

EIA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

REVISÃO 01

VOLUME 1



MARÇO DE 2018

SUMÁRIO

VOLUME 1/3

APRESENTAÇÃO	AP-1
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL	1-1
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	1-1
1.1.2 NÚMERO DO CNPJ.....	1-1
1.1.3 ENDEREÇO COMPLETO.....	1-1
1.1.4 TELEFONE, FAX E CORREIO ELETRÔNICO	1-1
1.1.5 REPRESENTANTE LEGAL (NOME, CADASTRO TÉCNICO FEDERAL – CTF – ATUALIZADO E EM SITUAÇÃO REGULAR, ENDEREÇO, TELEFONE, FAX E CORREIO ELETRÔNICO)	1-1
1.1.6 PESSOA DE CONTATO (NOME, ENDEREÇO, TELEFONE, FAX E CORREIO ELETRÔNICO)	1-1
1.1.7 CERTIFICADO DE REGULARIDADE DA EMPRESA JUNTO AO CTF.....	1-1
1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL	1-2
1.2.1 NOME OU RAZÃO SOCIAL.....	1-2
1.2.2 NÚMERO DO CNPJ.....	1-2
1.2.3 ENDEREÇO COMPLETO.....	1-2
1.2.4 TELEFONE, FAX E CORREIO ELETRÔNICO	1-2
1.2.5 REPRESENTANTE LEGAL (NOME, CTF ATUALIZADO E EM SITUAÇÃO REGULAR, ENDEREÇO, TELEFONE, FAX E CORREIO ELETRÔNICO)	1-2
1.2.6 PESSOA DE CONTATO (NOME, ENDEREÇO, TELEFONE, FAX E CORREIO ELETRÔNICO)	1-2
1.2.7 CERTIFICADO DE REGULARIDADE DA EMPRESA JUNTO AO CTF.....	1-2
1.2.8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) DA EMPRESA	1-2
1.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	1-3

2. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO	2-1
2.1 LOCALIZAÇÃO.....	2-1
2.2 OBJETIVOS	2-2
2.3 JUSTIFICATIVAS.....	2-3
2.4 INSERÇÃO NA POLÍTICA ENERGÉTICA	2-4

Ilustração 1 – Localização e Acessos

3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	3-1
3.1 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	3-1
3.1.1 DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO	3-2
3.1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS ALTERNATIVAS	3-5
3.1.2.1 Acessos.....	3-5
3.1.2.2 Extensões das Alternativas	3-5
3.1.2.3 Interseção com outros Empreendimentos Lineares	3-6
3.1.2.4 Interferência em Programas ou Projetos	3-6
3.1.2.5 Interferência em áreas Legalmente Protegidas	3-6
3.1.2.6 Interferência em áreas de Importância Biológica	3-7
3.1.2.7 Interferência em áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	3-7
3.1.2.8 Áreas Atravessadas por Tipologia Vegetacional	3-8
3.1.2.9 Interferência em Corpos D´Água	3-9
3.1.2.10 Trechos com Declividade Elevada.....	3-9
3.1.2.11 Interferência em áreas de Turismo e Lazer.....	3-9
3.1.2.12 Proximidade com Adensamentos Populacionais.....	3-10
3.1.2.13 Interferência em Pequenas Propriedades Rurais	3-10
3.1.2.14 Interferências com Projetos de Assentamento (PA) ...	3-11
3.1.2.15 Interferências com Terras Indígenas	3-11
3.1.2.16 Interferências Com Comunidades Quilombolas.....	3-11
3.1.2.17 Interferências Com Outras Comunidades Tradicionais	3-11

3.1.2.18	Interferência em Patrimônio Espeleológico	3-11
3.1.2.19	Interferência em Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	3-11
3.1.2.20	Interferência em Processos Minerários	3-11
3.1.2.21	Municípios Atravessados	3-12
3.1.2.22	Análise dos Desvios das Alternativas de Traçado	3-13
3.2	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	3-20
3.2.1	PROJETO DE ENGENHARIA (CAPACIDADE DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA)	3-20
3.2.2	CARTOGRAFIA DOS ESTUDOS (FASE DO EIA/RIMA – LICENÇA PRÉVIA – LP)	3-21
3.2.3	CARTOGRAFIA DOS ESTUDOS (FASE DO PBA – LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI)	3-21

Ilustração 2 – Alternativas Locacionais

4.	INSERÇÃO REGIONAL	4-1
4.1	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL	4-1
4.1.1	GERAL	4-1
4.1.2	EMPREENDIMENTOS DE ENERGIA ELÉTRICA	4-1
4.1.3	O LICENCIAMENTO AMBIENTAL	4-2
4.1.4	APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS LEGAIS	4-3
4.2	COMPATIBILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM AS LEGISLAÇÕES FEDERAL, ETADUAIS E MUNICIPAIS	4-3
4.3	COMPATIBILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM INSTRUMENTOS PÚBLICOS DE GESTÃO E PLANEJAMENTO	4-3
4.3.1	PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS	4-4
4.3.1.1	Santana do Paraíso (MG)	4-5
4.3.1.2	Caratinga (MG)	4-8
4.3.1.3	Aimorés (MG)	4-10
4.3.1.4	Baixo Guandu (ES)	4-10
4.3.1.5	Colatina (ES)	4-11

4.3.2	ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO	4-12
4.3.2.1	Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais	4-12
4.3.2.2	Zoneamento Ecológico-Econômico do Espírito Santo	4-19
4.3.3	PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	4-22
4.3.4	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (APCBs).....	4-23
4.3.5	PLANOS E PROGRAMAS PARA A REGIÃO	4-24
4.4	ANUÊNCIAS DAS PREFEITURAS.....	4-8
5.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5-1
5.1	INFORMAÇÕES GERAIS	5-1
5.1.1	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	5-1
5.1.2	CARTA-IMAGEM.....	5-1
5.1.3	ATIVIDADES PARA A INSTALAÇÃO	5-1
5.1.3.1	Fase de Planejamento.....	5-1
5.1.3.2	Fase de Implantação	5-4
5.1.4	CRONOGRAMA FÍSICO PARA A IMPLANTAÇÃO.....	5-8
5.1.5	INVESTIMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO	5-11
5.1.6	MÃO DE OBRA PARA A IMPLANTAÇÃO.....	5-11
5.1.7	ATIVIDADES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES	5-18
5.1.7.1	Linha de Transmissão.....	5-18
5.1.7.2	Operação e Manutenção das Subestações.....	5-21
5.2	DETALHAMENTO DO PROJETO	5-22
5.2.1	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA DIRETRIZ PREFERENCIAL	5-22
5.2.2	CARACTERÍSTICAS DAS ESTRUTURAS.....	5-22
5.2.2.1	Tipos Estruturais.....	5-22
5.2.2.2	Aplicação das Estruturas	5-23

5.2.2.3	Características dos Cabos Condutor e Para-raios	5-25
5.2.2.4	Silhuetas Típicas	5-25
5.2.2.5	Resumo das Estruturas	5-32
5.2.2.6	Distâncias de Segurança	5-32
5.2.2.7	Tipos de Fundações.....	5-35
5.2.3	PREMISSAS DE PROJETO PARA ALTEAMENTO DAS TORRES E TIPOS DE ESTRUTURAS A SEREM UTILIZADAS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS	5-40
5.2.4	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA LT	5-41
5.2.4.1	Sistema de Aterramento	5-41
5.2.4.2	Interferências Eletromagnéticas	5-41
5.2.4.3	Suportabilidade contra Descargas Atmosféricas.....	5-48
5.2.4.4	Equipamentos e Materiais	5-48
5.2.5	SECCIONAMENTOS DA LT E INTERFERÊNCIAS	5-50
5.2.6	CARACTERÍSTICAS DAS SUBESTAÇÕES	5-53
5.2.6.1	Informações Gerais	5-53
5.2.6.2	SE Mesquita	5-53
5.2.6.3	SE João Neiva 2.....	5-53
5.3	ÁREAS DE APOIO.....	5-66
5.3.1	CARACTERIZAÇÃO DOS CANTEIROS.....	5-66
5.3.1.1	Geral	5-66
5.3.1.2	Canteiros de Obras Centrais ou de Apoio	5-69
5.3.1.3	Frentes de Obra.....	5-72
5.3.2	RESTRIÇÕES AO USO DA FAIXA DE SERVIDÃO NA INSTALAÇÃO	5-75
5.3.3	ACESSOS.....	5-75
5.3.4	ÁREAS DE EMPRÉSTIMO, JAZIDAS E BOTA-FORAS.....	5-77
5.3.5	INSTALAÇÃO DE TANQUES DE COMBUSTÍVEIS.....	5-77

Ilustração 3 – Carta-Imagem

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	6.1-1
6.1 ÁREA DE ESTUDO.....	6.1-1
6.1.1 MEIO FÍSICO	6.1-1
6.1.2 MEIO BIÓTICO	6.1-2
6.1.3 MEIO SOCIOECONÔMICO	6.1-2
6.1.3.1 Área de Estudo Regional (AER)	6.1-3
6.1.3.2 Área de Estudo Local (AEL)	6.1-4
Ilustração 4A – Área de Estudo (AE) do Meio Físico	
Ilustração 4B – Área de Estudo (AE) do Meio Biótico	
Ilustração 4C – Área de Estudo Regional (AER) do Meio Socioeconômico	
Ilustração 4D – Área de Estudo Local (AEL) do Meio Socioeconômico	
6.2 MEIO FÍSICO.....	6.2-1
6.2.1 METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA.....	6.2-1
6.2.1.1 Introdução.....	6.2-1
6.2.1.2 Metodologia	6.2-1
6.2.1.3 Caracterização da Dinâmica Atmosférica	6.2-1
6.2.1.4 Caracterização Climatológica	6.2-4
6.2.2 RECURSOS HÍDRICOS	6.2-19
6.2.2.1 Introdução.....	6.2-19
6.2.2.2 Metodologia	6.2-19
6.2.2.3 Caracterização das Bacias Hidrográficas	6.2-23
6.2.2.4 Enquadramentos dos Corpos Hídricos Federais	6.2-28
6.2.2.5 Áreas Alagáveis e Sujeitas a Inundações	6.2-31
6.2.2.6 Pontos de Travessias	6.2-33
6.2.2.7 Mapeamento das Nascentes	6.2-38
6.2.2.8 Análises dos Fenômenos de Cheias e Vazantes	6.2-39
6.2.2.9 Registro Fotográfico	6.2-42
Ilustração 5 – Recursos Hídricos	

6.2.3 ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	6.2-51
6.2.3.1 Geologia.....	6.2-51
Ilustração 6 – Geologia	
6.2.3.2 Geomorfologia.....	6.2-129
Ilustração 7 – Geomorfologia	
Ilustração 12 – Modelo Digital de Elevação	
6.2.3.3 Solos.....	6.2-147
Ilustração 8 – Solos	
6.2.3.4 Sismicidade	6.2-197
6.2.3.5 Vulnerabilidade Geotécnica	6.2-203
Ilustração 9 – Vulnerabilidade Geotécnica	
6.2.4 PALEONTOLOGIA.....	6.2-223
6.2.4.1 Introdução.....	6.2-223
6.2.4.2 Metodologia	6.2-223
6.2.4.3 Conhecimento Paleontológico Regional.....	6.2-223
6.2.4.4 Considerações Finais	6.2-230
6.2.5 ESPELEOLOGIA	6.2-231
6.2.5.1 Apresentação.....	6.2-231
6.2.5.2 Metodologia	6.2-231
6.2.5.3 Resultados	6.2-236
6.2.5.4 Conclusão.....	6.2-247
6.2.5.5 Registro Fotográfico	6.2-248
Ilustração 10 – Classes de Potencialidade Espeleológica	
6.2.6 NÍVEL DE RUÍDO	6.2-255
6.2.6.1 Introdução.....	6.2-255
6.2.6.2 Metodologia	6.2-258
6.2.6.3 Comunidades passíveis de sofrer influência de emissões sonoras na AE	6.2-259

6.2.7 RECURSOS MINERAIS	6.2-265
6.2.7.1 Introdução.....	6.2-265
6.2.7.2 Metodologia	6.2-265
6.2.7.3 Processos Minerários	6.2-265
6.2.7.4 Interferências na Área de Estudo (AE)	6.2-266

Ilustração 11 – Recursos Minerais

VOLUME 2/3

6.3 MEIO BIÓTICO	6.2-1
CONSIDERAÇÕES GERAIS	6.3-1
6.3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ECOSISTEMAS	6.3-3
6.3.2 FLORA	6.3-3
6.3.2.1 Geral	6.3-6
6.3.2.2 Aspectos Metodológicos	6.3-16
6.3.2.3 Diagnóstico da Área de Estudo (AE)	6.3-29
6.3.2.4 Diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA)	6.3-32
6.3.2.5 Áreas de Preservação Permanente	6.3-125
6.3.2.6 Considerações Finais	6.3-128
6.3.2.7 Registro Fotográfico (Complemento do texto)	6.3-130

Ilustração 13 – Vegetação, Uso e Ocupação das Terras

6.3.3 FAUNA	6.3-203
6.3.3.1 Mastofauna	6.3-203
6.3.3.2 Herpetofauna	6.3-246
6.3.3.3 Avifauna	6.3-270
6.3.4 ECOLOGIA DA PAISAGEM	6.3-203
6.3.4.1 Introdução.....	6.3-319
6.3.4.2 Metodologia	6.3-322
6.3.4.3 Resultados e Discussão	6.3-325
6.3.4.4 Considerações Finais	6.3-335

Ilustração 14 – Ecologia da Paisagem

6.3.5	ÁREAS DE INTERESSE CONSERVACIONISTA.....	6.3-343
6.3.5.1	Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira	6.3-343
6.3.5.2	Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade em Minas Gerais – Importância Biológica	6.3-348
6.3.5.3	Unidades de Conservação.....	6.3-352
6.3.6	ÁREAS DE RESERVA LEGAL	6.3-360
6.3.6.1	Conceituação.....	6.3-360
6.3.6.2	Aspectos Metodológicos	6.3-361
6.3.6.3	Resultados	6.3-361

Ilustração 16 – UCs e Áreas de Interesse Conservacionista

6.4	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	6.4-1
6.4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS E METODOLOGIA	6.4-1
6.4.2	ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AER).....	6.4-2
6.4.2.1	Aspectos Populacionais	6.4-3
6.4.2.2	Uso e Ocupação do Solo e Aspectos Econômicos ..	6.4-20
6.4.2.3	Infraestrutura, Serviços Públicos e Vulnerabilidades.....	6.4-39
6.4.2.4	Registro Fotográfico	6.4-83
6.4.3	ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL).....	6.4-88
6.4.3.1	Uso e Ocupação do Solo na AEL e Entorno	6.4-88
6.4.3.2	Caracterização da População.....	6.4-105
6.4.3.3	Infraestrutura, Serviços Públicos e Vulnerabilidades na AEL	6.4-197
6.4.3.4	Registro Fotográfico	6.4-242

Ilustração 18– Comunidades Tradicionais, Localidades, Escolas, Unidades de Saúde e Acessos à Área Diretamente Afetada (ADA)

6.4.4 PATRIMÓNIO HISTÓRICO, CULTURAL, ARQUEOLÓGICO E PAISAGÍSTICO.....	6.4-289
6.4.4.1 Patrimônios Materiais	6.4-290
6.4.4.2 Patrimônios Imateriais	6.4-299
6.4.4.3 Sítios Arqueológicos	6.4-301

Ilustração 17 – Potencial Arqueológico

6.4.5 COMUNIDADES TRADICIONAIS	6.4-309
6.4.5.1 Comunidades Indígenas	6.4-309
6.4.5.2 Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs)	6.4-309

VOLUME 3/3

7. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	7-1
7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	7-1
7.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	7-1
7.2.1 MAGNITUDE	7-3
7.2.2 IMPORTÂNCIA.....	7-4
7.2.3 INTENSIDADE E SENTIDO.....	7-6
7.3 AÇÕES IMPACTANTES	7-12
7.3.1 AI 1 – PLANEJAMENTO DA OBRA	7-12
7.3.2 AI 2 – MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA.....	7-12
7.3.3 AI 3 – INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DE CANTEIROS DE OBRA.....	7-12
7.3.4 AI 4 – PRESSÃO SOBRE A OFERTA DE SERVIÇOS E INSUMOS LOCAIS.....	7-13
7.3.5 AI 5 – ALTERAÇÃO DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS	7-13
7.3.6 AI 6 – MELHORIA, ABERTURA E UTILIZAÇÃO DE ACESSOS	7-13
7.3.7 AI 7 – SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	7-14

7.3.8	AI 8 – IMPLANTAÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO	7-14
7.3.9	AI 9 – ESCAVAÇÃO E FUNDAÇÕES PARA AS TORRES	7-14
7.3.10	AI 10 – ABERTURA DE PRAÇAS DE MONTAGEM E DE LANÇAMENTO DE CABOS.....	7-15
7.3.11	AI 11 – DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E DA MÃO DE OBRA ..	7-15
7.3.12	AI 12 – OPERAÇÃO DA LT	7-15
7.3.13	AI 12 – AI 13 – MANUTENÇÃO DA LT	7-15
7.4	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS.....	7-18
7.4.1	MEIO FÍSICO	7-18
7.4.1.1	Impacto 1 – Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	7-18
7.4.1.2	Impacto 2 – Interferências com as Atividades de Mineração.....	7-22
7.4.1.3	Impacto 3 – Interferências com o Patrimônio Paleontológico.....	7-24
7.4.1.4	Impacto 4 – Alteração do Nível de Ruído.....	7-26
7.4.2	MEIO BIÓTICO.....	7-28
7.4.2.1	Impacto 5 – Perda de Área de Vegetação Nativa	7-28
7.4.2.2	Impacto 6 – Alteração do Número de Indivíduos da Fauna.....	7-33
7.4.2.3	Impacto 7 – Mudança na Estrutura das Comunidades Vegetais.....	7-39
7.4.2.4	Impacto 8 – Mudança na Estrutura das Comunidades Faunísticas.....	7-43
7.4.2.5	Impacto 9 – Alteração na Biodiversidade.....	7-48
7.4.2.6	Impacto 10 – Interferências em Unidades de Conservação.....	7-51
7.4.3	MEIO SOCIOECONÔMICO	7-28
7.4.3.1	Impacto 11 – Melhoria na Disponibilidade de Energia Elétrica	7-59

7.4.3.2	Impacto 12 – Criação de Expectativas Favoráveis na População	7-60
7.4.3.3	Impacto 13 – Criação de Expectativas Desfavoráveis na População.....	7-63
7.4.3.4	Impacto 14 – Aumento na Oferta de Postos de Trabalho e Incremento na Economia Regional	7-66
7.4.3.5	Impacto 15 – Interferências no Cotidiano da População	7-70
7.4.3.6	Impacto (16) – Pressões Sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	7-74
7.4.3.7	Impacto 17 – Interferências no Uso e Ocupação do Solo	7-77
7.4.3.8	Impacto 18 – Alteração da Paisagem	7-81
7.4.3.9	Impacto 19 – Interferências com o Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.....	7-83
7.5	DISCUSSÃO – SÍNTESE ANALÍTICA DOS IMPACTOS	7-86
7.6	MATRIZ DE IMPACTOS	7-93
7.7	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	7-95
7.7.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	7-95
7.7.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	7-96
7.7.2.1	Meio Físico.....	7-96
7.7.2.2	Meio Biótico	7-97
7.7.2.3	Meio Socioeconômico.....	7-98
7.7.3	ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	7-98
7.7.3.1	Meios Físico e Biótico.....	7-98
7.7.3.2	Meio Socioeconômico.....	7-99

Ilustração 15 - Áreas de Influência

8. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL	8-1
8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	8-1
8.2 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)	8-3
8.3 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS NEGATIVOS, DE VALORIZAÇÃO DOS IMPACTOS POSITIVOS, DE MONITORAMENTO E PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS ASSOCIADOS	8-7
8.3.1 MEIO FÍSICO	8-7
8.3.1.1 Impacto 1 – Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	8-7
8.3.1.2 Impacto 2 - Interferências com Atividades de Mineração	8-7
8.3.1.3 Impacto 3 - Interferências com o Patrimônio Paleontológico.....	8-8
8.3.1.4 Impacto 4 - Alterações no Nível de Ruído	8-8
8.3.2 MEIO BIÓTICO	8-79
8.3.2.1 Impacto 5 – Perda de Área de Vegetação Nativa.....	8-9
8.3.2.2 Impacto 6 – Alteração do Número de Indivíduos da Fauna.....	8-10
8.3.2.3 Impacto 7 – Mudança na Estrutura das Comunidades Vegetais	8-11
8.3.2.4 Impacto 8 –Mudança na Estrutura das Comunidades Faunísticas	8-12
8.3.2.5 Impacto 9 – Alteração na Biodiversidade.....	8-13
8.3.2.6 Impacto 10 – Interferências em Unidades de Conservação.....	8-13
8.3.3 MEIO SOCIOECONÔMICO	8-14
8.3.3.1 Impacto 11 – Melhoria na Disponibilidade de Energia Elétrica	8-14

8.3.3.2	Impacto 12 – Criação de Expectativas Favoráveis na População	8-15
8.3.3.3	Impacto 13 – Criação de Expectativas Desfavoráveis na População	8-15
8.3.3.4	Impacto 14 – Aumento na Oferta de Postos de Trabalho e Incremento na Economia Regional	8-16
8.3.3.5	Impacto 15 – Interferências no Cotidiano da População	8-17
8.3.3.6	Impacto 16 – Pressões Sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	8-18
8.3.3.7	Impacto 17 – Interferências no Uso e Ocupação do Solo	8-19
8.3.3.8	Impacto 18 – Alteração da Paisagem	8-19
8.3.3.9	Impacto 19 – Interferências com o Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	8-20
8.4	PROGRAMAS INSTITUCIONAIS	8-20
8.4.1	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	8-20
8.4.1.1	Justificativas.....	8-20
8.4.1.2	Objetivos	8-21
8.4.1.3	Metas	8-21
8.4.1.4	Metodologia	8-21
8.4.1.5	Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-23
8.4.1.6	Público-Alvo	8-23
8.4.1.7	Indicadores de Efetividade	8-24
8.4.1.8	Cronograma de Execução	8-24
8.4.2	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	8-24
8.4.2.1	Componente I – Programa de Educação Ambiental para os Grupos Sociais (PEAGs) das Áreas de Influência do Empreendimento	8-25
8.4.2.2	Componente II – Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT).....	8-28

8.5 PROGRAMAS DE APOIO ÀS OBRAS.....	8-31
8.5.1 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS (PGR).....	8-31
8.5.1.1 Justificativas.....	8-31
8.5.1.2 Objetivos	8-31
8.5.1.3 Metas	8-31
8.5.1.4 Metodologia	8-31
8.5.1.5 Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-34
8.5.1.6 Público-Alvo	8-34
8.5.1.7 Indicadores de Efetividade	8-34
8.5.1.8 Cronograma de Execução	8-34
8.5.2 PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL	
E ARQUEOLÓGICO	8-35
8.5.2.1 Justificativas.....	8-35
8.5.2.2 Objetivos	8-35
8.5.2.3 Metas	8-36
8.5.2.4 Metodologia	8-36
8.5.2.5 Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-38
8.5.2.6 Público-Alvo	8-39
8.5.2.7 Indicadores de Efetividade	8-39
8.5.2.8 Cronograma de Execução	8-39
8.5.3. PROGRAMA DE LIBERAÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA	
E DE INDENIZAÇÕES	8-39
8.5.3.1 Justificativas.....	8-39
8.5.3.2 Objetivos	8-40
8.5.3.3 Metas	8-40
8.5.3.4 Metodologia	8-41
8.5.3.5 Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-42
8.5.3.6 Público-Alvo	8-42
8.5.3.7 Indicadores de Efetividade	8-42
8.5.3.8 Cronograma de Execução	8-43

