-IV. -Y-B-IV: escala, v. 1, p. 100.000, 2012.

RADAMBRASIL. 1982. DNPM. Folha SD.23, Brasília. Rio de Janeiro, 660p.

REBOITA, M. S.; RODRIGUES, M.; SILVA, L. F. & ALVES, M. A. Aspectos Climáticos do Estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Climatologia, Ano 11, Vol. 17 – Jul/Dez, 2015. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/41493/27319>.

REIS, Ruiبران Januário. Mapeando a climatologia das descargas atmosféricas em Minas Gerais, utilizando dados de 1989 a 2002 - uma análise exploratória. Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/TratInfEspacial_ReisRJ_1.pdf. Belo Horizonte, 2005.

ROCHA, M. H. F. de F.; OLIVEIRA, A. S. de.; MOREIRA, G. A.; SOARES, K. de J.; MARQUES, R. F. de P. V.; COELHO, A. A. Evaluation of the Rain Anomaly Index for the central region of the State of Espírito Santo. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 12, p. e94101219990, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.19990. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19990>. Acesso em: 11/05/2023.

SANTINI, Rodrigo Quintanilha. Comparação entre a ABNT NBR 5419 do ano de 2005 e 2015 e aplicação em projeto. Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/157812/001020921.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10/05/2023.

SANTOS, Carlos Augusto Marcondes. As Novas Diretrizes da NBR 5419:2015, SPDA: Sua Interpretação e Aplicação Quanto à Análise de Risco. Guaratinguetá, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/155227/000881164.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 11/05/2023.

SANTOS, Letícia Leão. Estudo comparativo da atualização da NBR 5419/2005 para a NBR 5419/2015 e aplicação prática para canteiro de obras em área de mineração. Pará, 2021. Disponível em: https://bdm.ufpa.br:8443/jspui/bitstream/prefix/4193/1/TCC_EstudoComparativoAtualizacao.pdf Acesso em: 10/05/2023.

SILVA, J.M.R., LIMA, M.IC., VERONESE, V.F., et al. Geologia. In: Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio Doce – SE. 24. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. V.34, Cap.1, p. 23-172, mapas.

SILVA, N. J., Mapeamento Geológico e Cadastramento de Recursos Minerais da Região Leste de Minas Gerais da FOLHA NANUQUE SE. 24-V-D-IV, escala 1:100.000; Estado de Minas Gerais, CPRM, 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA (SBP). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: set de 2023.

SÖLLNER, F., LAMMERER, B., WEBER-DIEFENBACH, K. Die Krustenentwicklung in der Küstenregion nördlich von Rio de Janeiro/Brasilien. Münchner Geol. Hefte 4, p. 1-100, 1991.



SOUZA, Marcelo Araújo de. Geotecnologias para caracterização morfométrica e ambiental da bacia do rio Cricaré. São Mateus, ES: Universidade Federal do Espírito Santo, março de 2016. Disponível em: https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/8252/1/tese_8162_Disserta%c3%a7%c3%a3o%20%28vers%c3%a3o%201%29%20-%20Marcelo%20Ara%c3%baajo%20de%20Souza.pdf. Acesso em: 03/10/2023.

SUETA, Hélio Eiji. ABNT NBR 5419 - 2/2015 Gerenciamento de Risco. USP, 2015. Disponível em: <https://abracopel.org/wp-content/uploads/2015/09/Sueta.pdf>. Acesso em: 10/05/2023.

TULLER, Manoel Pedro. Folha Ataléia, 1997 escala 1:100.000. In: PINTO, Clayton Paiva; DRUMOND, VIEIRA, Valter Salino. Folha Itabirinha de Mantena, escala 1:100.000. In: PINTO, Clayton Paiva;

VALERIANO, M. M. Modelo digital de variáveis morfométricas com dados SRTM para o território nacional: o projeto TOPODATA. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia, GO. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005. p. 1-8.

WESTIN, Nícolas de Oliveira Perez. Alocação Ótima de Religadores em Rede de Distribuição considerando Variações de Tensão de Curta Duração. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2264/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_2021002.pdf. Acesso em: 11/05/2023.

REBOITA, M. S.; RODRIGUES, M.; SILVA, L. F. & ALVES, M. A. Aspectos Climáticos do Estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Climatologia, Ano 11, Vol. 17 – Jul/Dez, 2015. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/41493/27319>.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Coordenação de Meteorologia, Informativo Climático do Espírito Santo, Precipitação Média Sazonal do Espírito Santo (1984 a 2014) – Vitória- ES, 2014.

FREIRE, O. Conservação do solo e da água. ESALQ - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Anotações de aula do curso de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas. Piracicaba - SP, 1974.