8.5.4 PROGRAMA DE GESTÃO DAS INTERFERÊNCIAS COM AS	
ATIVIDADES DE MINERAÇÃO	8-43
8.5.4.1 Justificativas.....	8-43
8.5.4.2 Objetivos	8-44
8.5.4.3 Metas	8-44
8.5.4.4 Metodologia	8-44
8.5.4.5 Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-45
8.5.4.6 Público-Alvo	8-45
8.5.4.7 Indicadores de Efetividade	8-45
8.5.4.8 Cronograma de Execução	8-45
8.5.5 PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	8-45
8.5.5.1 Justificativas.....	8-45
8.5.5.2 Objetivos	8-47
8.5.5.3 Metas	8-47
8.5.5.4 Metodologia	8-48
8.5.5.5 Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-48
8.5.5.6 Público-Alvo	8-48
8.5.5.7 Indicadores de Efetividade	8-48
8.4.5.8 Cronograma de Execução	8-49
8.5.6 PROGRAMA DE SALVAMENTO DE GERMOPLASMA VEGETAL.....	8-49
8.5.6.1 Justificativas.....	8-49
8.5.6.2 Objetivos	8-50
8.5.6.3 Metas	8-50
8.5.6.4 Metodologia	8-50
8.5.6.5 Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-51
8.5.6.6 Público-Alvo	8-51
8.5.6.7 Indicadores de Efetividade	8-52
8.5.6.8 Cronograma de Execução	8-52
8.5.7 PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA	8-52
8.5.7.1 Justificativas.....	8-52
8.5.7.2 Objetivos	8-53

8.5.7.3	Metas	8-53
8.5.7.4	Metodologia	8-53
8.5.7.5	Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-54
8.5.7.6	Público-alvo	8-54
8.5.7.7	Indicadores de Efetividade	8-54
8.5.7.8	Cronograma de Execução	8-54
8.5.8	PROGRAMA DE RESGATE DO PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO	8-54
8.5.8.1	Justificativas.....	8-54
8.5.8.2	Objetivos	8-55
8.5.8.3	Metas	8-55
8.5.8.4	Metodologia	8-55
8.5.8.5	Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-56
8.5.8.6	Público Alvo.....	8-56
8.5.8.7	Indicadores de Efetividade	8-56
8.5.8.8	Cronograma de Execução.....	8-56
8.6	PLANO E PROGRAMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE DAS OBRAS.....	8-57
8.6.1	PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO (PAC).....	8-57
8.6.1.1	Justificativas.....	8-57
8.6.1.2	Objetivos	8-57
8.6.1.3	Metas	8-58
8.6.1.4	Características das Obras de Linha de Transmissão	8-58
8.6.1.5	Sumário dos Impactos	8-59
8.6.1.6	Metodologia	8-60
8.6.1.7	Requisitos Básicos para a Construção	8-60
8.6.1.8	Procedimentos Específicos.....	8-66
8.6.1.9	Controle de erosão e de geração de sedimentos	8-68
8.6.1.10	Drenagem.....	8-68
8.6.1.11	Abastecimento de água	8-69
8.6.1.12	Esgotamento sanitário doméstico e industrial.....	8-69
8.6.1.13	Vias de Acesso	8-69

8.6.1.14	Supressão de Vegetação	8-72
8.6.1.15	Escavação para as Fundações das Torres	8-76
8.6.1.16	Montagem de Estruturas	8-77
8.6.1.17	Instalação dos Cabos Condutores, Para-Raios e Acessórios	8-79
8.6.1.18	Comissionamento – Ações.....	8-80
8.6.1.19	Recomposição.....	8-81
8.6.1.20	Revegetação	8-82
8.6.1.21	Recuperação de Áreas Degradadas	8-83
8.6.1.22	Saúde e Segurança nas Obras.....	8-84
8.6.1.23	Plano de Ação de Emergência – PAE (Diretrizes)	8-86
8.6.1.24	Instalações de Proteção contra Incêndios.....	8-87
8.6.1.25	Arqueologia e Espeleologia	8-88
8.6.1.26	Cuidados com a Fauna Silvestre	8-88
8.6.1.27	Desmobilização de Canteiros e Frentes de Obras	8-88
8.6.1.28	Plano de Gestão de Resíduos – Diretrizes Básicas	8-89
8.6.1.29	Público-alvo	8-91
8.6.1.30	Indicadores de Efetividade	8-92
8.6.1.31	Cronograma do PAC	8-92
8.6.1.32	Inter-relação com outros Planos e Programas	8-92
8.6.1.33	Responsáveis pela Implementação	8-92
8.6.2	PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E MOVIMENTOS DE MASSA	8-92
8.6.2.1	Justificativas.....	8-92
8.6.2.2	Objetivos	8-94
8.6.2.3	Metas	8-95
8.6.2.4	Metodologia	8-95
8.6.2.5	Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-96
8.6.2.6	Público-Alvo	8-96
8.6.2.7	Indicadores de Efetividade	8-96
8.6.2.8	Cronograma de Execução	8-96

8.6.3	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)	8-96
8.6.3.1	Justificativas.....	8-96
8.6.3.2	Objetivos	8-97
8.6.3.3	Metas	8-97
8.6.3.4	Metodologia	8-97
8.6.3.5	Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-98
8.6.3.6	Público-Alvo	8-98
8.6.3.7	Indicadores de Efetividade	8-98
8.6.3.8	Cronograma de Execução	8-99
8.7	PLANO E PROGRAMAS COMPLEMENTARES	8-99
8.7.1	PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	8-99
8.7.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA ALADA.....	8-99
8.7.2.1	Justificativas.....	8-99
8.7.2.2	Objetivos	8-99
8.7.2.3	Metas	8-99
8.7.2.4	Metodologia	8-100
8.7.2.5	Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-100
8.7.2.6	Público-Alvo	8-100
8.7.2.7	Indicadores de Efetividade	8-100
8.7.2.8	Cronograma de Execução	8-101
8.7.3	PROGRAMA DE REPOSIÇÃO FLORESTAL	8-101
8.7.3.1	Justificativas.....	8-101
8.7.3.2	Objetivos	8-102
8.7.3.3	Metas	8-102
8.7.3.4	Metodologia	8-102
8.7.3.5	Inter-relação com Outros Planos e Programas	8-103
8.7.3.6	Público-Alvo	8-103
8.7.3.7	Indicadores de Efetividade	8-103
8.7.3.8	Cronograma de Execução	8-103
8.8	NEGOCIAÇÃO COM ATORES ENVOLVIDOS	8-103

8.9	AÇÕES DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	8-104
8.10	RESUMO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL.....	8-104
9.	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	9-1
9.1	CONCEITUAÇÃO	9-1
9.2	RESULTADOS.....	9-2
9.2.1	GERAIS.....	9-2
9.2.2	MEIO FÍSICO	9-3
9.2.3	MEIO BIÓTICO	9-5
9.3.3.1	Vegetação	9-5
9.3.3.2	Fauna.....	9-8
9.2.4	MEIO BIÓTICO	9-9
10.	PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	10-1
10.1	JUSTIFICATIVAS.....	10-1
10.2	OBJETIVOS	10-2
10.3	METAS	10-2
10.4	METODOLOGIA.....	10-2
10.4.1	GRAUS E ÍNDICES	10-2
10.5	ANÁLISE DOS PARÂMETROS PARA O CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO	10-6
10.5.1	INFLUÊNCIA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (IUC).....	10-6
10.5.2	ÍNDICE DE MAGNITUDE (IM).....	10-7
10.5.3	ÍNDICE DE BIODIVERSIDADE (IB)	10-8
10.5.4	ÍNDICE DE ABRANGÊNCIA (IA)	10-9
10.5.5	ÍNDICE DE TEMPORALIDADE (IT)	10-10
10.5.6	ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO DE ÁREA PRIORITÁRIA.....	10-11
10.6	CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO (GI).....	10-15
10.7	SELEÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCS).....	10-15
10.8	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS.....	10-15
10.9	PÚBLICO-ALVO	10-16

10.10	INDICADORES DE EFETIVIDADE	10-16
10.11	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	10-16
11.	CONCLUSÃO.....	11-1
12.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12-1
12.1	MEIO FÍSICO.....	12-1
12.2	MEIO BIÓTICO.....	12-12
12.3	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	12-35
13.	GLOSSÁRIO	13-1
14.	ANEXOS	
14.1	– ADENDOS 1 a 54 - CTFs e ARTs	
14.2	– TR DO IBAMA	
14.3	– INSTRUMENTOS LEGAIS (Legislações Federal, Estaduais e Municipais)	
14.4	– ANUÊNCIA DAS PREFEITURAS	
14.5	– ABIO	
	ADENDO 6.3-1 - DADOS BRUTOS DA FLORA (DIGITAL)	
	ADENDO 6.3-2 – DADOS BRUTOS DA FAUNA (DIGITAL)	
	ADENDO 6.3-3 - CARTA DE RECEBIMENTO DO MATERIAL BIOLÓGICO	
	ADENDO 6.3-4 – OFÍCIO SEI 111/2017 DIBIO/ICMBio	
14.6	– ADENDO 1 (Roteiro de Entrevistas na AER do Meio Socioeconômico)	
	ADENDO 2 (Roteiro de Entrevistas Na AEL do Meio Socioeconômico)	
14.7	- OFÍCIO 590/2017/CNL/ PRESI/ IPHAN (Enquadramento nível IV e TRE)	
14.8	– RELATÓRIO DA CAMPANHA DE PRÉ-COMUNICAÇÃO (realizada em julho, agosto e novembro de 2017)	
14.9	– ARQUIVOS DIGITAIS DOS PRODUTOS CARTOGRÁFICOS	
14.10	– QUADRO DE VERIFICAÇÃO DOS TÓPICOS DO TERMO DE REFERÊNCIA DEFINITIVO – EIA/RIMA	

APRESENTAÇÃO

Este documento consolida o trabalho realizado por equipe multidisciplinar para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para o licenciamento da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Mesquita – João Neiva 2, Circuito Simples (C1), o pátio de 500 kV da Subestação João Neiva 2 e vão de entrada de linha na SE Mesquita.

O EIA e o RIMA para o empreendimento foram elaborados em observância ao disposto no Termo de Referência emitido pelo IBAMA em junho de 2017, que está apresentado no **Anexo 14.2**, que integrará o processo para emissão da Licença Prévia (LP) do empreendimento.

Este documento está desenvolvido em 14 seções com textos, quadros, figuras, fotos, 18 ilustrações e anexos referentes aos diversos assuntos e temas desenvolvidos, conforme determina o TR, a seguir nominadas.

- 1 – Identificação do Empreendedor e da Empresa Responsável pela elaboração do Estudo Ambiental
- 2 – Descrição do Empreendimento
- 3 – Alternativas Locacionais e Tecnológicas
- 4 – Inserção Regional
- 5 – Caracterização do Empreendimento
- 6 – Diagnóstico Ambiental
- 7 – Análise dos Impactos Ambientais
- 8 – Plano de Gestão Ambiental
- 9 – Unidades de Conservação
- 10 – Plano de Compensação Ambiental
- 11 – Conclusão
- 12 – Referências Bibliográficas
- 13 – Glossário
- 14 – Anexos

O RIMA está apresentado em documento específico, de forma simplificada, para atender à legislação e ser compreendido por todos os interessados.

O EIA/RIMA, como requerido, está sendo submetido à apreciação do Núcleo de Licenciamento Ambiental da Superintendência do IBAMA no Espírito Santo, órgão designado para a condução do processo de licenciamento ambiental do empreendimento. Conforme determinação do IBAMA, está sendo protocolado

exclusivamente em arquivo digital, em formato pdf, com Reconhecimento Ótico de Caracteres – OCR, assinado digitalmente, consolidado em vários arquivos, obedecendo à limitação de 80 MB por cada um. Além desses, incluem-se os arquivos digitais em formato *shapefile* dos produtos cartográficos (**Anexo 14.9**) e os dados brutos da Flora e da Fauna, em Excel (**Anexo 14.5**).

Para facilitar a análise da aderência do produto apresentado aos requisitos do Termo de Referência, encontra-se, no **Anexo 14.10**, o Quadro de Verificação dos Tópicos do Termo de Referência Definitivo – EIA/RIMA.

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

1.1.1 NOME OU RAZÃO SOCIAL

- ESTE – Empresa Sudeste de Transmissão de Energia S.A.

1.1.2 NÚMERO DO CNPJ

- 26.643.937/0001-79

1.1.3 ENDEREÇO COMPLETO

- Rua Olimpíadas 66 – 8º andar, Sala K – 04551-000, Vila Olímpia, São Paulo (SP)

1.1.4 TELEFONE, FAX E CORREIO ELETRÔNICO

- Tel.: (11) 3382-8700 Fax: Não disponível
- e-mail: diretoria@tbe.com.br

1.1.5 REPRESENTANTE LEGAL

- Nome: Paulo Augusto Nepomuceno Garcia
- CTF: 2.149.089 (**Adendo 1**)
- Rua Olimpíadas 66 – 8º andar, Sala K – 04551-000, Vila Olímpia, São Paulo (SP)
- Tel.: (11) 3382-8700 Fax: Não disponível
- e-mail: pgarcia@tbe.com.br / diretoria@tbe.com.br

1.1.6 PESSOA DE CONTATO

- Nome: Luiz Czank Junior
- CTF: 5.894.290 (**Adendo 2**)
- Rua Olimpíadas 66 – 8º andar, Sala K – 04551-000, Vila Olímpia, São Paulo (SP)
- Tel.: (11) 3382-8758 Fax: Não disponível e-mail: lcjunior@tbe.com.br.

1.1.7 CERTIFICADO DE REGULARIDADE DA EMPRESA NO CTF

- Registro nº: 6800457 (**Adendo 3**)

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL

1.2.1 NOME OU RAZÃO SOCIAL

- Biodinâmica Engenharia e Meio Ambiente Ltda.

1.2.2 NÚMERO DO CNPJ

- 00.264.625/0001-60

1.2.3 ENDEREÇO COMPLETO

- Rua México, 3 – 3º andar, Centro, 20031-144, Rio de Janeiro (RJ)

1.2.4 TELEFONE, FAX E CORREIO ELETRÔNICO

- Tel.: (21) 2524-5699 Fax: (21) 2240-2645 e-mail: central@biodinamica.bio.br

1.2.5 REPRESENTANTE LEGAL

- Nome: Edson Nomiyama
- CTF: 460691 (**Adendo 4**)
- Endereço: Rua México, 3 – 3º andar, Centro, 20031-144, Rio de Janeiro (RJ)
- Tel.: (21) 2524-5699 e-mail: edson@biodinamica.bio.br

1.2.6 PESSOA DE CONTATO

- Nome: Adalton Cerqueira de Argolo
- CTF: 298.163 (**Adendo 7**)
- Endereço: Rua México, 3 – 3º andar, Centro, 20031-144, Rio de Janeiro (RJ)
- Tel.: (21) 2524-5699 e-mail: adalton@biodinamica.bio.br

1.2.7 CERTIFICADO DE REGULARIDADE DA EMPRESA NO CTF

- Registro nº: 259581 (**Adendo 6**)

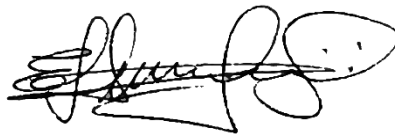
1.2.8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) DA EMPRESA

- Nº 202017009853 – CREA/RJ (**Adendo 5**)

1.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

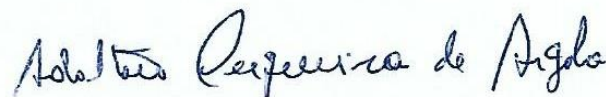
NOME: Edson Nomiyama
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Civil
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Gerência de Contratos
RESPONSABILIDADE NO EIA: Representante Legal
REGISTRO NO CONSELHO: 100.641-D/CREA-SP CTFAIDA: 460691
(Adendo 4)
ART: 202017009853 **(Adendo 5)**

ASSINATURA:



NOME: Adalton Cerqueira de Argolo
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Economia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Coordenação de Projetos e Estudos Ambientais
RESPONSABILIDADE NO EIA: Pessoa de Contato
REGISTRO NO CONSELHO: 23.848-1- CORECON-RJ CTFAIDA: 298163
(Adendo 7)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



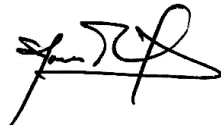
NOME: Ana Cristina Machado de Carvalho
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Economia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Coordenação de Projetos e Estudos Ambientais
RESPONSABILIDADE NO EIA: Coordenação
REGISTRO NO CONSELHO: 6827 - CORECON-RJ CTFAIDA: 58808
(Adendo 8)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Homero André dos Santos Teixeira
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Coordenação de Projetos e Estudos Ambientais
RESPONSABILIDADE NO EIA: Caracterização do Empreendimento (seção 5)
REGISTRO NO CONSELHO: 19.828-D/CREA-RJ CTFIDA: 313563
(Adendo 9)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



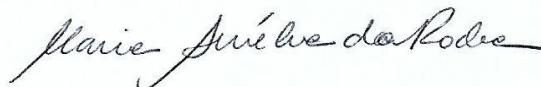
NOME: Camila Fernanda Nunes Borges Leal
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geografia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos do Meio Físico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Coordenação do Meio Físico
REGISTRO NO CONSELHO: 2007126935/CREA-RJ CTFIDA: 1578167
(Adendo 10)
ART: 2020170098384 **(Adendo 11)**

ASSINATURA:



NOME: Maria Amélia da Rocha
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Florestal
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos da Flora
RESPONSABILIDADE NO EIA: Coordenação do Meio Biótico e da Flora
REGISTRO NO CONSELHO: 871.068.398/CREA-RJ CTFIDA: 201179
(Adendo 12)
ART: 2020170098452 **(Adendo 13)**

ASSINATURA:



NOME: Cristiane Medeiros

FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Biologia

ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Biótico - Fauna e Ecologia da Paisagem

RESPONSABILIDADE NO EIA: Coordenação de Fauna e elaboração dos estudos de Ecologia da Paisagem

REGISTRO NO CONSELHO: 78.175-D/CRBio02

CTFAIDA: 602006

(Adendo 14)

ART: 2-24285/17-E **(Adendo 15)**

ASSINATURA:



NOME: Emiliane Gonçalves Pereira

FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Biologia

ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Biótico

RESPONSABILIDADE NO EIA: Supervisão Geral do Meio Biótico

REGISTRO NO CONSELHO: 49.474-D/CRBio-02

CTFAIDA: 583612

(Adendo 16)

ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Ricardo Rodrigues Malta

FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Economia

ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos de Socioeconomia

RESPONSABILIDADE NO EIA: Coordenação do Meio Socioeconômico

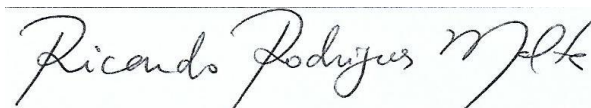
REGISTRO NO CONSELHO: 22.713-7/CORECON-RJ

CTFAIDA: 233349

(Adendo 17)

ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



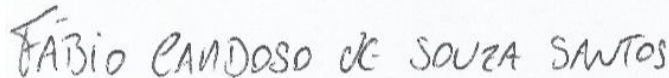
NOME: Mariana de Araújo Abdalad
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geografia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Físico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Climatologia e Meteorologia, e Recursos Hídricos
REGISTRO NO CONSELHO: 2009730666/CREA-RJ CTFIDA: 5247631
(Adendo 18)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Fábio Cardoso de Souza Santos
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Físico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Vulnerabilidade Geotécnica e Programas de Prevenção de Processos Erosivos e Movimentos de Massa e de Recuperação de Áreas Degradadas
REGISTRO NO CONSELHO: 222.128-D/CREA-MG CTFIDA: 5533506
(Adendo 19)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Fernanda Augusta Pinto Teixeira
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geografia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Físico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Recursos Minerais, Paleontologia e Programas de Gestão de Interferências com Atividades Minerárias e Paleontologia Preventiva
REGISTRO NO CONSELHO: 2008129213/CREA-RJ CTFIDA: 3441949
(Adendo 20)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



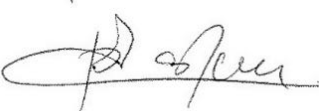
NOME: Pedro Henrique de Souza Marques
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Físico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Geologia
REGISTRO NO CONSELHO: 222.128/CREA-MG CTFAIDA: 6539530
(Adendo 21)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA: 

NOME: Anderson da Silva Lourenço
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Físico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Espeleologia
REGISTRO NO CONSELHO: 2016104138/CREA-RJ CTFAIDA: 7013782
(Adendo 22)
ART: Não Aplicável

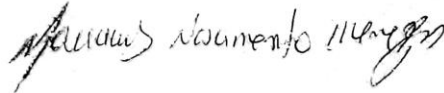
ASSINATURA: 

NOME: Ari Délcio Cavedon
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Agrônômica
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Físico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Pedologia e Programas de Prevenção de Processos Erosivos e Movimentos de Massa e Recuperação de Áreas Degradadas
REGISTRO NO CONSELHO: 13.550-D/CREA-RJ CTFAIDA: 36537
(Adendo 23)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA: 


NOME: Maurícus Nascimento Menezes
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Físico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Espeleologia
REGISTRO NO CONSELHO: Em processo CTFIDA: 5430165
(Adendo 24)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Gustavo da Rocha Campos
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Físico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Geomorfologia e Sismicidade
REGISTRO NO CONSELHO: 203.617-D/CREA-MG CTFIDA: 6729096
(Adendo 25)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Heitor Noronha Damázio
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Biologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Ambientais do Meio Biótico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Impactos e Unidades de Conservação
REGISTRO NO CONSELHO: 05.429-D/CRBio-02 CTFIDA: 34720
(Adendo 26)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Pedro Henrique Medeiros Rajão
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Florestal
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos da Flora
RESPONSABILIDADE NO EIA: Diagnóstico de Flora
REGISTRO NO CONSELHO 201513675-1/ CREA-RJ
(Adendo 27)
ART: Não Aplicável

CTFAIDA: 6079821

ASSINATURA:



NOME: Pablo Hugo Alves Figueiredo
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Florestal
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos da Flora
RESPONSABILIDADE NO EIA: Coordenação de Campo da Flora
REGISTRO NO CONSELHO: Não Tem
(Adendo 28)
ART: Não Aplicável

CTFAIDA: 6124422

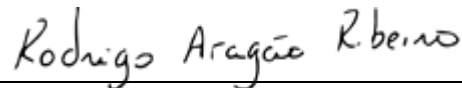
ASSINATURA:



NOME: Rodrigo Aragão Ribeiro
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Florestal
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos da Flora
RESPONSABILIDADE NO EIA: Auxiliar Técnico
REGISTRO NO CONSELHO: Não Tem
(Adendo 29)
ART: Não Aplicável

CTFAIDA: 7016819

ASSINATURA:



NOME: José Sávio Muruci Vieira Filho
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Florestal
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos da Flora
RESPONSABILIDADE NO EIA: Auxiliar Técnico
REGISTRO NO CONSELHO: 201612730-2/CREA-RJ
(Adendo 30)
ART: Não Aplicável

CTFAIDA: 7048162

ASSINATURA:



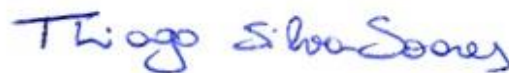
NOME: Thiago Marcial de Castro
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Biologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos da Fauna
RESPONSABILIDADE NO EIA: Diagnóstico da Herpetofauna
REGISTRO NO CONSELHO: 42.201-D/CRBio-02 CTFIDA: 533874
(Adendo 31)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Thiago Silva Soares
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Biologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos da Fauna
RESPONSABILIDADE NO EIA: Diagnóstico da Herpetofauna
REGISTRO NO CONSELHO: 42.201-D/CRBio-02 CTFIDA: 2074855
(Adendo 32)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Rafael Fiúza Lanna
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Biologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos da Fauna
RESPONSABILIDADE NO EIA: Diagnóstico da Avifauna
REGISTRO NO CONSELHO: 80.055-D/CRBio-04 CTFIDA: 4878040
(Adendo 33)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Henrique Meni Costa Rabello
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Biologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos da Fauna
RESPONSABILIDADE NO EIA: Diagnóstico da Mastofauna
REGISTRO NO CONSELHO: 93.553-D/CRBio-04 CTFIDA: 5660024
(Adendo 34)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA: *HENRIQUE M.C. RABELLO*

NOME: Daniela Amado Coelho
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Biologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos da Fauna
RESPONSABILIDADE NO EIA: Diagnóstico da Mastofauna
REGISTRO NO CONSELHO: 62.670-D/CRBio-04 CTFIDA: 2221088
(Adendo 35)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA: *Daniela Amado Coelho*

NOME: Mariana Pollitano Costa
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Cientista Social
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Responsabilidade social
RESPONSABILIDADE NO EIA: Pesquisa de Campo, Diagnóstico da Área de Estudo Regional do Meio Socioeconômico e Pré-comunicação
REGISTRO NO CONSELHO: Não há Conselho CTFIDA: 5785554
(Adendo 36)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA: *Mariana Pollitano Costa*

NOME: Roberta Mendonça

FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Gestora Ambiental

ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Gestão Ambiental

RESPONSABILIDADE NO EIA: Pesquisa de Campo e Diagnóstico da Área de Estudo Local do Meio Socioeconômico e Pré Comunicação

REGISTRO NO CONSELHO: CRA- RJ nº 0301746

CTFAIDA: 5597752

(Adendo 40)

ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Isis Alves do Sacramento Perdigão

FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geógrafa

ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Socioeconomia e Meio Ambiente

RESPONSABILIDADE NO EIA: Pesquisa de Campo e Diagnóstico da Área de Estudo Local do Meio Socioeconômico e Pré Comunicação

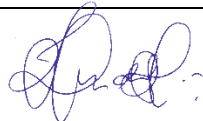
REGISTRO NO CONSELHO: Não tem

CTFAIDA: 5009759

(Adendo 41)

ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Marina Reina Gonçalves

FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Medicina Veterinária

ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Comunicação Social e Educação Ambiental

RESPONSABILIDADE NO EIA: Relatório de Pré-Comunicação e Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental

REGISTRO NO CONSELHO: CRMV/RJ 6.850

CTFAIDA: 1815153

(Adendo 42)

ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Camila Carnevale de Carvalho
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Biologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Comunicação Social e Educação Ambiental
RESPONSABILIDADE NO EIA: Relatório de Pré-Comunicação e Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental
REGISTRO NO CONSELHO: 78.301-D/CRBio-02 CTFIDA: 1882928
(Adendo 43)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



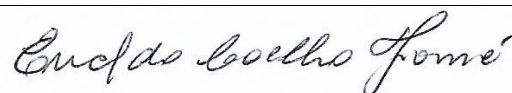
NOME: José Costa Moreira
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Elétrica
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Geoprocessamento
RESPONSABILIDADE NO EIA: Mapas Temáticos e Seções 3 e 7
REGISTRO NO CONSELHO: 134.452-D/CREA-RJ CTFIDA: 36105
(Adendo 44)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Evaldo Coelho Thomé
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Técnico de Contabilidade
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Meio Socioeconômico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Anuências das Prefeituras
REGISTRO NO CONSELHO: Não disponível CTFIDA: 204995
(Adendo 45)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Elis Antônio Souza Pereira
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Técnico em Agrimensura
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Cartografia
RESPONSABILIDADE NO EIA: Coordenação de Desenhos Técnicos
REGISTRO NO CONSELHO: 2016114790/CREA-RJ CTFAIDA: 1979664
(Adendo 46)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



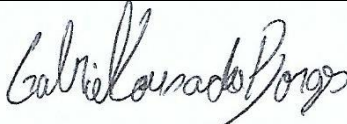
NOME: Viviane Luci Lopes
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Técnica Projetista
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Produção de Desenhos Técnicos
RESPONSABILIDADE NO EIA: Desenhos Temáticos
REGISTRO NO CONSELHO: Não há Conselho CTFAIDA: 5355102
(Adendo 47)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Gabriel Lousada Borges
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geografia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Produção de Desenhos Técnicos
RESPONSABILIDADE NO EIA: Desenhos Temáticos
REGISTRO NO CONSELHO: Não há Conselho CTFAIDA: 6987564
(Adendo 48)
ART: Não Aplicável

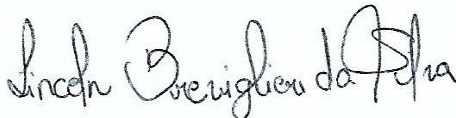
ASSINATURA:



NOME: Beatriz Pereira Triane
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Geografia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos do Meio Físico
RESPONSABILIDADE NO EIA: Materiais de Comunicação Social e RIMA
REGISTRO NO CONSELHO: 2012124950/CREA-RJ CTFAIDA: 5609867
(Adendo 49)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA: 

NOME: Lincoln Breviglieri da Silva
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Publicidade
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Comunicação Visual
RESPONSABILIDADE NO EIA: Materiais de Comunicação Social e RIMA
REGISTRO NO CONSELHO: Não há Conselho CTFAIDA: 5699938
(Adendo 50)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA: 

NOME: Ana Lúcia Martins da Silva
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Técnica
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Editoração Eletrônica
RESPONSABILIDADE NO EIA: Edição de Textos
REGISTRO NO CONSELHO: Não há Conselho CTFAIDA: 564301
(Adendo 51)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA: 

NOME: João Werley Gonçalves Bezerra
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Técnico
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Editoração Eletrônica
RESPONSABILIDADE NO EIA: Edição de Textos
REGISTRO NO CONSELHO: Não há Conselho CTFAIDA: 6892789
(Adendo 52)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Onésimo Jeronimo Santos EPP
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Arqueologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Arqueológicos
RESPONSABILIDADE NO EIA: Item 6.4.4 e Programa de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico
REGISTRO NO CONSELHO: Não há Conselho CTFAIDA: 6219818
(Adendo 53)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



NOME: Henrique Alexandre Pozzi
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Arqueologia
ÁREA DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL: Estudos Arqueológicos
RESPONSABILIDADE NO EIA: Item 6.4.4 e Programa de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico
REGISTRO NO CONSELHO: Não há Conselho CTFAIDA: 6220682
(Adendo 54)
ART: Não Aplicável

ASSINATURA:



2. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

2.1 LOCALIZAÇÃO

A Linha de Transmissão (LT) 500 kV Mesquita – João Neiva 2 tem sua implantação prevista nos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, iniciando no município de Santana do Paraíso e atravessando os municípios de Ipaba, Caratinga, Iapu, São Domingos das Dores, São Sebastião do Anta, Inhapim, Pocrane e Aimorés, em Minas Gerais, e Baixo Guandu, Itaguaçu, Colatina, São Roque do Canaã e João Neiva, no Espírito Santo. Os municípios atravessados e as extensões que a LT possui são apresentados no **Quadro 2-1**, a seguir.

Quadro 2-1 – Extensão dos municípios interceptados pela LT

	Município (UF)	Extensão Atravessada (km)
1	Santana do Paraíso (MG)	12,6
2	Ipaba (MG)	14,9
3	Caratinga (MG)	2,1
4	Iapu (MG)	8,5
5	Inhapim (MG)	37,5
6	São Domingos das Dores (MG)	4,3
7	São Sebastião do Anta (MG)	11,5
8	Pocrane (MG)	34,2
9	Aimorés (MG)	30,9
10	Baixo Guandu (ES)	20,4
11	Itaguaçu (ES)	9,6
12	Colatina (ES)	32,0
13	São Roque do Canaã (ES)	1,3
14	João Neiva (ES)	17,4
	Total	237,2

A **Ilustração 1 – Localização e Acessos**, apresentada no final desta **seção 2**, mostra o traçado preferencial da LT, os limites municipais e a principal rede viária de acesso à diretriz.

O objeto do licenciamento é a própria LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2 – Circuito Simples (C1), o pátio de 500kV da Subestação João Neiva 2 e o vão de entrada na SE Mesquita.

2.2 OBJETIVOS

O objetivo do empreendimento é propiciar a expansão do sistema de transmissão para o atendimento à carga elétrica da região Centro do Espírito Santo.

O sistema de suprimento ao Espírito Santo conta hoje com o tronco em 345 kV que se origina em Adrianópolis, chegando com duas linhas na Subestação de Vitória, o elo também em 345 kV ligando Ouro Preto, em Minas, à SE Viana, na Grande Vitória, três linhas em 138 kV entre Campos e Guarapari, e o elo em 230 kV proveniente de Minas, em Mesquita, e suprindo a Escelsa pela Subestação da UHE Mascarenhas.

Em futuro próximo, o sistema de suprimento ao Espírito Santo contará com dois novos pontos, que são um tronco em 500 kV proveniente da SE Mesquita, no Estado de Minas Gerais, chegando com linha na nova ST Viana 2, e a ligação em 230 kV entre a usina de Mascarenhas e a nova SE Linhares 2 (EPE, 2013).

2.3 JUSTIFICATIVAS

O atendimento elétrico à Grande Vitória é feito via transformação 345/138 kV nas SEs Viana e Vitória, atualmente com três e quatro bancos de autotransformadores de 225 MVA, respectivamente.

Com o forte crescimento da demanda do Estado, é previsto o esgotamento da capacidade das transformações das Subestações Viana e Vitória e problemas na perda da LT 500 kV Mesquita – Viana 2, em médio prazo.

Os estudos realizados para determinar a melhor opção para o aumento da capacidade de transmissão para o atendimento à região Centro do Espírito Santo consideraram dezoito alternativas, sendo que a Alternativa 17, que inclui a LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2, foi a eleita (EPE, 2013).

A Alternativa 17 é composta pela implantação da nova SE João Neiva 2, em 500/345/138 kV com três bancos autotransformadores 345/138 kV e um banco autotransformador 500/345 kV, de um circuito em 500 kV entre João Neiva 2 e Mesquita, de um circuito em 345 kV entre Viana 2 e João Neiva 2, do 4º banco autotransformador 345/138 kV de Viana, do 5º banco autotransformador 345/138 kV de Vitória, além de um compensador estático em João Neiva 2, no barramento de 345 kV (EPE, 2013).

Parte dessa configuração foi contemplada no Lote 22 do Leilão ANEEL nº 013/2015 – Segunda Etapa, que incluiu a LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2, objeto do licenciamento a que se refere este Estudo de Impacto Ambiental.

Conforme determinação da ANEEL, a implantação da SE João Neiva 2 é atribuição da concessionária vencedora do Lote 21 do mesmo leilão, a Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP, cabendo à ESTE a responsabilidade pela implantação do setor 500 kV e a transformação 500/345-13,8 kV, e a conexão em 500 kV à SE Mesquita.

A nova Subestação João Neiva 2 deverá adotar as localizações especificadas nos relatórios de planejamento da Empresa de Pesquisa Energética – EPE, podendo distanciar-se de um raio de até 5 km, tendo como referência as seguintes coordenadas:

- Latitude: 19°45'53"S; Longitude: 40°22'46"W, MC 41°.

O Diagrama Unifilar da Alternativa 17, selecionada para o reforço de atendimento à demanda da Região Centro do Espírito Santo, no horizonte de 2022, está apresentado na **Figura 2-1**, a seguir.

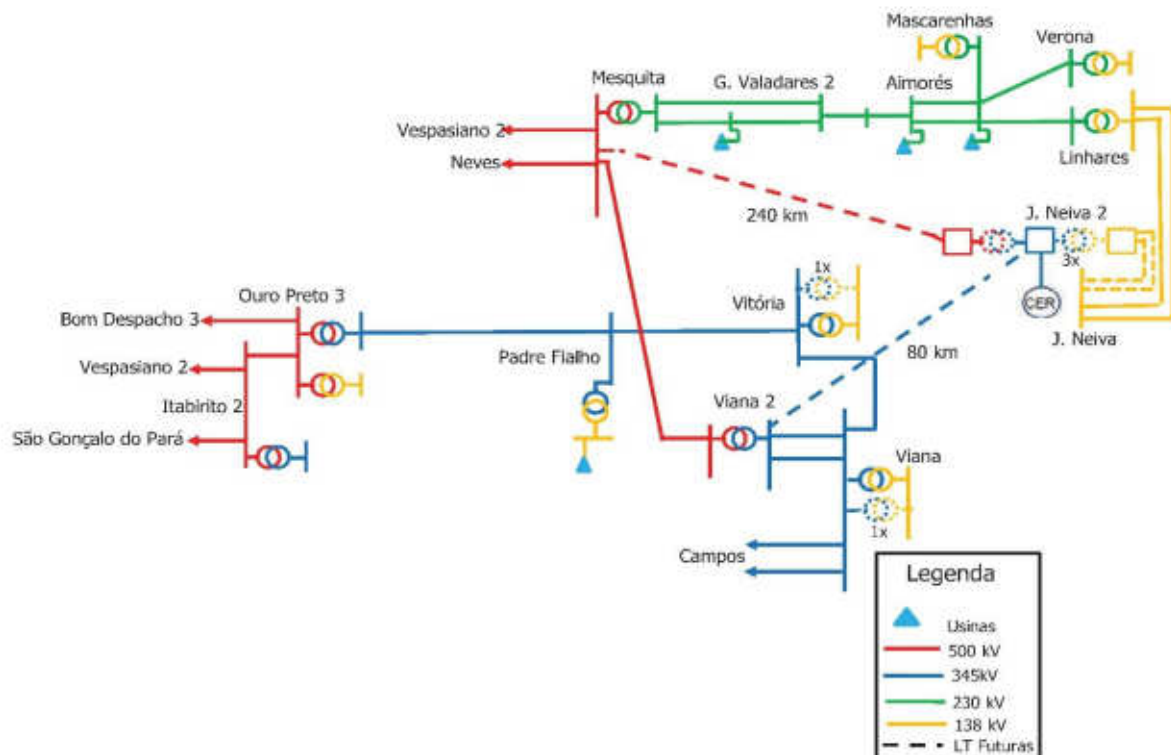


Figura 2-1 – Diagrama Unifilar – Alternativa 17
Fonte: EPE, 2013.

2.4 INSERÇÃO NA POLÍTICA ENERGÉTICA

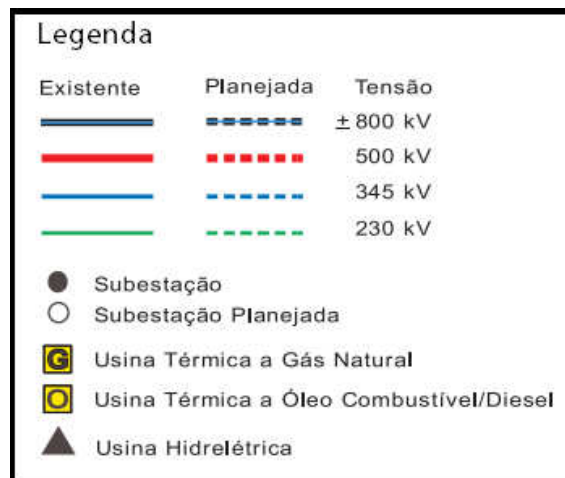
A inserção do empreendimento na Política Energética está evidenciada na **Figura 2-2** – Mapa Geométrico – Rede Operação – Horizonte 2017, apresentada a seguir, que mostra a configuração do SIN na região em causa, com destaque para as LTs e as SEs.

Na **Figura 2-3**, está apresentada, em detalhe, a região de inserção do empreendimento. Para o perfeito entendimento das **Figuras 2.2** e **2.3**, apresenta-se, após esta última, uma legenda explicativa.

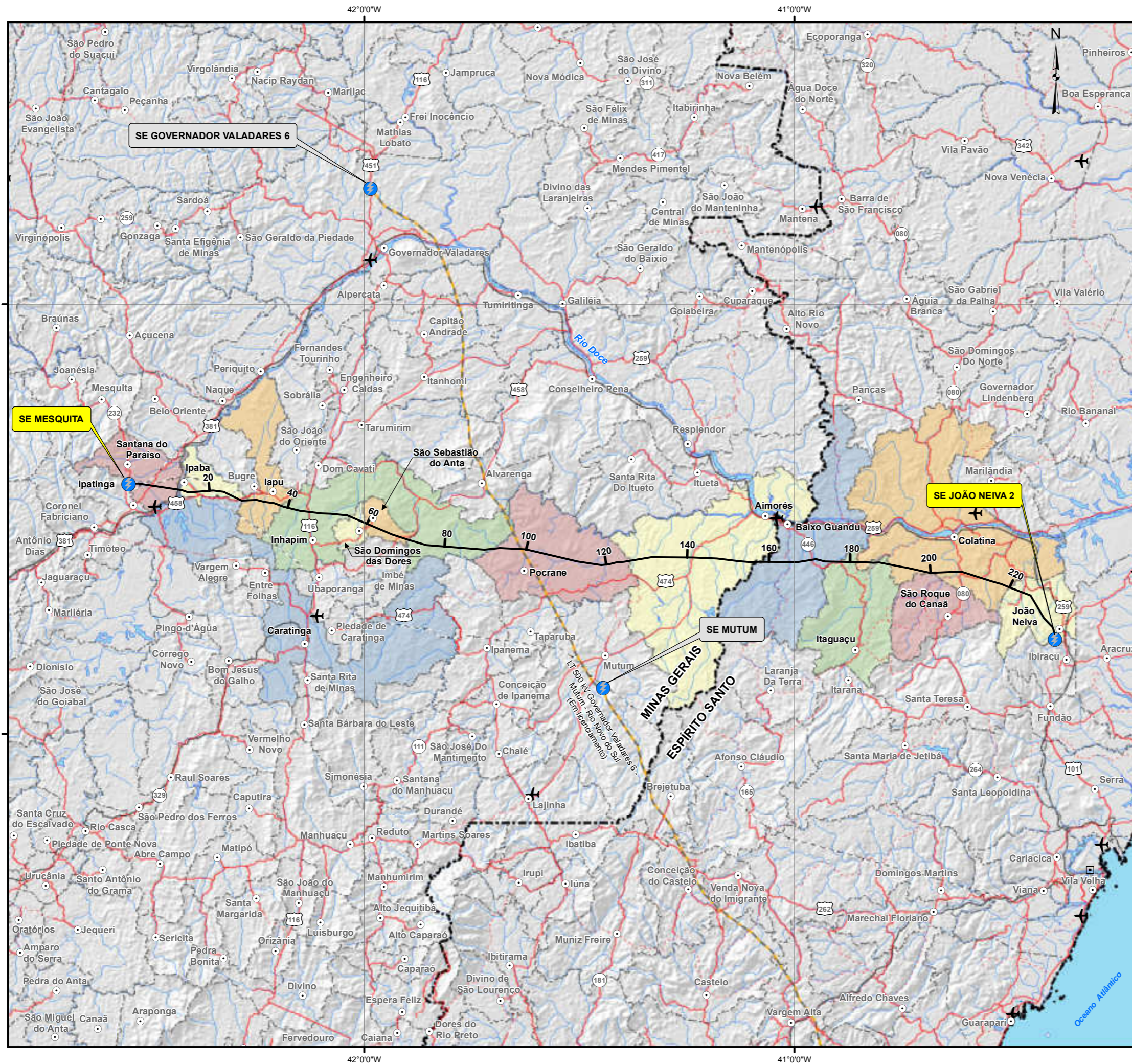
A interligação ao SIN se fará na SE Mesquita.



Figura 2-3 – Mapa Geométrico – Rede Operação – Horizonte 2017 (DETALHE)



Fonte: ONS, 2016



CONVENÇÕES

ESTRADA PAVIMENTADA	
ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO	
RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL	
FERROVIA	
LIMITE INTERMUNICIPAL	
LIMITE INTERESTADUAL	
SEDE MUNICIPAL	
AEROPORTO/ CAMPO DE POUSO	
CURSO D'ÁGUA / CORPO D'ÁGUA	
LT 500 KV GOVERNADOR VALADARES 6 - MUTUM - RIO NOVO DO SUL (Em licenciamento)	
LT EXISTENTE	
TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO	
VÉRTICE DA LT / SUBESTAÇÃO DE ENERGIA	

REFERÊNCIA CARTOGRÁFICA

- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
 - Base Vetorial Contínua escala 1:1.000.000 (IBGE, 2015).
 - Consulta ao sistema de dados espaciais - DNIT (<http://servicos.dnit.gov.br/vgeo>, 2017).

Escala Gráfica
 0 10 20 40 60 80 Km

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
 Projeção Cilíndrica Equidistante
 Sistema Geodésico de Referência : SIRGAS 2000

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyama	CREA	100.641 - D/SP

LT 500KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ILUSTRAÇÃO 1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

Escala	1:1.000.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 1_Localização e Acessos.mxd	Folha	01/01

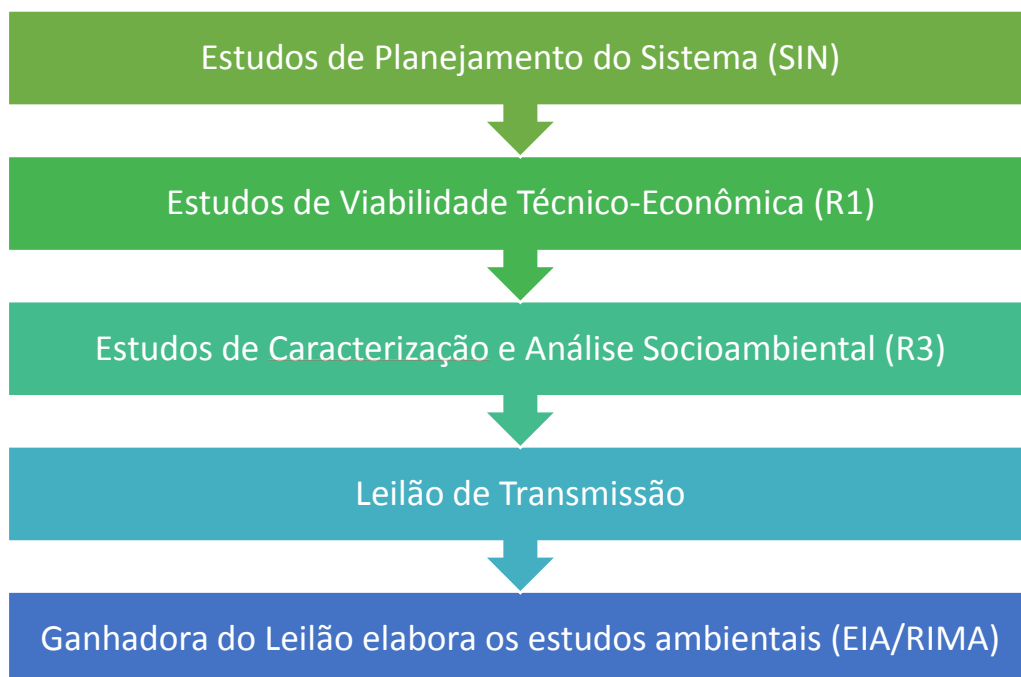
3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

3.1 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Constitui função da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) a recomendação quanto à melhor alternativa de expansão da rede de transmissão do Sistema Interligado Nacional – SIN. O processo de escolha das alternativas tem início na fase de planejamento, quando é desenvolvida a melhor alternativa para equacionar uma necessidade do sistema. Essa alternativa é, então, incorporada no Plano Decenal de Expansão de Energia.