LEMOS, R.C. & SANTOS, R.D. Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo. 3ª edição. Campinas: SBCS, 1996. 83 p.

14.2.1 Espeleologia

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS - CECAV. 2013. Base de dados geoespacializados das cavernas do Brasil. Brasília: CECAV/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2013. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>. Acesso em: 20/04/2023.

HARDT, R. (2003) Formas Cársticas em Arenito - Estudo de Caso. Rio Claro, Monografia de Especialização em Geomorfologia. Universidade Estadual Paulista.



LIMA, G. M. P.; CORRÊA-GOMES, L. C. Itatim geomorphological site: Largest concentration of inselbergs in Brazil. In VIEIRA B.C.; SALGADO A. A. R., SANTOS L. J. C. (org.) Landscapes and landforms of Brazil. Springer, Dordrecht: p 371-380. 2015.

14.3 Meio Socioeconômico

14.3.1 Patrimônio Cultural

BAETA, Alenice; ALONSO, Márcio. & PILÓ, Henrique. As Ocupações Humanas no período Pré-colonial no Médio Vale do Rio Doce. In: ALVARES, Ricardo. (Org.). Era Tudo Mata. Aimorés: CHA- Usina Hidrelétrica de Aimorés, 2009.

BAETA, Alenice Motta; PILÓ, Henrique; MACHADO, Christiane Lopes. O patrimônio arqueológico da Bacia do Rio Doce - MG e ES. Area Domeniu, n. 3, p. 53-78, fev. 2008.

GOVERNO DE MINAS GERAIS. Conheça a história do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/pagina/historia#:~:text=O%20desbravamento%20na%20regi%C3%A3o%20que,S%C3%A3o%20Paulo%20e%20Minas%20Gerais>. Acesso em: 22 maio 2023.

IPHAN (DF). Termo de Referência Específico, Nº 17/2023. Avaliação de Impacto aos Bens Culturais Acautelados, 30 mar. 2023.

IPHAN. História da Arqueologia no Espírito Santo. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1368/>. Acesso em: 15 maio 2023.

IPHAN. Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão. Disponível em: <https://sicg.iphan.gov.br/sicg/>. Acesso em: 17 maio 2023.

MACHADO, Maria Márcia Magela; RENGER, Friedrich Ewald. Os primórdios da ocupação de Minas Gerais em mapas. Revista Brasileira de Cartografia, v. 67, n. 4, p. 759, 2015.

PEROTA, C.; Evolução da Paisagem e Transição Cultural. Estudos de Arqueologia No Litoral do Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO DA ASSOCIACAO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNARIO., 1988. PORTO ALEGRE RS.

PEROTA, C.; O sítio Dunas de Itaúnas: Considerações sobre a evolução holocênica no litoral do Estado do Espírito Santo. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 1992, Belo Horizonte. Anais do Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - Belo Horizonte. Belo Horizonte, 1992.

PILÓ, Henrique. Arqueologia Tupiguarani: relações entre as implantações dos sítios e cultura material no Médio Rio Doce. Dissertação de Mestrado. PPGAN-FAFICH-UFMG, 2008.

PROUS, A. 1992 Arqueologia brasileira. Brasília: EDUNB.



VENTORIM, Luciano. Colonização. In: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. História. Disponível em: <https://www.es.gov.br/historia/colonizacao#:~:text=Vasco%20Coutinho%20desembarcou%20na%20capitania,terceira%20pessoa%20da%20Sant%C3%ADssima%20Trindade>. Acesso em: 23 maio 2023.

14.3.2 Aspectos Históricos dos Municípios da Área de Estudo Regional

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: História e Fotos. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 01 jun. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR VALADARES/MG. História da Cidade. Conheça a História de Governador Valadares/MG. Publicado em 01 de janeiro de 2015. Disponível em: <https://www.valadares.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/historia-da-cidade/12094>. Acesso em: 01 jun. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENA/MG. História de nossa Mantena/MG. Disponível em: <https://www.Mantena/MG.mg.gov.br/historia-do-municipio/>. Acesso em: 01 jun. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANTENÓPOLIS/ES. História de Mantenópolis/ES. Publicando em 25 de abril de 2013. Disponível em: <https://www.mantenopolis.es.gov.br/detalhe-da-materia/info/historia-de-mantenopolis/6511>. Acesso em: 01 jun. 2023.