O processo de documentação da ANEEL para outorga de uma nova instalação a ser integrada à Rede Básica passa por quatro fases distintas: a demonstração de sua viabilidade técnico-econômica e socioambiental, documentada no relatório denominado R1; o detalhamento técnico da alternativa de referência, conforme relatório denominado R2; a caracterização e a análise socioambiental do corredor selecionado para o empreendimento são documentadas no relatório denominado R3; e, por último, a definição dos requisitos do sistema circunvizinho, de forma a se assegurar uma operação harmoniosa entre a nova obra e as instalações existentes, registrada no relatório denominado R4.

Após a elaboração dos Relatórios R1 a R4 pela EPE, o empreendimento pode ser leilado pela ANEEL, que disponibiliza estes estudos como anexos ao processo de licitação do sistema de transmissão conforme indicado abaixo.



Conforme determinação da ANEEL, a implantação da SE João Neiva 2 é atribuição da concessionária vencedora do Lote 21 do mesmo Leilão, a Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP, cabendo à ESTE a responsabilidade pela implantação do setor 500 kV e a transformação 500/345-13,8 kV, além da conexão em 500 kV à SE Mesquita.

Parte dessa configuração foi contemplada no Lote 22 do Leilão ANEEL nº 013/2015 – 2ª Etapa, que incluiu a LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2 e a SE João Neiva 2 (parte), objeto deste Estudo de Impacto Ambiental.

A nova Subestação João Neiva 2 deverá adotar as localizações especificadas nos relatórios de planejamento da Empresa de Pesquisa Energética – EPE, podendo distanciar-se de um raio de até 5 km, tendo como referência as seguintes coordenadas:

- Latitude: 19°45'53"S; Longitude: 40°22'46"W, MC 41°.

3.1.1 DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

O corredor Mesquita – João Neiva 2, definido através do R1, localiza-se nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, tem 20 km de largura e eixo com cerca de 235 km de extensão (**Figura 3-1**). A Subestação Mesquita, já existente, localiza-se no município de Santana do Paraíso (MG) que deverá se interligar à Subestação João Neiva 2, no município de mesmo nome, no Espírito Santo.

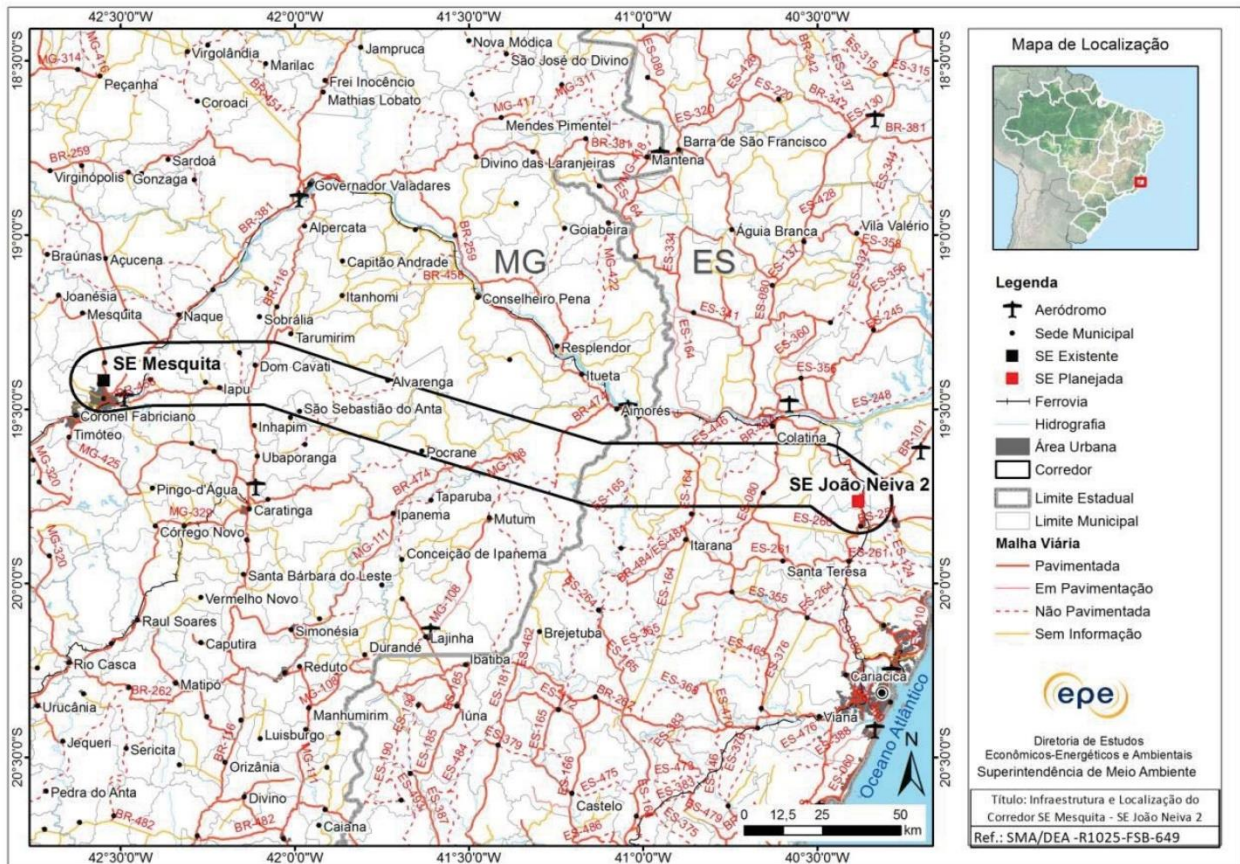


Figura 3-1 – Localização do Corredor Mesquita – João Neiva 2

Fonte: EPE, out. 2014

O corredor atravessa 23 municípios no Estado de Minas Gerais, localizados na mesorregião do Vale do Rio Doce, sendo eles Aimorés, Alvarenga, Conselheiro Pena, Ipanema, Mutum, Pocrane, Santa Rita do Itueto, Bugre, Caratinga, Don Cavati, Iapu, Inhapim, Ipaba, São Domingos das Dores, São João do Oriente, São Sebastião do Anta, Tarumirim, Sobrália, Belo Oriente, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo. No Estado do Espírito Santo, o corredor atravessa 10 municípios localizados nas mesorregiões Noroeste (Baixo Guandu e Colatina), Litoral Norte (Aracruz, Ibirajuba e Linhares) e Central (Itaguaçu, Santa Teresa, São Roque do Canaã e Laranja da Terra).

O corredor estudado conta com infraestrutura viária marcada por estradas secundárias, pavimentadas. As rodovias federais BR-381, BR-458, BR-116 e BR-474 cortam o corredor, que também é atravessado pelas rodovias estaduais ES-446, ES-080 e ES-450, mais seis rodovias municipais e a Ferrovia Vitória-Minas.

Dando sequência aos estudos para definição da diretriz preferencial para as futuras licitações para concessão da exploração de serviço público de energia elétrica, de responsabilidade da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, o Ministério de

Minas e Energia (MME) solicitou que a Eletrobras/Furnas elaborasse o Relatório R3, Relatório de Definição da Diretriz e Análise Socioambiental. Para esse fim, o Relatório R3 é elaborado conforme diretrizes da EPE, em especial as do documento “Nota Técnica DEA 25/14 - Termo de Referência para Elaboração de “Relatório de Definição da Diretriz e Análise Socioambiental – Relatório R3” para Linhas de Transmissão e Subestações (EPE, 2014).

Como ponto inicial dos estudos socioambientais e de definição do traçado da LT, utilizou-se o Relatório de Interferências Socioambientais (R3), com a que interceptou o menor número de interferências em seu traçado. Essas alternativas foram agrupadas em um único traçado e denominada, para este EIA, de **Alternativa R3 – Traçado Preliminar**.

Em uma segunda aproximação realizada, percebeu-se que a Alternativa R3, inicialmente estudada, poderia ser otimizada. À medida que novos aspectos socioambientais relevantes foram sendo levantados, tanto no aprofundamento das consultas e pesquisas (dados secundários) quanto nos trabalhos de campo, realizados pelas equipes técnicas envolvidas na elaboração do projeto (topografia, fundiário e campanha de reconhecimento de campo por profissionais dos meios físico, biótico e socioeconômico), como também a incorporação de mapas (cartas topográficas) em escalas maiores, a análise de imagens de satélite e aplicação de diferentes técnicas de sensoriamento e geoprocessamento, novos ajustes foram sendo feitos. Como resultado, obteve-se uma segunda alternativa, que foi denominada **Alternativa 1 – Traçado Básico**.

Após novos avanços, por meio de pesquisas em campo, já contemplando os resultados dos levantamentos socioambientais e as questões fundiárias e topográficas, que evitaram grandes interferências, principalmente com áreas de pequenas propriedades (sítios e chácaras), Projetos de Assentamentos (públicos e privados), comunidades remanescentes de quilombolas e grandes fragmentos de vegetação, chegou-se à terceira alternativa, denominada **Alternativa 2 – Traçado Preferencial** (Selecionada), que está sendo considerada neste EIA.

Essas três Alternativas estão representadas na **Ilustração 2 – Alternativas Locacionais**, na escala 1:100.000. Informa-se, ainda, que, no decorrer do ano de 2017, foram estudadas e discutidas, entre o empreendedor e as suas equipes técnicas, inúmeras pequenas variantes, ao longo de três Trechos da LT, mas, para efeito de apresentação neste EIA, elas foram consolidadas nessas três Alternativas citadas, como:

- **Alternativa R3 – Traçado Preliminar** (proposta pela ANEEL);
- **Alternativa 1 – Traçado Básico** (dados secundários e campo preliminar);
- **Alternativa 2 – Traçado Preferencial** (resultados dos levantamentos de campo).

3.1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS ALTERNATIVAS

Nesta subseção, estão sendo apresentadas algumas variáveis que diferenciam as três Alternativas entre si, o que, em conjunto com outros detalhes, não mapeáveis, permitiu a definição da Alternativa Preferencial. Esses parâmetros foram consolidados no **Quadro 3-6** que está sendo apresentado ao final desta subseção.

3.1.2.1 Acessos

Para a quantificação desse parâmetro, foram utilizadas as cartas topográficas do IBGE em escala 1:100.000 e imagens do Google Earth e avaliado o cruzamento entre as alternativas estudadas e os acessos existentes. A **Alternativa R3** intercepta 110 acessos existentes, a **Alternativa 1** 122 e, a **Alternativa 2**, 138. Nota-se que a Alternativa 2 tem maior disponibilidade de acessos e, por isso, a necessidade de abertura de novos acessos é menor, o que torna essa alternativa menos impactante em relação às demais.

3.1.2.2 Extensões das Alternativas

Teoricamente, a alternativa com menor extensão seria a menos impactante, pois demandaria menor quantidade de torres, atravessaria menos áreas com vegetação nativa, ocupações humanas e agrícolas, entre outros. Um traçado com tais características pode ser interessante do ponto de vista técnico e econômico, mas não necessariamente será do ponto de vista socioambiental, por não levar em consideração a configuração do terreno, as barreiras naturais e a ocupação humana. Um número maior de vértices (deflexões no traçado), muitas vezes, significa mais desvios (fragmentos de vegetação, ocupação humana, atividade industrial, entre outros aspectos) e, assim, melhor definição de traçado. Por esse motivo, a **Alternativa R3**, que tinha uma configuração mais retilínea, evoluiu para um traçado mais sinuoso, com mais desvios, na medida em que se passou para a **Alternativa 1**, e, finalmente, para a **Alternativa 2**.

A seguir, no **Quadro 3-1**, encontra-se um comparativo das extensões, número de vértices e número de torres para cada Alternativa de traçado. Nota-se que o parâmetro extensão pouco variou, mas a **Alternativa 1** possui maior número de vértices.

Quadro 3-1 – Comparação das extensões de cada uma das três Alternativas

Alternativas	Extensão (km)	Nº de vértices	Nº de torres
Alternativa R3	237,02	34	474
Alternativa 1	236,10	67	472
Alternativa 2	237,32	53	474

3.1.2.3 Interseção com outros Empreendimentos Lineares

Com base em levantamento de dados secundários e primários, foram identificados os empreendimentos lineares projetados e existentes que interceptam alternativas estudadas.

Foram identificadas as Linhas de Transmissão já existentes 500 kV Mesquita Viana 2 C1, 230 kV Ipatinga 1 – Mesquita C2, 230 kV Mesquita – Governador Valadares 2, 230 kV Mesquita – Baguari, 230 kV Mesquita – Timóteo 2 e Rio Bonito – Baixo Guandu.

As LTs 500 kV Governador Valadares 6 – Mutum – Rio Novo do Sul e 500 kV Governador Valadares 6 – Mutum C2 encontram-se em processo de licenciamento.

A **Alternativa R3** cruza as LTs 500 kV Mesquita – Viana 2 (C1 e C2), Rio Bonito – Baixo Guandu, 500 kV Governador Valadares 6 – Mutum 1 (C1 e C2), 230 kV Mesquita – Governador Valadares 2, 230 kV Ipatinga 1 – Mesquita (C1 e C2) e 230 kV Mesquita – Baguari.

As **Alternativas 1 e 2** cruzam as LTs 500 kV Mesquita – Viana 2 (C1 e C2), Rio Bonito – Baixo Guandu, 500 kV Governador Valadares 6 – Mutum 1 (C1 e C2), 230 kV Mesquita – Governador Valadares 2, 230 kV Mesquita – Timóteo 2 e 230 kV Mesquita – Baguari.

As três alternativas estudadas cruzam a Estrada de Ferro Vitória – Minas.

As três alternativas estudadas interceptam sete vezes empreendimentos lineares o que tornará a comparação desse parâmetro pouco significativa entre si.

3.1.2.4 Interferência em Programas ou Projetos

Nas alternativas estudadas, não foram identificados Programas ou Projetos que pudessem ser impactados pela implantação do empreendimento.

3.1.2.5 Interferência em áreas Legalmente Protegidas

Conforme apresentado no subitem **6.3.5.3 – Unidades de Conservação**, foi realizado o levantamento em banco de dados, dos órgãos ambientais envolvidos, nas esferas federal, estadual e municipal, considerando um corredor de 15 km de largura.

Nesse levantamento foram identificados 15 Unidades de Conservação, sendo 13 de Uso Sustentável e 2 de Proteção Integral que foram apresentadas no Quadro 6.3.5.3-1 do referido subitem.

A **Alternativa R3** atravessa, em 0,3 km, a APA Municipal de Ipanema e, em 5,7 km, a APA Municipal Santana do Paraíso. Essa alternativa está distante 5,6 km do PNM do Aricanga Waldemar Devens.

As **Alternativas 1 e 2**, nesse trecho, são coincidentes e atravessam em 9,5 km a APA Municipal Santana do Paraíso e distam 0,3 km da APA Municipal de Ipanema e 6,5 km do PNM do Aricanga Waldemar Devens.

Nota-se que as três alternativas são equivalentes nesse parâmetro, o que torna essa variável pouco significativa.

3.1.2.6 Interferência em áreas de Importância Biológica

As três alternativas estudadas encontram-se dentro do Polígono de Aplicação da Lei da Mata Atlântica – Lei 11.428; portanto, as alternativas estudadas são equivalentes nesse parâmetro.

3.1.2.7 Interferência em áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Nas três alternativas estudadas, foram identificadas três Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira (APCBs do MMA), pertencentes ao Bioma Mata Atlântica, além de três Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade em Minas Gerais (APCBs/MG).

No **Quadro 3-2** estão sendo apresentadas as extensões interceptadas, por cada alternativa, em cada APCB identificada.

A **Alternativa R3** intercepta uma extensão total de 46,8 km em APCBs, a **Alternativa 1** 53,9 km e a **Alternativa 2** 48,2 km.

Nesse parâmetro a Alternativa R3 é a que interfere em menor extensão com as APCBs.

Quadro 3-2 – APCBs interceptadas pelas alternativas estudadas

APCBs	Código	Nome	Extensão Interceptada (km)		
			Alternativa R3	Alternativa 1	Alternativa 2
APCBs/MMA	Ma372	Corredor Sete Salões/Aimorés	12,9	10,5	12,1
	Ma364	Itaguatu	–	7,3	–
	Ma341	Região Serrana	1,7	0,5	0,5
APCBs/MG	67	Entorno do Parque Estadual do Rio Doce	21,3	31,2	31,4
	68	RPPN Fazenda Macedônia	7,1	–	–

APCBs	Código	Nome	Extensão Interceptada (km)		
			Alternativa R3	Alternativa 1	Alternativa 2
APCBs/MMA	Ma372	Corredor Sete Salões/Aimorés	12,9	10,5	12,1
	Ma364	Itaguatu	–	7,3	–
	Ma341	Região Serrana	1,7	0,5	0,5
	63	Rio Manhuaçu e José Pedro	3,8	4,4	4,2
TOTAL			46,8	53,9	48,2

3.1.2.8 Áreas Atravessadas por Tipologia Vegetacional

No **Quadro 3-3**, são apresentadas as interferências relacionadas à vegetação interceptada pelas alternativas estudadas (faixa de servidão). Nota-se que as três Alternativas de Traçado são equivalentes quanto a este item.

Quadro 3-3 – Tipologia vegetacional interceptada pelas alternativas estudadas

Tipologia Vegetacional	Área (ha)		
	Alternativa R3	Alternativa 1	Alternativa 2
Agropecuária	253,38	234,47	235,34
Pastagem	862,66	831,76	874,17
Reflorestamento	71,72	94,02	95,96
Vegetação Secundária	209,02	251,55	213,93
Total	1.396,78	1.411,8	1.419,4

Fonte: IBGE, 2012

3.1.2.9 Interferência em Corpos D'Água

Para a quantificação desse parâmetro, foram utilizadas as bases cartográficas do IBGE em escala 1:100.000 e avaliado o cruzamento entre as alternativas estudadas e os corpos d'água. A **Alternativa R3** intercepta 179 corpos d'água, **Alternativa 1**, 205 e **Alternativa 2**, 190.

Nota-se que as três Alternativas de Traçado são equivalentes quanto a este item.

3.1.2.10 Trechos com Declividade Elevada

Foi realizado o levantamento baseado em dados do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM).

A **Alternativa R3** intercepta 112 km de extensão em áreas com declividade maior que 30% e 1 km em áreas com declividade superior a 100%.

A **Alternativa 1** intercepta 90,6 km de extensão em áreas com declividade maior que 30% e 0 km em áreas com declividade superior a 100%.

A **Alternativa 2** intercepta 98,87 km de extensão em áreas com declividade maior que 30% e 0 km em áreas com declividade superior a 100%.

Nesse parâmetro as **Alternativas 1 e 2** são equivalentes entre si.

3.1.2.11 Interferência em áreas de Turismo e Lazer

Com base em levantamentos de dados secundários e primários foram identificadas na região quatro rampas de Voo Livre. Nesse parâmetro a **Alternativa R3** era a preferencial em relação às demais por ser a mais distante da rampa de Voo Livre Dona Quinquinha.

Quadro 3-4 – Rampas de Voo Livre identificadas para as três alternativas estudadas

Município (UF)	Identificação	Tipo de Pista	Fuso	Coordenadas UTM		Distância das Alternativas (km)		
				E	S	Alternativa R3	Alternativa 1	Alternativa 2
Inhapim (MG)	Rampa de Voo Livre Dona Quinquinha	Decolagem	23 k	808.094	7.841.054	10,9	1,4	1,4
		Pouso	23 k	806.536	7.841.702	10,3	0,9	0,9

Município (UF)	Identificação	Tipo de Pista	Fuso	Coordenadas UTM		Distância das Alternativas (km)		
				E	S	Alternativa R3	Alternativa 1	Alternativa 2
Baixo Guandu (ES)	Rampa de Voo Livre da Serra do Monjolo	Decolagem	24 k	293.609	7.828.137	1,4	7,5	1,1
		Pouso	24 k	294.995	7.831.104	1,8	10,6	4,0
João Neiva (ES)	Rampa da Pedra Montenegro*	não se aplica	24 k	354.766	7.812.192	1,5	1,5	1,5

Nota: (*) A Rampa da Pedra Montenegro foi desativada há 15 anos.

3.1.2.12 Proximidade com Adensamentos Populacionais

Para a quantificação desse parâmetro, foram utilizados os dados do levantamento de campo para a alternativa preferencial, bem como imagens do Google para as demais alternativas estudadas.

Para a **Alternativa R3**, foram quantificados 72 adensamentos populacionais, para a **Alternativa 1**, 38 e para a **Alternativa 2**, 21. A **Alternativa 2** é a mais se distancia de adensamentos populacionais.

3.1.2.13 Interferência em Pequenas Propriedades Rurais

Foi realizado o levantamento das pequenas propriedades interceptadas sob as alternativas estudadas com base no mapeamento da Malha Fundiária do Brasil. Também foram quantificadas as pequenas propriedades que são interceptadas por outros empreendimentos lineares.

A **Alternativa R3** intercepta 265 pequenas propriedades, sendo 2 delas já atravessadas por outros empreendimentos lineares.

A **Alternativa 1** intercepta 293 pequenas propriedades, sendo 2 delas já atravessadas por outros empreendimentos lineares.

A **alternativa 2** intercepta 285 pequenas propriedades, sendo 3 delas já atravessadas por outros empreendimentos lineares.

Nesse parâmetro, a Alternativa R3 é a que impacta o menor número de pequenas propriedades.

3.1.2.14 Interferências com Projetos de Assentamento (PA)

Não foram identificadas interferências em Projetos de Assentamento para nenhuma das alternativas estudadas.

3.1.2.15 Interferências com Terras Indígenas

Não foram identificadas interferências em Terras Indígenas para nenhuma das alternativas estudadas.

3.1.2.16 Interferências Com Comunidades Quilombolas

Não foram identificadas interferências em Comunidades Quilombolas para nenhuma das alternativas estudadas.

3.1.2.17 Interferências Com Outras Comunidades Tradicionais

Não foram identificadas interferências com outras Comunidades Tradicionais para nenhuma das alternativas estudadas.

3.1.2.18 Interferência em Patrimônio Espeleológico

As principais fontes consultadas foram os acervos de associações científicas de cunho espeleológico (SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia), bancos de dados geoespacializados do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) do CECAV/ICMBio e do Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da SBE, além dos bancos de dados de outros órgãos governamentais (IBAMA, ICMBio, CPRM, DNPM, atual ANM).

Para as três alternativas estudadas, foi encontrado o registro da Gruta Casa Branca, localizada do município de Colatina e registrada sob a seguinte coordenada 24K 305.384/ 783.802. A **Alternativa R3** está distante 3 km da Gruta Casa Branca, a **Alternativa 1** está a 9 km e **Alternativa 2** está a 0,9 km.

Em relação às áreas de muito alto potencial espeleológico, a **Alternativa R3** intercepta em 91,1 km e as **Alternativa 1** e **2** em 81 km.

Em relação ao patrimônio espeleológico a **Alternativa 2** é a que mais interfere, em quanto as **Alternativas R3** e **1** são equivalentes.

3.1.2.19 Interferência em Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

Não foram identificadas interferências com Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural para as alternativas estudadas.

3.1.2.20 Interferência em Processos Minerários

Foi realizado o levantamento de dados disponíveis no Departamento Nacional de Processo Minerários (DNPM), atual ANM, para as três alternativas estudadas.

Para a **Alternativa R3**, foi identificado apenas 1 processo com requerimento de lavra e nenhum com concessão de lavra. Para a **Alternativa 1**, foram identificados 11 processos com requerimento de lavra e 1 processo com concessão. Para a **Alternativa 2**, foi

identificado 7 processos com requerimento de lavra e 1 processo com concessão de lavra.

Em relação a esse parâmetro, a **Alternativa 2** é a que interfere medianamente.

3.1.2.21 Municípios Atravessados

No **Quadro 3-5**, estão sendo apresentados os municípios atravessados nas três Alternativas. Nota-se que a **Alternativa R3** intercepta dois municípios a mais que as demais alternativas.

Quadro 3-5– Extensão atravessada, por município, por cada Alternativa de traçado

Estado	Município	Extensão (km)		
		Alternativa R3	Alternativa 1	Alternativa 2
Minas Gerais	Santana do Paraíso	13,57	12,74	12,64
	Ipatinga	0,47	-	-
	Ipaba	9,33	14,83	14,93
	Bugre	8,55	-	-
	Dom Cavati	6,68	-	-
	Iapu	6,22	8,48	8,53
	São João do Oriente	5,96	-	-
	Caratinga	-	2,12	2,07
	São Domingos da Dores	-	4,36	4,35
	São Sebastião do Anta	-	11,57	11,52
	Alvarenga	4,99	-	-
	Inhapim	41,66	37,44	37,54
	Pocrane	29,60	34,82	34,17
	Aimorés	30,66	25,97	30,84

Estado	Município	Extensão (km)		
		Alternativa R3	Alternativa 1	Alternativa 2
Espírito Santo	Baixo Guandu	16,90	22,50	20,40
	Itaguaçu	18,81	17,86	9,60
	Colatina	4,72	9,12	31,91
	São Roque do Canaã	21,03	17,61	1,32
	João Neiva	17,84	16,64	17,40
Total		237,00	236,07	237,21

3.1.2.22 Análise dos Desvios das Alternativas de Traçado

Como pode ser visualizado na **Ilustração 2 – Alternativas Locacionais**, apresentada na escala 1:100.000, no final desta seção, os traçados das três Alternativas foram lançados, com cores distintas, sobre uma base cartográfica, além das interferências socioambientais, identificadas e mapeáveis para a elaboração deste EIA.

Logo no início dos estudos, mesmo antes do planejamento de visitas ao campo, notou-se uma discrepância entre a localização da SE Mesquita, contida no Relatório R3 e a localização exata em campo.

No entanto, esse equívoco foi favorável, pois a locação equivocada da SE estava muito próxima da área urbana de Ipatinga (MG), em local tomado por projetos imobiliários. Dessa forma, a Subestação locada em campo passou a ser o ponto zero do estudo de alternativas de traçado.

As **Figuras 3-2 a 3-5**, a seguir, ilustram os principais locais e as justificativas para a proposição da diretriz preferencial.

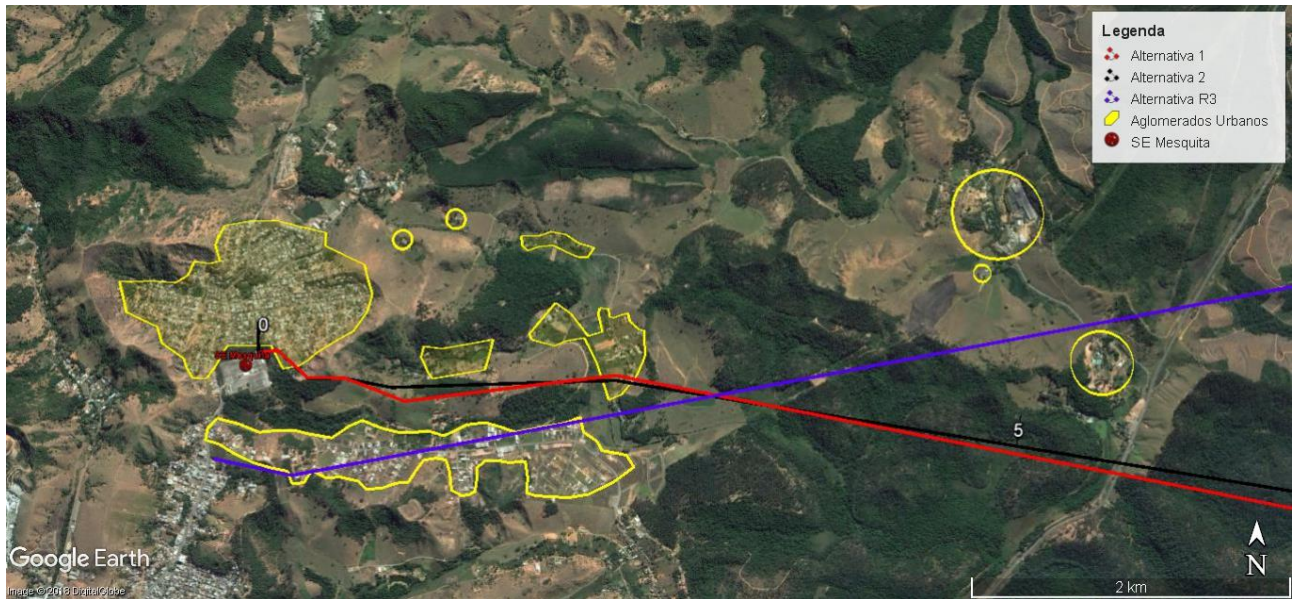


Figura 3-2 – Diretriz Preferencial – linha preta
Afastamento de aglomerados urbanos.

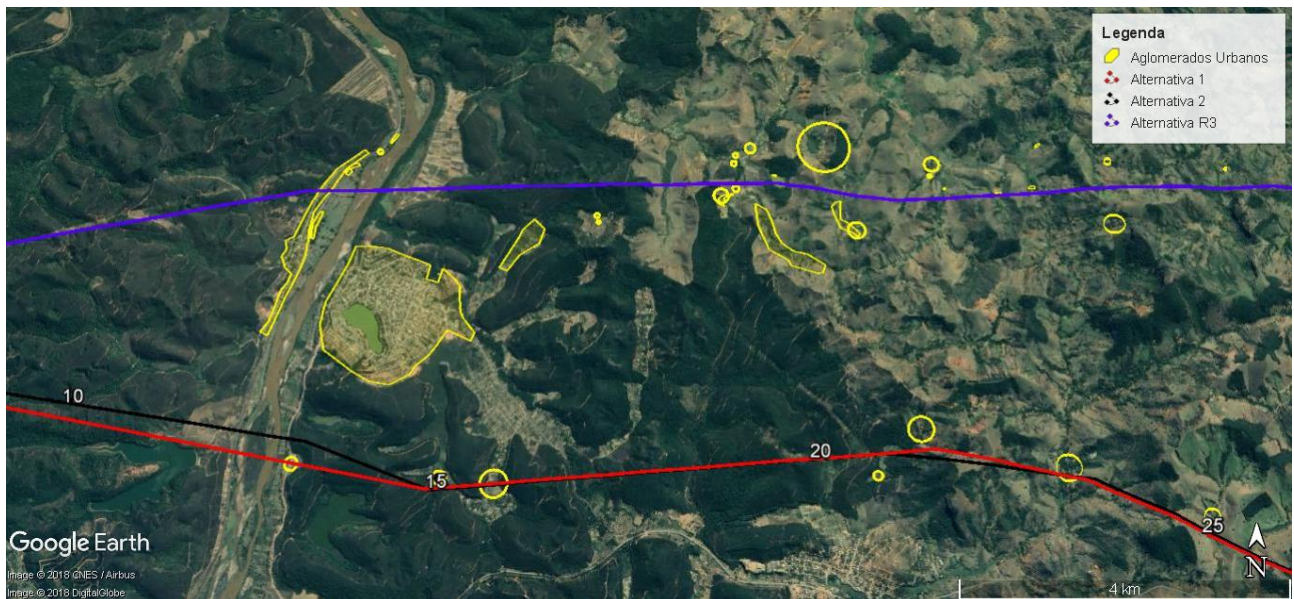


Figura 3-3 – Diretriz Preferencial – linha preta
Afastamento de aglomerados urbanos.

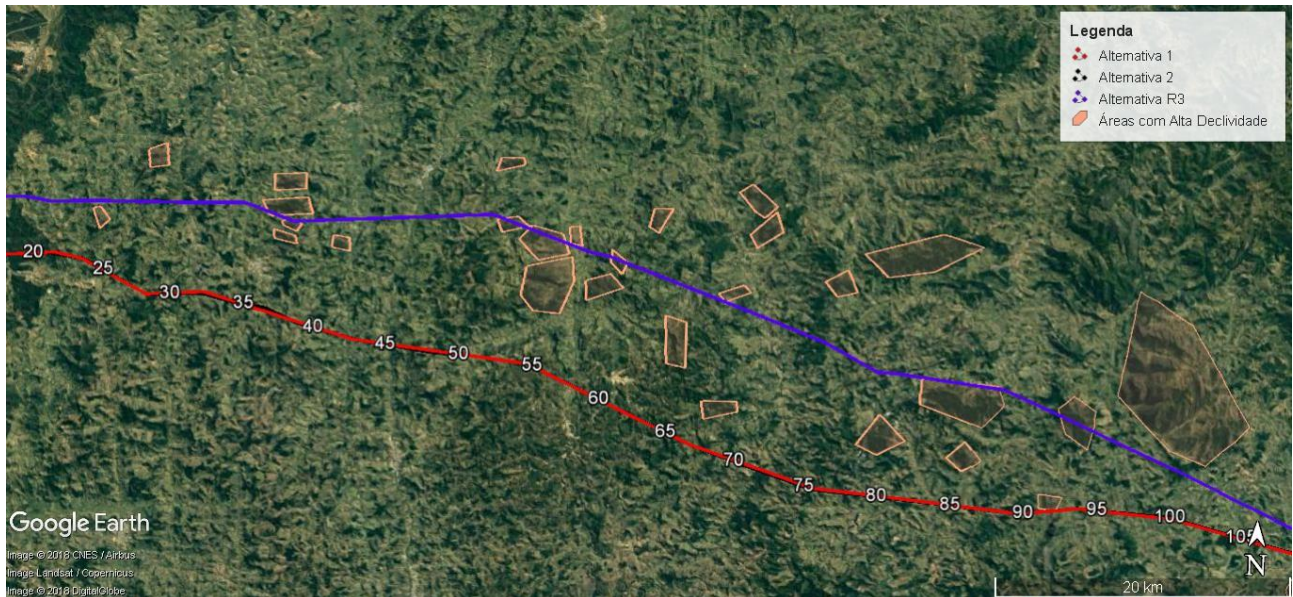


Figura 3-4 – Nesse trecho a diretriz preferencial (linha preta) é coincidente com o traçado básico (linha vermelha)
Afastamento de áreas com relevo escarpado

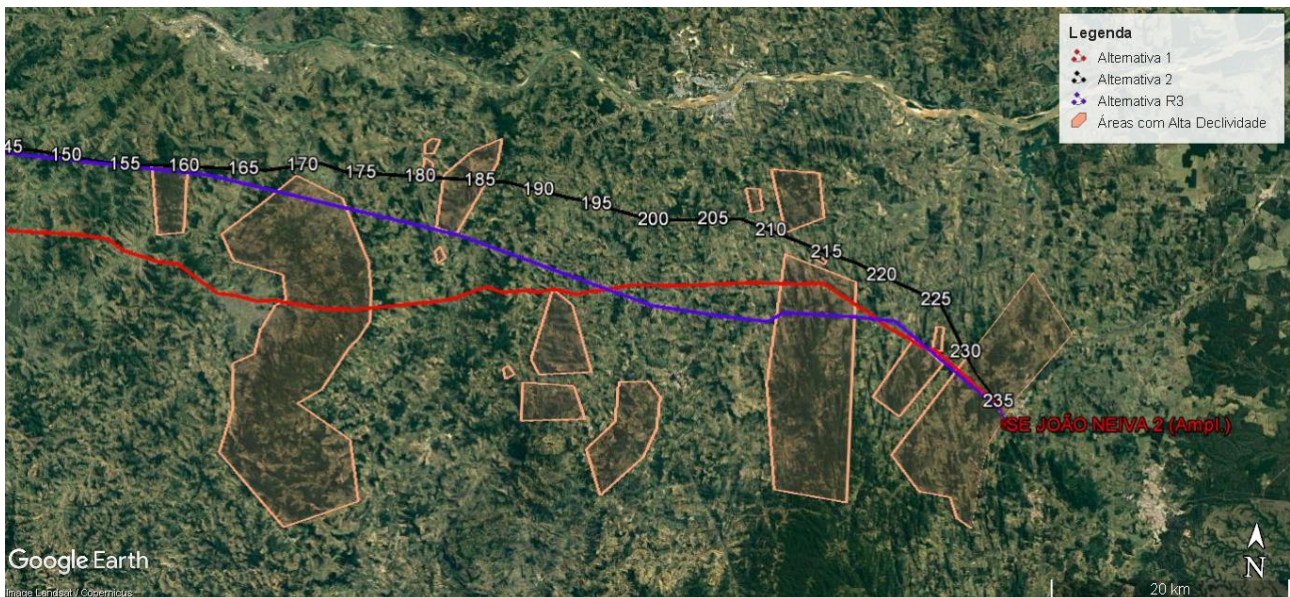


Figura 3-5 – Diretriz Preferencial – linha preta
Afastamento de áreas com relevo escarpado

Além das Condicionantes Socioambientais mencionadas, também foram consideradas questões técnicas de projeto, com base na NBR-5422/85, como as travessias sobre linhas elétricas ou de telecomunicações, vias de transporte e edificações, entre outras, conforme abordado, em detalhes, na **seção 5** (Caracterização do Empreendimento), deste EIA.

Quadro 3-6 – Matriz Comparativa das Interferências Ambientais

RESTRIÇÃO		Alternativa R3 (Azul na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)		Alternativa 1 (Vermelho na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)		Alternativa 2 (Preto na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)	
		Descrição	Pesos	Descrição	Pesos	Descrição	Pesos
1	Acessos existentes à ADA (*)	Em 110 locais	4	Em 122 locais	3	Em 138 locais	2
2	Extensão (km) e número estimado de torres	237,02 / 474	4	236,1 / 472	4	237,32 / 474	4
3	Empreendimentos lineares instalados ou planejados e corredores de infraestrutura	Cruza LT 500 kV Mesquita – Viana 2 C1 e C2. Cruza LT Rio Bonito – Baixo Guandu Cruza LT 500 kV Governador Valadares 6 – Mutum 1 C1 e C2 Cruza LT 230 kV Mesquita – Governador Valadares 2 Cruza LT 230 kV Ipatinga 1 – Mesquita C1 e C2 Cruza LT 230 kV Mesquita – Baguari Cruza a Estrada de Ferro Vitória - Minas	1	Cruza LT 500 kV Mesquita – Viana 2 C1 e C2. Cruza LT Rio Bonito – Baixo Guandu Cruza LT 500 kV Governador Valadares 6 – Mutum 1 C1 e C2 Cruza LT 230 kV Mesquita – Governador Valadares 2 Cruza LT 230 kV Mesquita – Timóteo 2 Cruza LT 230 kV Mesquita – Baguari Cruza a Estrada de Ferro Vitória - Minas	1	Cruza LT 500 kV Mesquita – Viana 2 C1 e C2. Cruza LT Rio Bonito – Baixo Guandu Cruza LT 500 kV Governador Valadares 6 – Mutum 1 C1 e C2 Cruza LT 230 kV Mesquita – Governador Valadares 2 Cruza LT 230 kV Mesquita – Timóteo 2 Cruza LT 230 kV Mesquita – Baguari Cruza a Estrada de Ferro Vitória - Minas	1
4	Interferência em programas ou projetos	Não identificados	0	Não identificados	0	Não identificados	0
5	Polígonos de Aplicação da Lei 11.428 (Mata Atlântica)	Integralmente dentro do Polígono	5	Integralmente dentro do Polígono	5	Integralmente dentro do Polígono	5
6	Interferência com áreas legalmente protegidas	Atravessa 0,3 km a APA Municipal de Ipanema e 5,7 km da APA Municipal Santana do Paraíso. Está distante 5,6 km do PNM do Aricanga Waldemar Devens.	5	Atravessa 5,8 km da APA Municipal Santana do Paraíso. Está distante 0,3 km da APA Municipal de Ipanema e 6,5 km do PNM do Aricanga Waldemar Devens.	5	Atravessa 9,5 km da APA Municipal Santana do Paraíso. Está distante 0,3 km da APA Municipal de Ipanema e 6,5 km do PNM do Aricanga Waldemar Devens.	5

RESTRIÇÃO		Alternativa R3 (Azul na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)		Alternativa 1 (Vermelho na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)		Alternativa 2 (Preto na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)	
		Descrição	Pesos	Descrição	Pesos	Descrição	Pesos
7	Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade – APCBs (MMA/MG)	Atravessa 29,2 km da APCB/MMA e 64,8 km da SÍNTESE/MG	4	Atravessa 36,7 km da APCB/MMA e 71,2 km da SÍNTESE/MG	5	Atravessa 12,6 km da APCB/MMA e 35,62 km da SÍNTESE/MG	2
8	Supressão de vegetação nativa estimada (ha)	209,02	4	251,55	5	213,93	4
9	Interferência em corpos d'água (**)	179 travessias	1	205 travessias	1	190 travessias	1
10	Trechos com declividade elevada e quebra abrupta do relevo	112 km com declividade > 30 % 1 km com declividade > 100 %	4	90,6 km com declividade > 30 % 0 km com declividade > 100 %	3	98,87 km com declividade > 30 % 0 km com declividade > 100 %	3
11	Paisagem natural: beleza cênica	Não registrada	0	Não registrada	0	Não registrada	0
12	Interferência em turismo e lazer, inclusive em áreas de voo livre e aeródromos	Distante cerca de 2,6 km da Rampa de Voo Livre dos Bandeirantes, 10,3 km da pista de pouso e 10,9 km da pista de decolagem da rampa de voo livre Dona Quinquinha; 1,4 km da pista de decolagem e 1,8 km da pista de pouso da Rampa de Voo livre da Serra do Monjolo; 1,5 km da desativada Rampa da Pedra Montenegro	3	Distante cerca de 8,6 km da Rampa de Voo Livre dos Bandeirantes, 0,9 km da pista de pouso e 1,4 km da pista de decolagem da rampa de voo livre Dona Quinquinha; 7,5 km da pista de decolagem e 10,6 km da pista de pouso da Rampa de Voo livre da Serra do Monjolo; 1,5 km da desativada Rampa da Pedra Montenegro	4	Distante cerca de 8,8 km da Rampa de Voo Livre dos Bandeirantes, 1,4 km da pista de decolagem e 0,97 km da pista de pouso da Rampa de Voo Livre Dona Quinquinha; 1,1 km da pista de decolagem e 4km da pista de pouso da Rampa de Voo livre da Serra do Monjolo; 1.1 km da desativada Rampa da Pedra Montenegro	4
13	Proximidade com adensamentos populacionais (urbanos e rurais) (***)	72	5	39	3	21	2

all

RESTRIÇÃO		Alternativa R3 (Azul na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)				Alternativa 1 (Vermelho na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)				Alternativa 2 (Preto na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)			
		Descrição		Pesos		Descrição		Pesos		Descrição		Pesos	
14	Interferência em pequenas propriedades rurais, inclusive atingidas por outros empreendimentos lineares (****)	Total de Pequenas Propriedades Atravessadas = 265	Total de Pequenas Propriedades já Atravessadas por empreendimento linear = 2	3	1	Total de Pequenas Propriedades Atravessadas = 293	Total de Pequenas Propriedades já Atravessadas por empreendimento linear = 2	4	1	Total de Pequenas Propriedades Atravessadas = 285	Total de Pequenas Propriedades já Atravessadas por empreendimento linear = 3	4	1
				3+1=4				4+1=5				4+1=5	
15	Interferência com projetos de assentamento (PA)	Não há		0		Não há		0		Não há		0	
16	Interferência com Terras Indígenas (TIs)	Não há		0		Não há		0		Não há		0	
17	Interferência com Comunidades Quilombolas	Não há		0		Não há		0		Não há		0	
18	Interferência com outras Comunidades Tradicionais	Não há		0		Não há		0		Não há		0	
19	Patrimônio espeleológico	1 cavidades a mais de 3 km; 91,1 km em área de muito alto potencial espeleológico		2		1 cavidade a mais de 9 km, 81 km em área de muito alto potencial espeleológico		2		1 cavidade a mais de 0,9 km, 81 km em área de muito alto potencial espeleológico		3	
20	Patrimônio arqueológico, histórico e cultural	Não há		0		Não há		0		Não há		0	
21	Interferência em processos minerários	0 concessões de lavra 1 requerimentos de lavra		1		1 concessões de lavra 11 requerimentos de lavra		3		1 concessões de lavra 7 requerimentos de lavra		2	

RESTRIÇÃO		Alternativa R3 (Azul na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)		Alternativa 1 (Vermelho na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)		Alternativa 2 (Preto na Ilustração 2 – Alternativas Locacionais)	
		Descrição	Pesos	Descrição	Pesos	Descrição	Pesos
22	Número de municípios atravessados	16	1	14	1	14	1
PONTUAÇÃO TOTAL		–	48	–	50	–	44

Pesos das interferências: 0 = sem interferência; 1 = muito pequena; 2 = pequena; 3 = média; 4 = grande; 5 = muito grande.

(*) – Base Cartográfica IBGE 1:250.000

(**) – Base Cartográfica IBGE 1:1.000.000

(***) – Imagens Google e levantamentos de campo

(****) – Malha Fundiária do Brasil

(*****) - SIGMINE e Cadastro Mineiro (DNPM, janeiro/2018)

3.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

O projeto de uma linha de transmissão tem uma característica multidisciplinar, envolvendo diversos temas. São realizados estudos relacionados ao comportamento mecânico, ao desempenho eletromagnético e aos impactos ambientais, dentre outros. Dessa forma, a busca por alternativas tecnológicas visando à otimização do desempenho das linhas de transmissão, na fase de implantação ou na fase de operação, é uma preocupação constante dos projetistas.

Neste contexto, a ESTE vem propondo a aplicação de tecnologias modernas. Em relação aos aspectos eletromecânicos, destaca-se a utilização dos cabos condutores de liga de alumínio. Em outros estudos, como os topográficos (plantas & perfis), cadastro fundiário, projeto de engenharia e ambientais (principalmente, sobre a vegetação existente), busca-se utilizar as mais modernas técnicas. A seguir, discutem-se mais detalhadamente estes aspectos.

3.2.1 PROJETO DE ENGENHARIA (CAPACIDADE DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA)

A LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2, com 237,4 km, já tinha estabelecido, no Edital da ANEEL, que a solução técnica e econômica mais favorável seria aquela com quatro condutores por fase, em circuito simples (CS).