14.3.2.1 Contexto Regional

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP. Informações Territoriais dos Municípios da Região Geográfica Intermediária de Governador Valadares/MG – 2021. Informações Territoriais – volume 3 – nº9 – 22 de junho de 2021. Disponível em: https://fjp.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/06/22.06_Inf_CIT_09_2021.pdf. Acesso em: 17 de março de 2023.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP. Produto Interno Bruto da Região Geográfica Intermediária de Governador Valadares/MG. Informativo Fundação João Pinheiro. Contas Regionais – PIB dos Municípios. Volume 04 – nº4 – 23 de junho de 2022. Disponível em: https://fjp.mg.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/23.06_Inf_CCR_PIBMunic_04_2022.pdf. Acesso em: 17 de março de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias. Diretoria de Geociências. Coordenação de Geografia, Rio de Janeiro, 2017. 83 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>. Acesso em: 17 de março de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: Colatina / Espírito Santo. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/colatina/panorama>. Acesso em: 17 de março de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: Barra de São Francisco/ES. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/barra-de-sao-francisco/panorama>. Acesso em: 17 de março de 2023.



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA Produto Interno Bruto e Valor Adicionado Bruto, 2018 e 2019. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 de março de 2023.

14.3.3 Uso e Ocupação do Solo

14.3.3.1 Utilização das terras e Estrutura Fundiária

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Número de estabelecimentos agropecuários por utilização das terras, 2017. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 de junho de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Área dos estabelecimentos agropecuários por utilização das terras (hectares), 2017. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 de junho de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Produção agrícola para lavoura temporária, 2017. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 de junho de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Produção agrícola para lavoura permanente, 2017. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 de junho de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Efetivos de rebanho, 2017. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 de junho de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Produção animal por tipo de produto de origem animal, 2017. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 de junho de 2023.

14.3.4 Dinâmica Populacional

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: Governador Valadares/MG; Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/governador-valadares/panorama>. Acesso em: 14 de junho de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: Mantena/MG; Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/Mantena/MG/panorama>. Acesso em: 17 de março de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: Galiléia/MG. Minas Gerais; Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/Galiléia/MG/panorama>. Acesso em: 17 de março de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: Central de Minas/MG; Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/central-de-minas/panorama>. Acesso em: 17 de março de 2023.



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: São Geraldo do Baixo/MG; Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-geraldo-do-baixo/panorama> Acesso em: 17 de março de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: Nova Venécia/ES; Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/nova-venecia/panorama> Acesso em: 17 de março de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: Barra de São Francisco/ES/Espírito Santo; Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/barra-de-sao-francisco/panorama> Acesso em: 17 de março de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: Mantenópolis/ES; Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/mantenopolis/panorama> Acesso em: 17 de março de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). População residente por sexo, situação de domicílio e grupos de idade, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 27 jun. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). População residente por sexo, situação de domicílio e grupos de idade, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 27 jun. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Densidade demográfica, 2010. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 27 jun. 2023.

14.3.5 Dinâmica Econômica e Produtiva

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Admissões e Desligamentos. Cadastro Nacional de Empregados e Desempregados (CAGED), 2021 e 2023. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/component/content/article?id=1784>. Acesso em: 02 jun. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Número de estabelecimentos ativos. Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS), 2021. Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf> Acesso em: 05 jun. 2023.

ENAP - Escola Nacional de Administração Pública. Introdução ao Estudo da Economia do Setor Público. Módulo 2 - Conceitos Básicos de Economia e de Indicadores Socioeconômicos: Produto Interno Bruto. Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ena.gov.br/bitstream/1/3237/1/M%C3%B3dulo%20%20-%20Curso%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20ao%20Estudo%20da%20Economia%20do%20Setor%20P%C3%ABlico%20%28final%29.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2023.

Governo do Estado do Espírito Santo. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural – PROATER: 2020 -2023. Nova Venécia/ES. Disponível em: https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Nova_Venecia.pdf Acesso em: 31 mai. 2023.



Governo do Estado do Espírito Santo. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural – PROATER: 2020 -2023. Barra de São Francisco/ES. Disponível em: https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Barra_Sao_Francisco.pdf Acesso em: 31 mai. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Produto Interno Bruto e Valor Adicionado Bruto, 2002 a 2020. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 31 mai. 2023.

SICONFI - Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. Contas anuais, 2022. Disponível em: https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/declaracao/declaracao_list.jsf. Acesso em: 31 mai. 2023.

14.3.6 Dinâmica Social

14.3.6.1 Saúde

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES). Estabelecimentos de saúde por tipo, 2023. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?cnes/cnv/estabbr.def>. Acesso em: 28 mai. 2023.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Morbidade hospitalar do SUS, 2022. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 28 mai. 2023.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimento de Saúde do Brasil (CNES). Rede assistencial de saúde - recursos físicos, 2021. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet>. Acesso em: 28 mai. 2023.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimento de Saúde do Brasil - CNES. Rede assistencial de saúde - recursos humanos, 2021. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 28 mai. 2023

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Sistema de Informações Sobre Mortalidade - SIM. Óbitos infantis., 2022. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 05 de junho de 2023.