A distância cabo-solo definida para esse tipo de linha de transmissão é de 12,50 m e, considerando que a distância de segurança entre os cabos e o dossel da vegetação é de 6,70 m, pode-se admitir, em princípio, que toda vegetação até a altura de 5,80 m sob a faixa de servidão poderá ser preservada e não precisará ser suprimida, a menos daquelas que se encontrarem na faixa de serviço, cujo corte será necessário para o lançamento dos cabos.

Contudo, cabe à concessionária a seleção adequada do condutor, que é uma das tarefas mais significativas e complexas em um projeto de linhas de transmissão. Essa definição influencia diretamente a escolha da torre, a isolamento empregada e os esforços mecânicos envolvidos, tanto nas estruturas quanto nas fundações.

Sendo assim, após diversas análises e pesquisas, a ESTE adotou o condutor CAL 1120. Esse condutor pode trabalhar mais tensionado, o que permite adotar torres mais leves. Como o CAL 1120 tem menor peso por quilômetro que os cabos convencionais, as fundações são menos impactantes. Já no período de operação da LT, a utilização dos condutores de alumínio liga 1120 reduz as perdas ôhmicas por efeito Joule, o que traz benefícios para todo o sistema elétrico.

Assim sendo, todas essas características do cabo CAL 1120 permitirão a minimização da supressão de vegetação remanescente, menor movimentação de terra para construção das fundações e menor custo ambiental durante a vida útil do empreendimento.

3.2.2 CARTOGRAFIA DOS ESTUDOS (FASE DO EIA/RIMA – LICENÇA PRÉVIA – LP)

Atualizando-se constantemente os recursos tecnológicos disponíveis no mercado, o empreendedor, desde o início dos estudos de traçado, vem utilizando-se das melhores técnicas de engenharia, consagradas nos atuais estudos de LTs, notadamente pelas características do empreendimento e pelas particularidades ao longo do percurso, atravessando 2 (dois) Estados da federação (Minas Gerais e Espírito Santo), no bioma da Mata Atlântica.

Para o estabelecimento do traçado, utilizaram-se inicialmente os mapeamentos temáticos oficiais, em diversas escalas, bem como as imagens de satélite disponíveis em baixa, média e alta resolução, principalmente do Satélite Landsat 8 e das constantes no Google Earth.

Nos segmentos que mereceram maior atenção, recorreu-se ao reconhecimento do traçado, com o apoio do drone, equipado com todo o sistema gerencial do trajeto da aeronave, capturando imagens aéreas georreferenciadas da área de interesse. Nesse caso, as equipes de engenharia, topografia e meio ambiente percorreram o traçado e, conjuntamente, buscaram ajustá-lo em campo.

3.2.3 CARTOGRAFIA DOS ESTUDOS (FASE DO PBA – LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI)

Definido o traçado básico, já buscando a elaboração do projeto executivo, deverá ser executado o mapeamento a laser (Fotogrametria e Perfilamento a *Laser*), uma tecnologia considerada recente no desenvolvimento de estudos de engenharia no Brasil, que nos últimos 5 anos vem sendo empregada nos projetos lineares, principalmente de LTs.

Ainda assim, a topografia convencional que é consagradamente aplicada em levantamentos planialtimétricos e na locação executiva de todos os projetos, desde os de pequeno porte até os de grandes extensões, como é o caso da LT em foco, está sendo utilizada de forma direta em campo, por meio de diversos aparelhos, os quais evoluíram com inovações tecnológicas – medidores eletrônicos (GPS, Estação Total, Distanciômetro, etc.) que consideram a medição de distâncias e ângulos de todos os pontos de interesse para a representação das feições do terreno, desde que sejam visíveis diretamente pelos equipamentos usados.

Resumindo: através da fotogrametria, obtêm-se as imagens do terreno e, por meio do perfilamento a *laser*, têm-se as coordenadas diretas dos pontos, podendo-se inferir que as duas tecnologias se complementam na aquisição de dados de campo.

Neste caso, o empreendedor está optando por utilizá-la, com aprimoramentos, no seu projeto, com o objetivo de subsidiar o levantamento da faixa de servidão para a elaboração das Plantas e Perfis do terreno, projeto de plotação das torres, elaboração das plantas do cadastro fundiário das propriedades atravessadas e, principalmente,

minimizar a intervenção nas áreas de vegetação nativa. Busca-se, portanto, ampliar a sua aplicação, unificando o grau de interferências entre o Projeto de Engenharia (NBR 5.422 – Distâncias de Segurança) e o Meio Ambiente (Supressão de Vegetação).

Finalmente, a engenharia de projetos que opera o *software* PLS-CADD deverá analisar o banco de dados cartográficos, incluindo todas as restrições de projeto (distâncias de segurança, segundo a NBR 5.422 para a faixa de servidão – distâncias cabo x solo e cabo x vegetação, incluindo as distâncias do balanço dos cabos).

O PLS-CADD é o programa mais avançado e utilizado no mercado para projetos de linhas de transmissão aérea. Possui um modelo de engenharia tridimensional sofisticado, que inclui o terreno, as estruturas e todos os cabos. O modelo pode ser aplicado de várias formas diferentes: visualizações de perfil, vistas de piso, planos de piso e perfil, visualizações em 3-D, lista de localização, dentre outras.

Para o Modelo de Terreno, o PLS-CADD adapta-se facilmente à grande variedade de tecnologias utilizadas para pesquisa topográfica de linhas, incluindo instrumentos de estação total, *laser* e fotogrametria aérea. Trabalha com os dados topográficos em sistemas de coordenadas de planta e perfil, podendo-se sobrepor mapas planimétricos e fotografias aéreas, que podem ser usadas para caracterizar melhor a área em torno de sua linha, conforme apresentado nas representações diferentes do mesmo terreno, nas figuras a seguir.

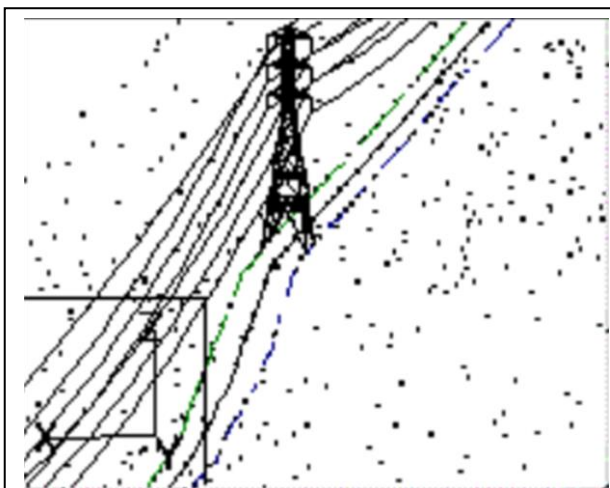


Figura 3-6 – Pontos Planialtimétricos levantados.

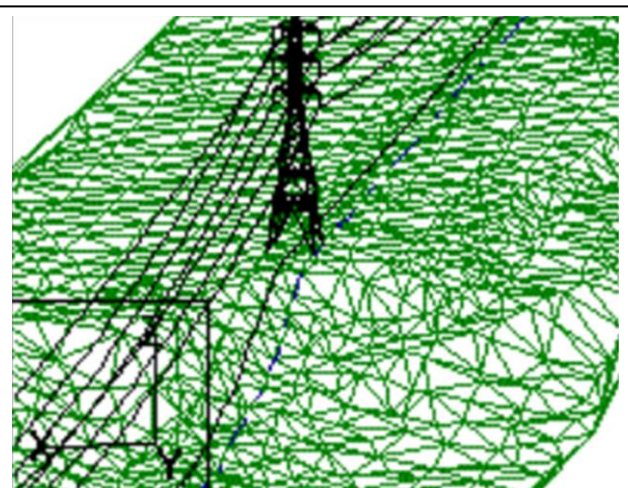
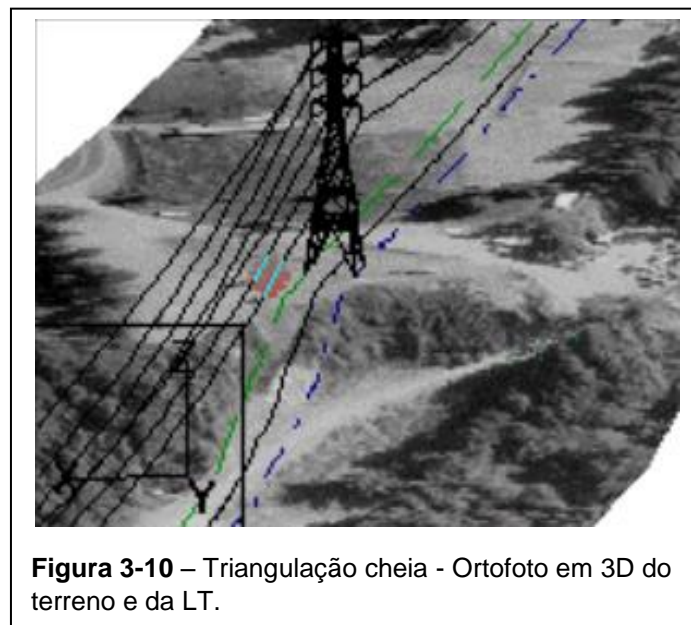
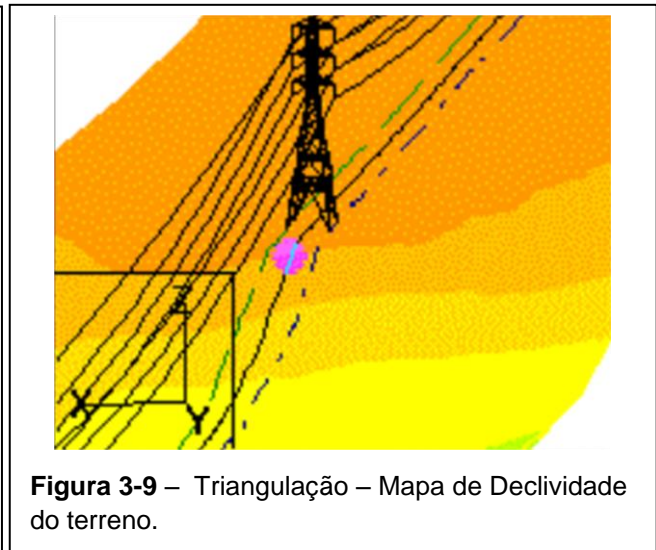
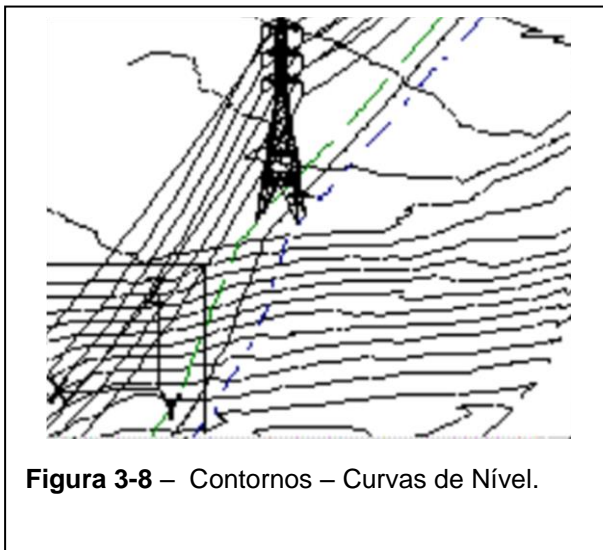
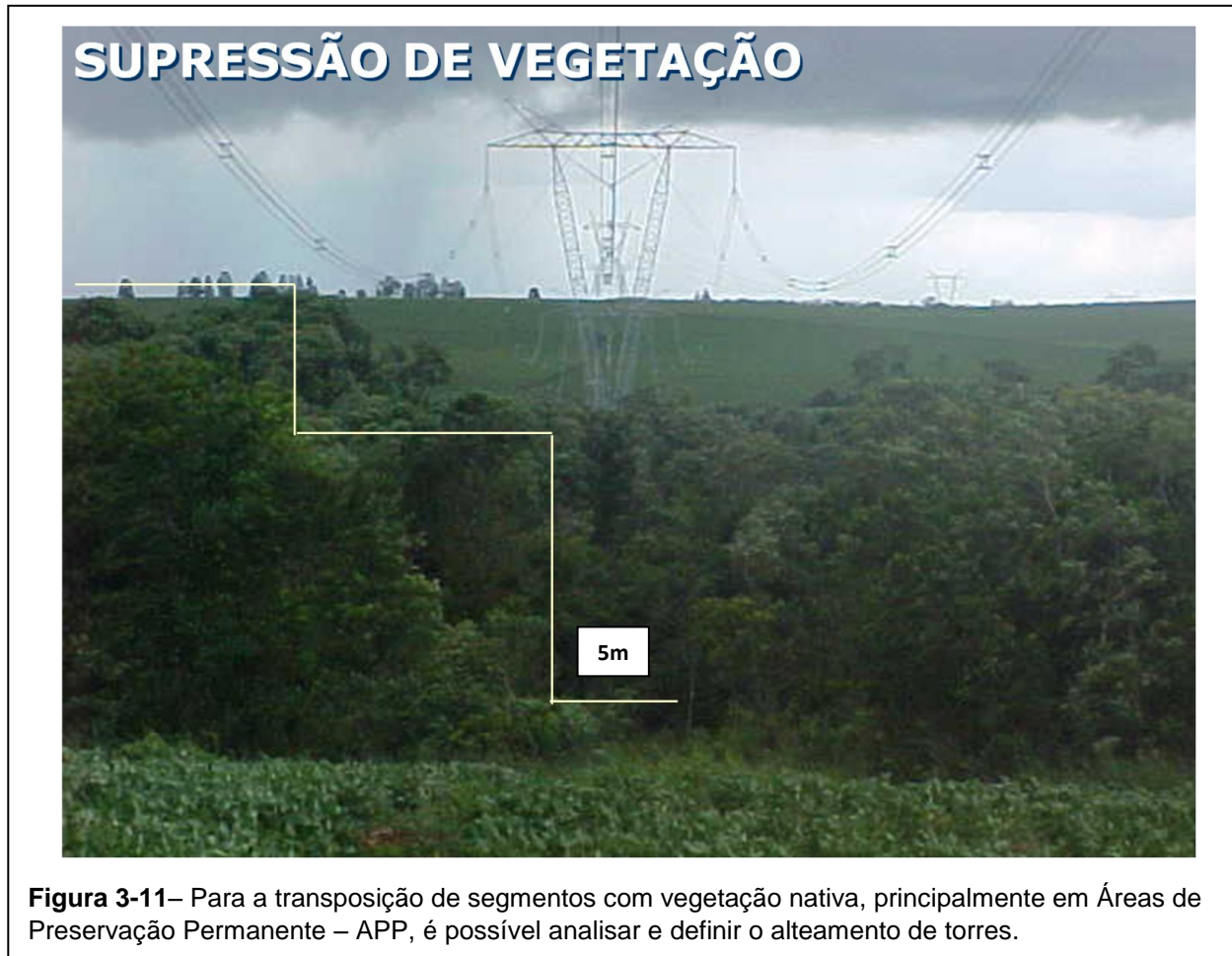


Figura 3-7 – Triangulação dos pontos levantados.



Através das Plantas e Perfis, as equipes de engenharia e meio ambiente analisarão e estabelecerão os critérios para a plotação das torres e a otimização do projeto, indicando as restrições desejáveis, do ponto de vista ambiental, técnico e econômico, tomando como diretriz o Gabarito da NBR 5422/85, estabelecendo a faixa de serviço com até 5 m de largura, conforme mostrado, esquematicamente, na **Figuras 5.2.3-1 e 5.2.3-2**.



Para a plotação das torres, através do perfilamento a laser será possível minimizar a interferência com Áreas de Preservação Permanentes – APPs, áreas alagáveis, áreas com erosões instaladas, benfeitorias existentes (acessos, caminhos, redes de energia, etc.) e principalmente em remanescentes de vegetação em fragmentos preservados.

Na **Figura 3-12**, a seguir, apresenta-se o modelo do perfilamento a *laser* nas Plantas e Perfil, indicando, na parte superior, o perfil do terreno e o uso do solo (pasto, vegetação nativa, rios, dentre outras ocorrências). Já na parte inferior, a carta imagem do corredor, com 300 m de largura, incluindo a faixa de servidão.

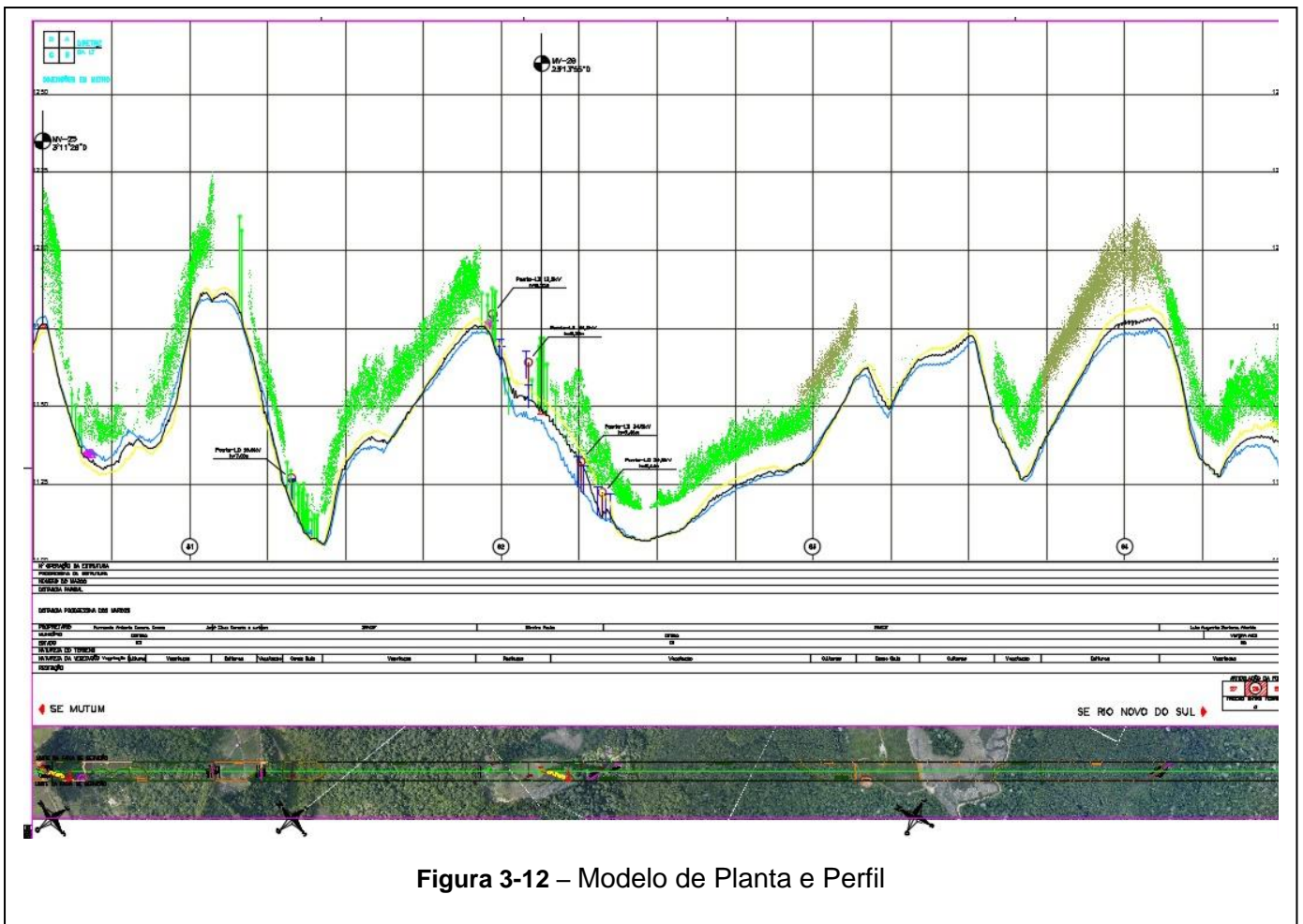


Figura 3-12 – Modelo de Planta e Perfil

Nas figuras apresentadas a seguir, (3-13 a 3-15), são ilustradas as faixas de servidão existentes, comparando empreendimentos de LTs implantadas antes e depois da Norma ABNT – NBR 5422/85.



Figura 3-13– Nota-se que as torres da LT mais recente (à direita), foram alteadas, preservando a vegetação nativa existente.

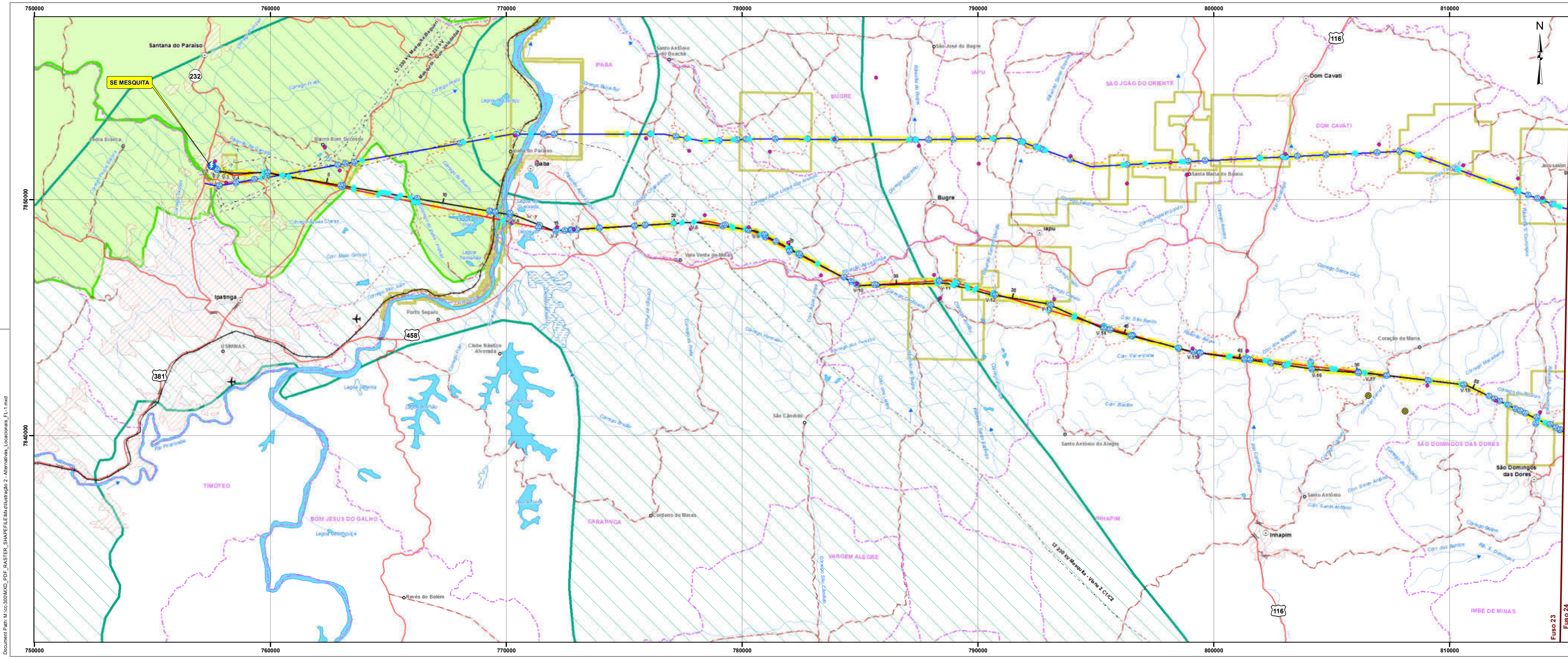


Figura 3-14 – Nota-se que as torres da LT mais recente (à esquerda) foram alteadas, preservando a vegetação nativa existente.

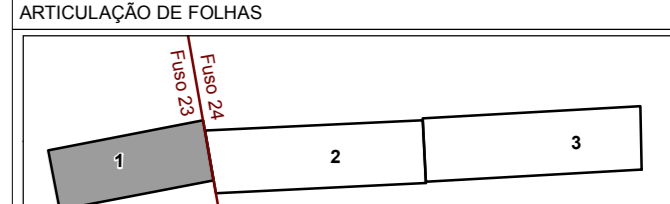


Figura 3-15 – Nota-se que as torres da LT mais recente (à esquerda), foram alteadas, preservando a vegetação nativa existente.

Resumindo, o ganho ambiental com a utilização das inovações tecnológicas nos projetos de linhas transmissão de energia tem sido empregado pelo empreendedor no desenvolvimento dos projetos, tanto na definição dos traçados quanto no emprego das melhores tecnologias no projeto de engenharia, principalmente para a análise e proposição de mitigação dos impactos ambientais. Portanto, definido o traçado otimizado em campo, após a viabilização ambiental do empreendimento, com a concessão da Licença Prévia – LP, passar-se-á ao detalhamento do Projeto Executivo, com as diretrizes e metodologias apresentadas nesta subseção.

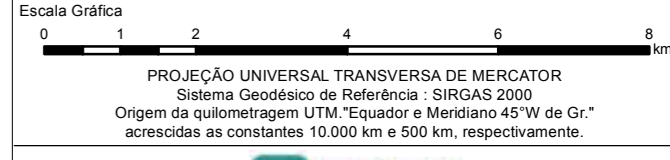


- LEGENDA**
- INTERFERÊNCIAS AMBIENTAIS - QUADRO 3.1.6**
- 1 - ACESSOS EXISTENTES
 - 6 - INTERFERÊNCIA COM ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS
 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)
 - PARQUE NATURAL MUNICIPAL (PNM)
 - 7 - APCBs (MMA / MG)
 - APCB MMA
 - APCB SÍNTESE MG
 - 9 - INTERFERÊNCIA COM CORPOS D'ÁGUA
 - 10 - DECLIVIDADE ELEVADA E QUEBRA DE RELEVO
 - DECLIVIDADE > 30%
 - DECLIVIDADE > 100%
 - 12 - RAMPA DE VOO LIVRE
 - 13 - PROXIMIDADE COM ADENSAMENTOS POPULACIONAIS
 - 19 - PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO
 - TRECHOS COM POTENCIAL ESPELEOLÓGICO MUITO ALTO
 - 21 - INTERFERÊNCIA COM PROCESSOS MINERÁRIOS
- ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**
- TRAÇADO PREFERENCIAL
 - ALTERNATIVA 1
 - ALTERNATIVA R3



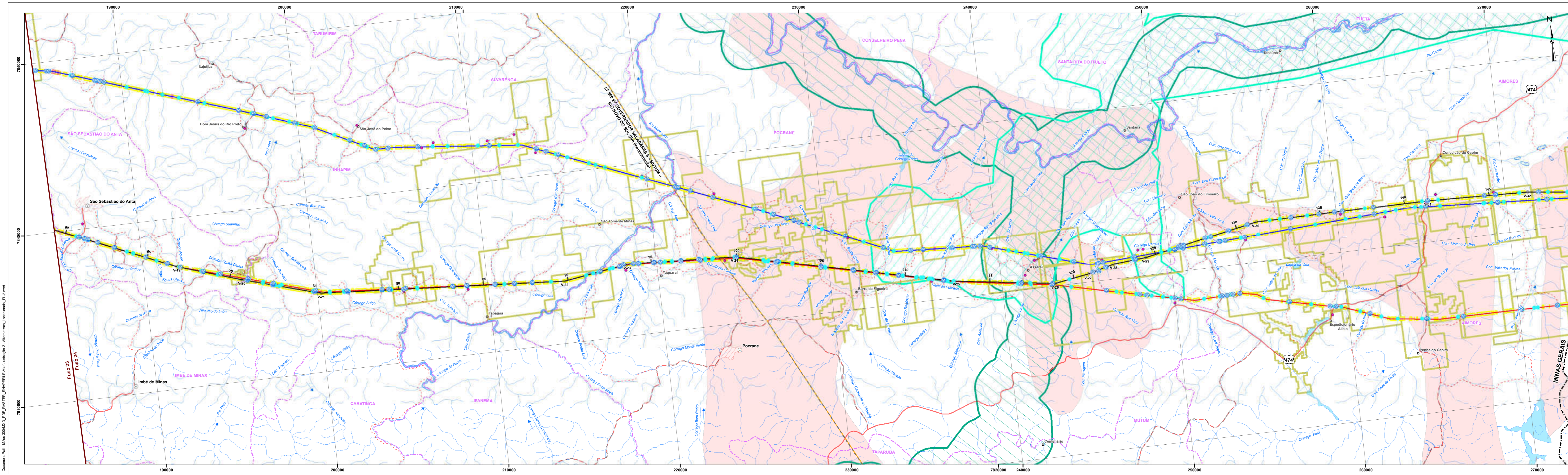
- CONVENÇÕES**
- ESTRADA PAVIMENTADA
 - ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
 - ACESSO
 - RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
 - FERROVIA
 - PONTE
 - LT EXISTENTE
 - LIMITE INTERMUNICIPAL
 - LIMITE INTERMUNICIPAL
 - ÁREA URBANA / INDUSTRIAL
 - SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
 - AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
 - CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
 - CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
 - TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
 - DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
 - VÉRTICE DA LT
 - SUBESTAÇÃO DE ENERGIA

- REFERÊNCIAS**
- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Ipatinga, 1980; Dom Cavati, 1980; Coronel Fabriciano, 1980; Caratinga, 1980) na escala 1:100.000.
 - Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
 - Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
 - Mosaico de imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubre de 2016).
 - Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).



Cartografia Digital	Biodinâmica
Projeto	Data
Aprovado	Data
	Edson Nomyiama
	CREA 100.641-D/SP

LT 500 KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2	
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA	
ILUSTRAÇÃO 2 – ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	
Escala	Data
Mapa	Folha
1:100.000	Janeiro/2018
Ilustração 2 - Alternativas Locacionais_FL-1.mxd	01/03



LEGENDA

INTERFERÊNCIAS AMBIENTAIS - QUADRO 3.1.6

- 1 - ACESSOS EXISTENTES
- 6 - INTERFERÊNCIA COM ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS
- ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)
- PARQUE NATURAL MUNICIPAL (PNM)
- 7 - APCBs (MMA / MG)
- APCB MMA
- APBC SÍNTESE MG
- 9 - INTERFERÊNCIA COM CORPOS D'ÁGUA
- 10 - DECLIVIDADE ELEVADA E QUEBRA DE RELEVO
- DECLIVIDADE > 30%
- DECLIVIDADE > 100%
- 12 - RAMPA DE VOO LIVRE
- 13 - PROXIMIDADE COM ADENSAMENTOS POPULACIONAIS
- 19 - PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO
- TRECHOS COM POTENCIAL ESPELEOLÓGICO MUITO ALTO
- 21 - INTERFERÊNCIA COM PROCESSOS MINERÁRIOS

ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

TRAÇADO PREFERENCIAL

ALTERNATIVA 1

ALTERNATIVA R3

CONVENÇÕES

ESTRADA PAVIMENTADA

ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO

ACESSO

RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL

FERROVIA

PONTE

LT 500 KV GOVERNADOR VALADARES 6 - MUTUM - RIO NOVO DO SUL (Em licenciamento)

LIMITE INTERMUNICIPAL

LIMITE INTERMUNICIPAL

ÁREA URBANA / INDUSTRIAL

SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES

AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO

CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE

CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE

TERRENO SUEITO A INUNDAÇÃO

DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA

VÉRTICE DA LT

SUBESTAÇÃO DE ENERGIA

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

REFERÊNCIAS

- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Itaromi, 1979; Conselheiro Pena, 1979; Ipánema, 1979; Baixo Guandu, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

ESCALA GRÁFICA

0 1 2 4 6 8 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000

Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 30° W de Gr.°

acrescidas as constantes 10 000 km e 500 km, respectivamente.

ESTE

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edison Nomyiama	CREA	100.641-D/SP

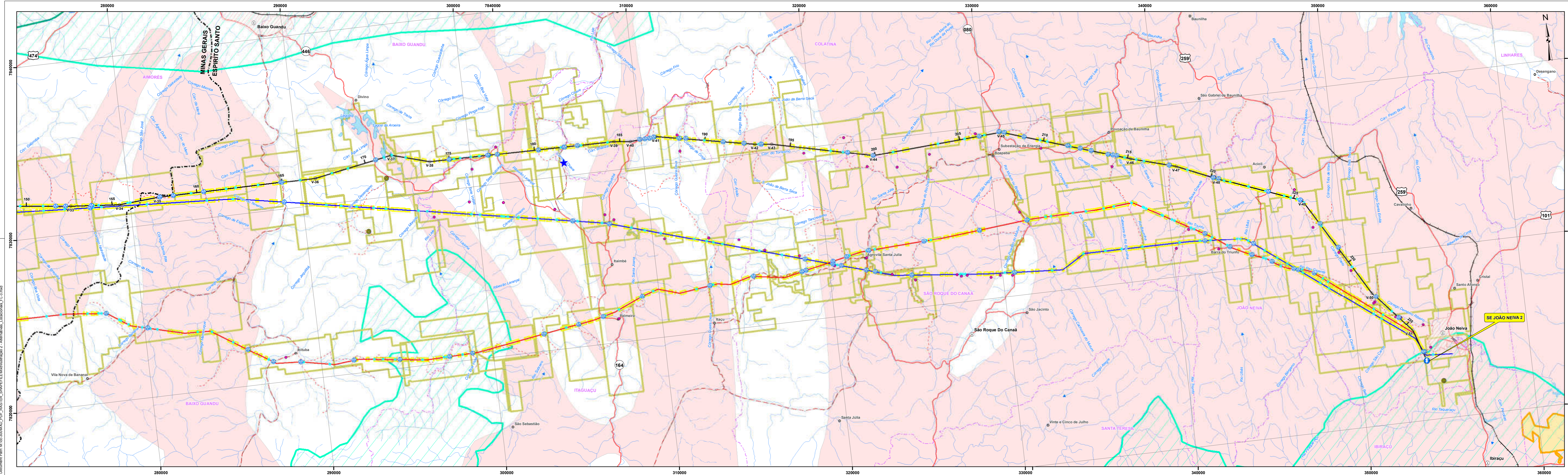
bio dinâmica

LT 500 KV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ILUSTRAÇÃO 2 - ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 2 - Alternativas Locacionais_FL_2.mxd	Folha	02/03



LEGENDA

INTERFERÊNCIAS AMBIENTAIS - QUADRO 3.1.6

- 1 - ACESSOS EXISTENTES
- 6 - INTERFERÊNCIA COM ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS
- 7 - APCBs (MMA / MG)
- 9 - INTERFERÊNCIA COM CORPOS D'ÁGUA
- 10 - DECLIVIDADE ELEVADA E QUEBRA DE RELEVO
- 12 - RAMPA DE VOO LIVRE
- 13 - PROXIMIDADE COM ADENSAMENTOS POPULACIONAIS
- 19 - PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO
- 21 - INTERFERÊNCIA COM PROCESSOS MINERÁRIOS

ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

- TRAÇADO PREFERENCIAL
- ALTERNATIVA 1
- ALTERNATIVA R3

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

CONVENÇÕES

ESTRADA PAVIMENTADA	
ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO	
ACESSO	
RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL	
FERROVIA	
PONTE	
LIMITE INTERMUNICIPAL	
LIMITE INTERMUNICIPAL	
ÁREA URBANA / INDUSTRIAL	
SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES	
AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO	
CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE	
CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE	
TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO	
DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA	
VÉRTICE DALT	
SUBESTAÇÃO DE ENERGIA	

REFERÊNCIAS

- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Baixo Guandu, 1979; Colatina, 1979; Aracruz, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2018).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica:

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano 39°W de Gr." acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomylama	CREA	100.641-D/SP

biodinâmica

LT 500 KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

ILUSTRAÇÃO 2 – ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Escala: 1:100.000 Data: Janeiro/2018
 Mapa: Ilustração 2 - Alternativas_Locacionais_FL-3.mxd Folha: 03/03

Document Path: M:\cc-3000\MO_PDF_PASTER_SHP\PEL\M\Ilustração 2 - Alternativas_Locacionais_FL-3.mxd

4. INSERÇÃO REGIONAL

4.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL

4.1.1 GERAL

A Constituição Federal de 1988, em vigor, determinou que a legislação sobre água e energia, incluindo os empreendimentos delas decorrentes, é de competência da União, podendo, entretanto, ser complementada em níveis estaduais e municipais, sem prejudicar a aplicação das leis federais.

Em relação a esses temas, o primeiro documento editado foi o Código de Águas, em 10.07.34, promulgado pelo Decreto 24.643, e que, com as devidas adaptações e alterações, vigora até hoje. Dentre as diversas mudanças posteriores, destacam-se, sobre a água, a Lei dos Recursos Hídricos, 9.433, de 08.01.97, e a Lei 9.984, de criação da Agência Nacional das Águas (ANA), de 17.07.00. Quanto à energia, a maior alteração ocorreu com a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), pela Lei 9.427, de 26.12.96. A ANA e a ANEEL vieram substituir o DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, órgão esse extinto na última década do século passado. Cabe destacar, também, a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em 15.03.04, com a finalidade de planejamento do Setor Elétrico, e o Operador Nacional do Sistema (ONS), em 26.08.98, para monitorar e alterar, quando necessário, o funcionamento dos empreendimentos existentes, em especial das usinas hidrelétricas e termelétricas.

A Lei dos Crimes Ambientais ou “Lei da Natureza”, de nº 9.605, de 13.02.98, também se reveste de grande importância, por seu objetivo de proteção ao meio ambiente.

Por sua constante aplicabilidade, destaca-se, ainda, a Resolução CONAMA 237, de 19.12.97, que atualizou e disciplinou todo o processo de licenciamento ambiental e os níveis de competência dos entes federativos federal, estaduais e municipais. Complementarmente, pode-se ressaltar a Portaria Interministerial 60, de 24.03.15, que estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), da Fundação Cultural Palmares (FCP), do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e do Ministério da Saúde nos processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

4.1.2 EMPREENDIMENTOS DE ENERGIA ELÉTRICA

Sobre Subestações (SEs), Linhas de Transmissão (LTs) e outros empreendimentos de energia elétrica, abrangendo geração, transmissão e distribuição, cabe inicialmente destacar a Lei 8.987, de 13.02.95, que trata do regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos.

O poder concedente, como definido nessa Lei, deve regulamentar e fiscalizar o serviço autorizado, em especial quanto à preservação do meio ambiente. Se esse serviço não estiver sendo executado a contento, poderá nomear um interventor, fixando por decreto o tempo da intervenção, os objetivos e os limites desse ato.

No mesmo ano, a Lei 9.074, de 07.07.95, definiu as normas para outorga e prorrogações das concessões, permissões e autorizações de exploração de serviços e instalações de energia elétrica. Essa lei permitiu ao poder concedente firmar convênios de cooperação com os estados e o Distrito Federal para realizarem atividades complementares de fiscalização e controle dos serviços prestados em seus respectivos territórios.

Em 1996, a já citada Lei 9.427, que instituiu a ANEEL, definiu as competências dessa instituição e disciplinou o regime de concessões dos serviços públicos de energia elétrica.

Cumpra registrar, ainda, a norma NBR – 5422/1985, da ABNT, a partir da qual é dimensionada a largura da faixa de servidão de uma linha de transmissão, de forma a serem evitadas, por exemplo, interferências elétricas e magnéticas com aparelhos de rádio e TV das comunidades do seu entorno.

4.1.3 O LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Ao regulamentar a Lei 6.938/81, o Decreto Federal 99.274/90 delegou ao Conselho Nacional do Meio Ambiente a competência para estabelecer normas e critérios gerais para o licenciamento das atividades potencialmente poluidoras. Atualmente, os procedimentos de licenciamento ambiental encontram-se estabelecidos, de forma geral, nas Resoluções CONAMA 01, de 23.01.86, CONAMA 237, de 19.12.97, e, para empreendimentos do setor elétrico, de forma complementar, na Resolução CONAMA 06, de 16.09.87, e na Resolução CONAMA 279, de 27.06.01. Esta última estabelece procedimentos para o enquadramento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.

A Resolução CONAMA 01/86 dispôs sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. A Resolução CONAMA 06/87 trata das três fases de licenciamento de obras de geração, de transmissão e de distribuição de energia elétrica, listando os documentos e relatórios necessários, para que possam ser editadas a Licença Prévia (LP), que considera viável o empreendimento, a Licença de Instalação (LI), que autoriza o início das obras em conjunto com a Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), e a Licença de Operação (LO), que conduz à energização e funcionamento das usinas ou das linhas de transmissão e distribuição.

Posteriormente, o CONAMA editou a citada Resolução 237/97, definindo a nova caracterização dos empreendimentos e atividades que poderão depender de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a critério do órgão licenciador.

As competências para tramitação do processo de licenciamento ambiental também se encontram estabelecidas nessa última Resolução, cabendo ao IBAMA liberar empreendimentos localizados entre o território nacional e outro país, ou quando os impactos dele provenientes tiverem abrangência internacional ou, ainda, quando, o

empreendimento a ser licenciado abranger dois ou mais estados brasileiros. Considera, complementarmente, situações específicas, como a interferência direta em Terras Indígenas e Unidades Federais de Conservação de domínio da União, quando houver manipulação de material radioativo em todos os estágios e quando se referir a bases ou projetos militares.

Secundariamente, o IBAMA pode transferir a responsabilidade do exame técnico e licenciamento de empreendimentos diversos aos órgãos ambientais estaduais ou municipais, de acordo com a citada Resolução CONAMA 237/97.

Mais recentemente, visando à agilização dos processos de licenciamento, considerando os mais e os menos impactados, foram editadas algumas Portarias, pelas quais os empreendimentos poderiam ser enquadrados em análises mais simplificadas ou não. Para o caso específico de sistemas de transmissão de energia, destaca-se a Portaria MMA 421, de 26.10.11.

4.1.4 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS LEGAIS

O empreendedor e todas as empresas que forem contratadas para a implantação da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Mesquita – João Neiva 2 se obrigam a cumprir todos os regulamentos, normas, leis, decretos e resoluções, nas esferas de governos federal, estadual e municipais.

4.2 COMPATIBILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM AS LEGISLAÇÕES FEDERAL, ETADUAIS E MUNICIPAIS

Após criteriosa revisão de toda a legislação federal, dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, bem como de todos os 14 municípios atravessados pelo empreendimento, concluiu-se que não há incompatibilização quanto à sua implantação e operação, no que se refere aos aspectos de utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, bem como quanto ao uso e à ocupação do solo. A listagem com regulamentos, normas, leis, decretos e resoluções nas esferas de governos federal, estadual e municipais são apresentados e resumidamente descritos no **Anexo 14.3**.

4.3 COMPATIBILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM INSTRUMENTOS PÚBLICOS DE GESTÃO E PLANEJAMENTO

Nesta subseção, é apresentada a análise de compatibilização do empreendimento com os instrumentos de gestão e planejamento governamentais utilizados nos municípios que compõem a Área de Estudo Regional (AER) do Meio Socioeconômico, considerando os Planos Diretores Municipais, os Zoneamentos Ecológico-Econômicos dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, os Planos de Bacias Hidrográficas dos Comitês das Bacias Hidrográficas, as Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCBs) Ma371 – Entorno Nordeste do PARES do Rio Doce, Ma372 – Corredor Sete Salões/Aimorés e Ma341 – Região Serrana, do MMA, bem como da APCB 67 – Entorno do Parque Estadual do Rio Doce, APCB 63 – Rio Manhuaçu e José Pedro e a APCB 68

– RPPN Fazenda Macedônia, de Minas Gerais, e demais planos, programas e projetos em andamento ou propostos para a região em estudo.

4.3.1 PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS

Previsto pela Constituição Federal de 1988 e amparado pelo Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), o Plano Diretor constitui-se em um instrumento fundamental para a política de desenvolvimento dos municípios, tendo como principal função fornecer orientação ao Poder Público e iniciativa privada na construção dos espaços urbanos e rurais na oferta dos serviços públicos essenciais, visando assegurar melhores condições de vida à população. Todavia, sua elaboração e aplicação são exigidas para municípios com mais de 20 mil habitantes, ou ainda, aqueles municípios com grande conglomerado urbano, bem como cidades com empreendimentos e atividades de significativo impacto ambiental.

Dentre os municípios da AER, apenas seis possuem Plano Diretor (**Quadro 4.3-1**). Apesar de o município de Inhapim (MG) possuir mais de 20 mil habitantes, não há intenção de elaboração do Plano Diretor; por parte da atual gestão. Os demais municípios da AER têm populações com menos de 20 mil habitantes, o que os isenta da obrigatoriedade de um Plano Diretor; entretanto, os municípios de Ipaba (MG) e São Roque do Canaã (ES) encontram-se com o Plano Diretor em fase de elaboração.

Quadro 4.3-1 – Municípios da AER com Plano Diretor

Municípios (UF)	Nº de Habitantes (Censo 2010)	Possui Plano Diretor?	Observação
Ipatinga (MG)	239.468	Sim (Lei Nº 3.350/2014)	Lei Nº 3.350, de 12/06/2014 – institui o Plano Diretor do Município de Ipatinga. Lei Nº 3.408/2014 – dispõe sobre o parcelamento, a ocupação e o uso do solo.
Santana do Paraíso (MG)	27.265	Sim (Lei Municipal Nº 359/2006)	Lei Municipal Nº 359, de 02/10/2006 - dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Santana do Paraíso. Lei Municipal Nº 547/2011 – altera a Lei Municipal Nº 359/2006. Lei Municipal Nº 682/2013 – altera a Lei Municipal Nº 359/2006.
Ipaba (MG)	16.708	Não	O Plano Diretor encontra-se em fase de elaboração.
Caratinga (MG)	85.239	Sim (Lei Nº 232/1959)	O Plano Diretor revisado aguarda aprovação da Câmara Municipal (previsão Out./2017). Lei Nº 232/1959 – Plano Diretor da Cidade, alterado pela Lei Nº 2.382/1997 e pela Lei Nº 3.025/2007 – 1ª Revisão decenal do Plano Diretor Participativo do Município de Caratinga, instituído pela Resolução Nº 463/1996. Lei Nº 1.449/1985 - Código de Posturas. Lei Nº 1.613/1987 – Código de Obras Municipal.