14.3.6.2 Educação

BRASIL. Ministério da Educação. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior - e-MEC. Unidades de educação superior, 2023. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 mai. 2023.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio. Sinopse estatística da educação básica: Estabelecimentos da educação básica, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>. Acesso em: 23 mai. 2023.



INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio. Sinopse estatística da educação básica: Matrículas na educação básica, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>. Acesso em: 23 mai. 2023.

PNUD – Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil, 2013. Taxa de analfabetismo, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta>. Acesso em: 23 mai. 2023.

14.3.6.3 Assistência Social

BRASIL. Ministério da Cidadania. Secretaria Nacional de Renda de Cidadania - SNAERC. Valores de repasse de benefício e famílias contempladas, 2023. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/mops/index.php?e=11>. Acesso em: 08 de junho de 2023.

14.3.6.4 Saneamento Básico

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Domicílios por abastecimento de água, destinação do lixo e existência de energia elétrica, 2010. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 de junho de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Domicílios por esgotamento sanitário, 2010. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 de junho de 2023.

14.3.7 Infraestrutura Básica

14.3.7.1 Transporte

Distância entre cidades. Cálculo da distância entre cidades do Brasil. 2023. Disponível em: <http://www.distanciasentrecidades.com/> Acesso em 28 de junho de 2023.

Prefeitura Municipal de Governador Valadares/MG. Aeroporto de Valadares contará com mais voos a partir deste mês. Publicado em 02 de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://www.valadares.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/aeroporto-de-valadares-contara-com-mais-voos-a-partir--deste-mes/169584> Acesso em 28 de junho de 2023.

Vale. Trem de passageiros. Estrada de Ferro Vitória a Minas. Disponível em: <https://vale.com/pt/trem-de-passageiros> Acesso em 28 de junho de 2023.

14.3.7.2 Habitação

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Perfil domiciliar, 2010. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 23 de junho de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Perfil domiciliar por média de moradores, 2010. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 23 de junho de 2023.



IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Perfil domiciliar por estrutura urbana e entorno, 2010. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. 23 de junho de 2023.

14.3.7.3 Energia Elétrica

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Perfil domiciliar, 2010. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 23 de junho de 2023.

14.3.8 Projetos de Assentamento, Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas

FCP- Fundação Cultural Palmares. Comunidades quilombolas, ANO. Disponível em: http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551. Acesso em: 13 de junho de 2023.

FUNAI - Fundação Nacional dos Povos Indígenas. Terras indígenas, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

FUNAI- Fundação Nacional do Índio. Povos indígenas, ANO. Disponível em: http://sii.funai.gov.br/funai_sii/informacoes_indigenas/visao/visao_povos_indigenas.wsp. Acesso em: 13 de junho de 2023.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - População indígena, ANO. Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/mapas-indigenas-2>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Projetos de assentamento, ANO. Disponível em: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

14.3.9 Indicadores de Desenvolvimento Humano e Social

FJP - Fundação João Pinheiro. Índice Mineiro de Responsabilidade Social. Perfil Municipal. Disponível em: <https://imrs.fjp.mg.gov.br/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

PNUD – Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil, 2013. Índice de Desenvolvimento Humano, 2000 e 2010. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta>. Acesso em: 28 jun. 2023.

SISTEMA FIRJAN. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal, 2016. Disponível em: <http://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/>. Acesso em: 19 de março de 2023.

SISTEMA FIRJAN. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal, edição 2018 - ano base 2016. Disponível em: <http://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/>. Acesso em: 28 jun. 2023.



ANEXOS



ANEXO 1

CONTRATO DE CONCESSÃO

(EM MEIO DIGITAL A PARTE)



ANEXO 2

ETES-DER4-SEM00-1001

(EM MEIO DIGITAL A PARTE)



ANEXO 3

TPE-DER4-SEC00-0001

(EM MEIO DIGITAL A PARTE)



ANEXO 4

DECLARAÇÃO DE ACEITE DO MATERIAL BIOLÓGICO

(EM MEIO DIGITAL A PARTE)



ANEXO 5

ROTEIROS DE ENTREVISTAS DA SOCIOECONOMIA

(EM MEIO DIGITAL A PARTE)



ANEXO 6

CRONOGRAMA DE IMPLATAÇÃO

(EM MEIO DIGITAL A PARTE)