Municípios (UF)	Nº de Habitantes (Censo 2010)	Possui Plano Diretor?	Observação
Iapu (MG)	10.315	Não	–
Inhapim (MG)	24.294	Não	Encontra-se em reformulação o Código de Conduta do município, e está sendo instituído o Conselho Gestor. O município utiliza o Código de Posturas.
São Domingos das Dores (MG)	5.408	Não	–
São Sebastião do Anta (MG)	5.739	Não	–
Pocrane (MG)	8.986	Não	–
Aimorés (MG)	24.959	Sim (Lei Nº 2.000/2008)	Lei Nº 2.000/2008 – institui o Plano Diretor do Município.
Baixo Guandu (ES)	29.081	Sim (Lei Nº 2.362/2006)	Lei Municipal Nº 2.362, de 21/12/2006 – dispõe sobre o desenvolvimento de Baixo Guandu e institui o Plano Diretor Municipal.
Itaguaçu (ES)	14.134	Não	Lei Nº 1.493/2013 – institui o Código de Posturas. Lei Nº 1.494/2013 – institui o Código de Obras.
Colatina (ES)	111.788	Sim (Lei Nº 5.273/2007)	Lei Nº 5.273, de 12/03/2007 – institui o Plano Diretor Municipal. Lei Nº 2.806, de 22/12/1977 – institui o Código de Posturas Municipal. Lei Nº 4.226, de 12/02/1996 – institui o Código de Obras.
São Roque do Canaã (ES)	11.273	Não	O Plano Diretor encontra-se em fase de elaboração.
João Neiva (ES)	15.809	Não	Não há intenção de elaborar o Plano Diretor.

Fonte: Biodinâmica, Pesquisa de Campo, 2017.

A seguir, são apresentadas as análises de compatibilidade do empreendimento em relação ao uso e à ocupação do solo nos municípios que dispõem de Plano Diretor Municipal, à exceção de Ipatinga, cujo território municipal não será atravessado pelo empreendimento. Esse município foi inserido na AER em função de sua proximidade em relação ao empreendimento em estudo e, também, por ser um polo regional em termos de fornecimento de mão de obra, insumos, bens e serviços (ver **subitem 6.1.3.1, Área de Estudo Regional (AER)** do Meio Socioeconômico).

4.3.1.1 Santana do Paraíso (MG)

De acordo com o art. 6º (Título II – Da Política de Estruturação Urbana e Rural, Capítulo I – Da Estruturação Territorial, Seção I – Do Macrozoneamento) da Lei Municipal nº 359, de 02/10/2006 – alterada pelas Leis Municipais nº 547, de 10/01/2011, e nº 682, de 19/11/2013 –, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município (PDPM) de Santana do Paraíso, o território municipal de Santana do Paraíso divide-se em Zona Rural (ZR) e Zona Urbana (ZU). São partes integrantes do PDPM de Santana do Paraíso (art. 70): os mapas de Macrozoneamento e de Zoneamento Urbano (anexos I e II desta Lei).

A Zona Rural abrange áreas onde são desenvolvidas atividades econômicas primárias como agropecuária, produção de madeiras/celulose, exploração de minérios; áreas de interesse para preservação ambiental de recursos hídricos, paisagísticos; maciços vegetais, solos agricultáveis, dentre outros recursos naturais e áreas de interesse para o desenvolvimento do turismo (art. 8º).

A Zona Urbana identifica áreas onde se pretende incentivar, coibir ou qualificar a ocupação humana, visando à consolidação da urbanização e dos vetores de crescimento, compatibilizados com a capacidade da infraestrutura instalada, adequados às condições do meio físico natural, às necessidades de preservação ambiental e do patrimônio histórico-cultural e às características de uso e ocupação existentes (art. 9º). Incorpora áreas de importância geoambiental e socioeconômica de Santana do Paraíso para com a Região Metropolitana do Vale do Aço e Municípios do Colar Metropolitano; e pela presença das rodovias MG-232, BR-381 e BR-458, da ferrovia Vitória - Minas, do Distrito Industrial, Aeroporto, Central de Resíduos e empresas de grande porte; e subdivide-se em (art. 13): I – Zona de Adensamento Controlado (ZAC); II – Zona de Adensamento Prioritário (ZAP); III – Zona de Adensamento Restrito (ZAR); IV – Zona de Especial Interesse Social I (ZEIS I); V – Zona de Especial Interesse Social II (ZEIS II); VI – Zona de Especial Interesse Econômico (ZEIE); e VII – Zona de Desenvolvimento Estratégico (ZDE).

No território municipal de Santana do Paraíso (MG), a futura LT interceptará majoritariamente a ZR – entre o Km 5,4 e o Km 12,1 (margem esquerda do rio Doce) –, atravessando o perímetro urbano em dois trechos:

- entre o Km 0 (saída da SE Mesquita) e o Km 0,2 de seu traçado, quando interceptará uma Zona de Adensamento Restrito (ZAR), abrangendo os parcelamentos aprovados como chácaras implantados ou aprovados e em fase de execução onde o adensamento compatível com a infraestrutura instalada deverá ser controlado e destinado ao uso residencial (art. 13, inciso III); e
- entre o Km 0,2 e o Km 5,4, quando interceptará uma Zona de Desenvolvimento Estratégico (ZDE), que abrange o restante da Zona Urbana não inscrita anteriormente, que será objeto de estudos detalhados, entre eles o Plano Viário Municipal para definição de diretrizes especiais de uso e ocupação do solo, especialmente as regiões do aeroporto e seu entorno, das empresas instaladas fora do Distrito Industrial, dos Clubes de Lazer instalados no município (art. 13, inciso VII), conforme pode ser observado na **Figura 4.3-1**.

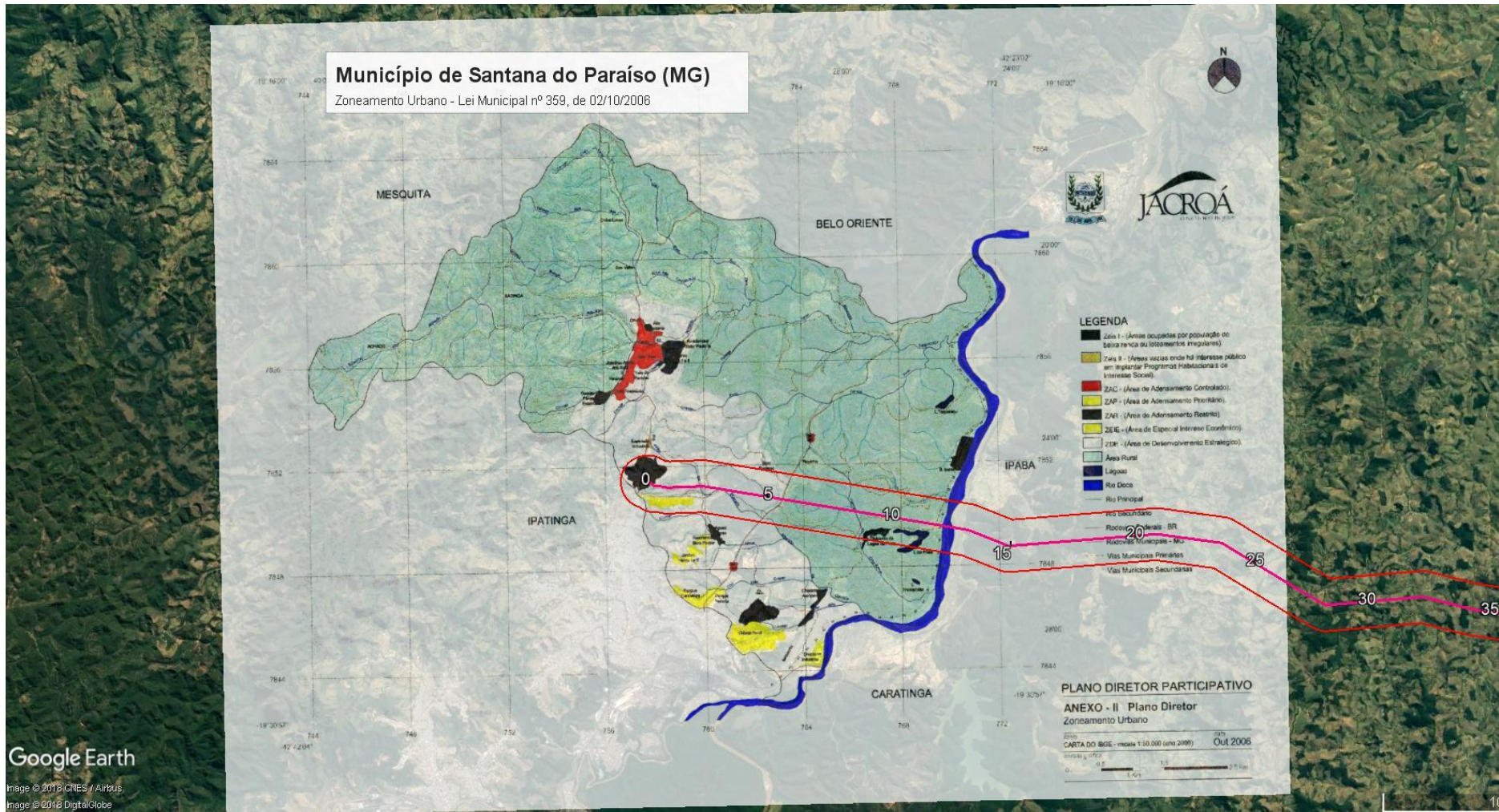


Figura 4.3-1 – Zoneamento Urbano do município de Santana do Paraíso (MG)
Fonte: Anexo II da Lei Municipal nº 359/2006; Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso (MG);
 Google Earth, 2018.

Destaca-se ainda que, entre o Km 0 e o Km 0,2, a LT passará próximo ao Bairro Industrial, inserido na ZEIS I, que abrange áreas com necessidade e interesse público em ordenar e regularizar as ocupações e loteamentos, e com possibilidade de aplicação de critérios especiais de parcelamento, ocupação e uso do solo. E entre o Km 0,2 e o Km 2,0, a LT passará próximo ao Bairro Residencial Bethânia, inserido em uma Zona de Adensamento Prioritário (ZAP), que abrange os loteamentos mais recentes, os implantados e os aprovados em fase de execução, localizados próximos à divisa com o município de Ipatinga. A caracterização socioeconômica dessas localidades é apresentada no **item 6.4.3 – Área de Estudo Local (AEL)** deste EIA.

4.3.1.2 Caratinga (MG)

Em 27/05/1959, a Lei Municipal nº 232 aprovou o Plano Diretor da Cidade (PDC) de Caratinga, elaborado pelo Departamento Geográfico do Estado de Minas Gerais. O PDC de Caratinga foi alterado pela Lei nº 2.382, de 21/05/1997. Já a Lei Municipal nº 3.025, de 28/11/2007, dispôs sobre a primeira revisão decenal do Plano Diretor Participativo do Município (PDPM) de Caratinga, instituído pela Resolução nº 463/1996.

De acordo com o art. 11 (Capítulo 1 – Da Estrutura Urbana), para fins de planejamento, a partir da identificação da Estrutura Urbana do Município de Caratinga, foram delimitadas as Macrozonas Rurais e Urbanas, unidades de apreensão das diversidades e peculiaridades locais e base para a atividade de planejamento municipal.

No território municipal de Caratinga (MG), a futura LT interceptará áreas rurais, em um pequeno trecho com 2,3 km de extensão, entre o Km 27,9 e o Km 30,2 de seu traçado, na localidade conhecida como Água Limpa dos Vianas, na área do distrito de São Cândido, conforme pode ser observado na **Figura 4.3-2**. Ressalta-se que a caracterização socioeconômica de Água Limpa dos Vianas é apresentada no **item 6.4.3 – Área de Estudo Local (AEL)**.

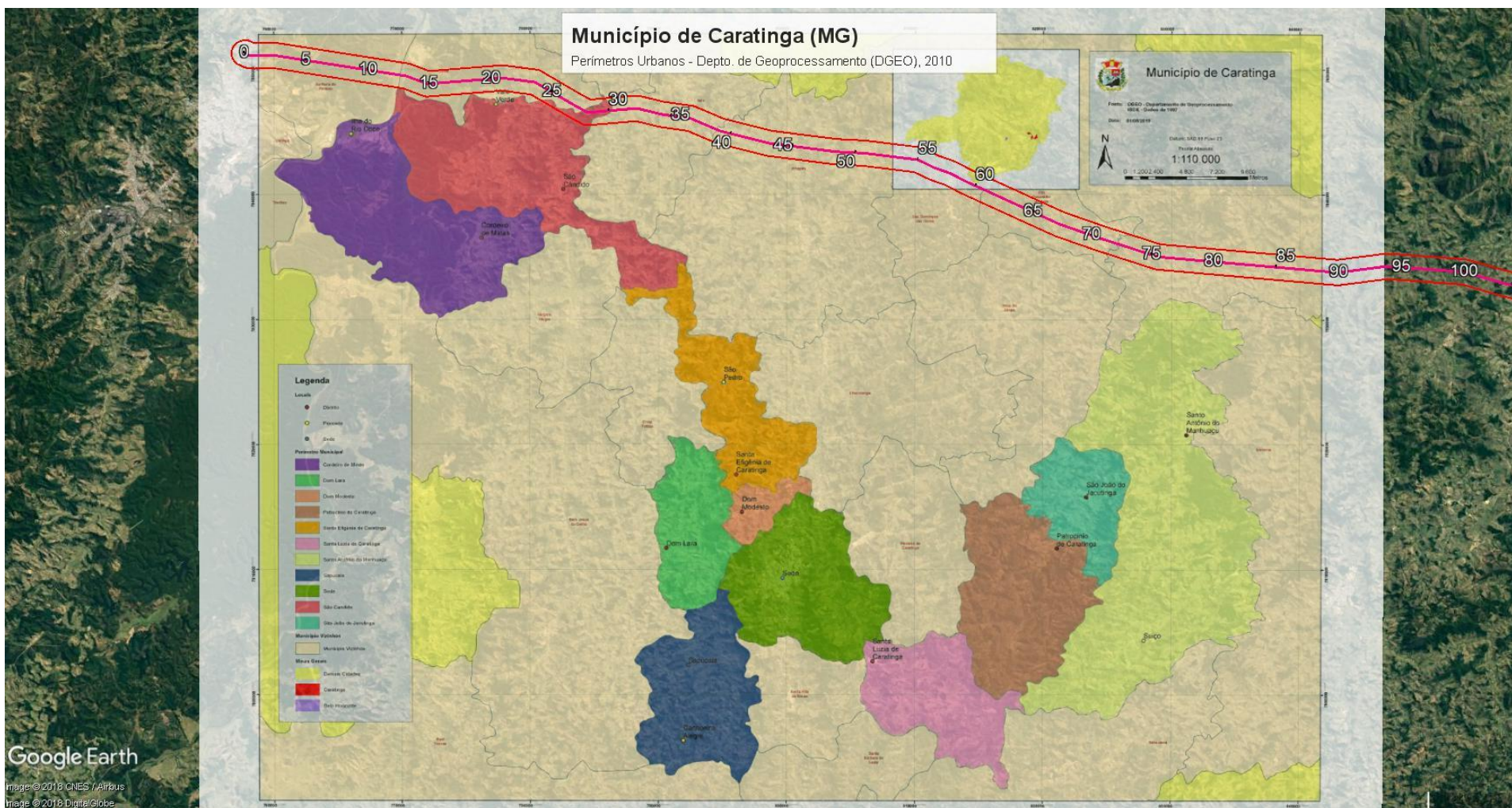


Figura 4.3-2 – Mapa Geopolítico do município de Caratinga (MG)
Fonte: Departamento de Geoprocessamento - DGEO; Prefeitura Municipal de Caratinga (MG); Google Earth, 2018.

4.3.1.3 Aimorés (MG)

A Lei nº 2.000/2008 instituiu o Plano Diretor do Município de Aimorés (MG), cujo território divide-se em Zona Rural e Zona Urbana (art. 5º, Capítulo I – Do Macrozoneamento Municipal).

Para a análise de compatibilidade do empreendimento com o Plano Diretor, não foi possível obter o Anexo I – Mapa do Macrozoneamento do Município de Aimorés. Todavia, a partir das entrevistas realizadas com os gestores públicos locais, durante a pesquisa de campo, não foi citada nenhuma interferência do traçado com o perímetro urbano do distrito-sede e dos outros distritos pertencentes ao município de Aimorés. Em outras palavras, a futura LT atravessará a Zona Rural, que corresponde às áreas pertencentes ao território municipal destinadas aos usos rurais, excluídas as áreas pertencentes ao perímetro urbano e aquelas isoladamente ocupadas por parcelamento do solo em lotes menores que o permitido em áreas rurais (art. 5º). Na Zona Rural, serão permitidas atividades destinadas à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal e mineral, atividades de proteção e preservação ambiental, bem como de agro e ecoturismo (art. 6º).

Entre o Km 125,8 e o Km 156,7, a futura LT percorrerá, pelo território de algumas localidades rurais: Córrego da Taboca, Córrego do Macuco, Córrego do Bugre, Córrego São Luís, Córrego Lagoa Bonita, Córrego Vala Seca, Córrego da Boa Sorte, Córrego do Aventureiro e Córrego do Travessão. A caracterização socioeconômica dessas localidades rurais é apresentada no **item 6.4.3 – Área de Estudo Local (AEL)**.

4.3.1.4 Baixo Guandu (ES)

A Lei Municipal nº 2.362, de 21/12/2006, dispõe sobre o desenvolvimento de Baixo Guandu e institui o Plano Diretor Municipal (PDM) de Baixo Guandu.

De acordo com o art. 34 (Capítulo III – Do Zoneamento Ambiental) desta Lei, o município é composto pelas seguintes zonas ambientais: I – Zona de Unidades de Conservação (ZUC) – áreas sob regulamento das diversas categorias de manejo, previstas na Lei Federal nº 9.985/2000; II – Zona de Preservação Permanente (ZPP) – áreas protegidas por instrumentos legais diversos devido à existência de remanescentes de mata atlântica e ambientes associados, mata ciliar, nascentes e alagados; III – Zona de Interesse Ambiental (ZIA) - áreas de proteção de paisagem com características excepcionais de qualidade e de referência visual; e IV – Zona de Agropecuária (ZAP) – áreas rurais do município propícias às atividades econômicas de agricultura e pecuária. As zonas ambientais estão delimitadas nesta Lei, no seu Anexo 01 – Mapa de Zoneamento Ambiental.

O art. 116 (Seção III – Do Zoneamento Urbanístico) considera as seguintes zonas de uso urbanístico: I – Zonas Residenciais Consolidadas (ZRC); II – Zonas Residenciais de Expansão (ZRE); III – Zonas Comerciais Consolidadas (ZCC); IV – Zonas Comerciais de

Expansão (ZCE); V – Zonas Industriais (ZI); VI – Zonas de Interesse Ambiental (ZIA); VII – Zona Especial de Interesse Social (ZEIS); VIII – Zonas de Preservação Permanente (ZPP); e IX – Zona Não Edificante (ZNE). Já o art. 127 (Seção IV – Das Zonas Especiais de Interesse Social) apresenta as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), que são porções do território municipal destinadas à recuperação urbanística, à regularização fundiária, à produção de habitação de interesse social, bem como à provisão de equipamentos sociais e culturais, espaços públicos. As ZEISs estão delimitadas nesta Lei, no Anexo 04 - Mapa de Zoneamento Urbanístico.

No entanto, para a análise de compatibilidade do empreendimento com o Plano Diretor, não foi possível obter os Anexos 01 – Mapa de Zoneamento Ambiental e 04 - Mapa de Zoneamento Urbanístico. Todavia, a partir das entrevistas realizadas com os gestores públicos locais, durante a pesquisa de campo, não foi citada nenhuma interferência do traçado com o perímetro urbano do distrito-sede e dos outros distritos pertencentes ao município de Baixo Guandu. A futura LT atravessará áreas rurais do município propícias às atividades econômicas de agricultura e pecuária, que possivelmente integram a Zona de Agropecuária (ZAP), conforme o Zoneamento Ambiental.

Entre o Km 156,7 e o Km 175,8, entre o Km 175,9 e o Km 176,08, e entre o Km 176,13 e o Km 177,0, a futura LT percorrerá pelo território das localidades Córrego do Desengano e Córrego do Laje, em Baixo Guandu. A caracterização socioeconômica dessas localidades rurais é apresentada no **item 6.4.3 – Área de Estudo Local (AEL)**.

4.3.1.5 Colatina (ES)

A Lei nº 2.362, de 12/03/2007, institui o Plano Diretor do Município (PDM) de Colatina. De acordo com o art. 87, o zoneamento urbanístico destina-se a ordenar o uso e a ocupação do solo, estabelecendo as categorias de uso e as respectivas zonas, em função das quais são fixados os diversos índices de controle da ocupação do solo.

O território municipal de Colatina subdivide-se nas seguintes zonas de uso (art. 88 - Seção I – Das Zonas de Uso): I – Zonas de Uso Rural – ZUR; II – Zonas Urbanas de Comunidades Rurais – ZUCR; III – Zonas Industriais – ZI; IV – Zonas Residenciais – ZR 1, 2, 3, 4 e 5; V - Zonas de Usos Diversos – ZUD 1, 2 e 3; VI - Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS 1, 2 e 3; VII - Zonas de Proteção Ambiental – ZPA 1, 2 e 3; VIII - Zonas de Expansão Urbana – ZEU; IX - Zonas de Proteção Aeroportuária – ZPAE; e X - Zonas Especiais – ZE 1 e 2.

No Anexo VI do PDM de Colatina, é apresentado o Mapa de Zoneamento do Município de Colatina. No entanto, o mesmo refere-se somente ao zoneamento da sede municipal, o que impede a análise espacial da compatibilidade do empreendimento – que atravessará somente áreas rurais do município – com o Plano Diretor. De acordo com as informações obtidas nas entrevistas realizadas com os gestores públicos locais, também não foi citada nenhuma interferência do traçado com o perímetro urbano de

outros distritos pertencentes ao município de Baixo Guandu. A futura LT atravessará áreas rurais do município propícias às atividades agropecuárias, silviculturais, de extrativismo vegetal, de exploração mineral e de parcelamento do solo, que possivelmente integram Zonas de Uso Rural (ZUR) (artigos 92 e 93 do PD).

Entre o Km 181,6 e o Km 184,7, entre o Km 189,6 e o Km 199,0, entre o Km 199,8 e o Km 200,7, entre o Km 201,3 e o Km 219,7, e entre o Km 219,9 e o Km 220,1, a futura LT percorrerá o território municipal de Colatina, atravessando áreas rurais pertencentes às localidades de Casa Branca, Fazenda Nova Brianze, São Luís da Barra Seca, Córrego Senador, Barra de Santa Júlia, Córrego Santo Augusto, Córrego da Conceição, Córrego Príncipe, Povoação de Baunilha, Alto Baunilha, Alto São Gabriel de Baunilha e Córrego Esperança. A caracterização socioeconômica dessas localidades rurais é apresentada no **item 6.4.3 – Área de Estudo Local (AEL)**.

4.3.2 ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

Além do Plano Diretor, o Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE é outro instrumento de gestão, que fornece uma análise da viabilidade de instalação do empreendimento do ponto de vista socioeconômico e ambiental, de acordo com as peculiaridades regionais, municipais ou locais, com vistas a ordenação do uso de um território.

É uma ferramenta de apoio à gestão territorial, capaz de fornecer subsídios técnicos à definição de áreas prioritárias para a proteção e conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento, segundo critérios de sustentabilidade econômica, social, ecológica e ambiental.

Nos próximos subitens, são apresentados os ZEEs de Minas Gerais e do Espírito Santo, e a respectiva análise de compatibilização do empreendimento frente a esses instrumentos de gestão territorial.

4.3.2.1 Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais

Em outubro de 2005, foi firmado um convênio entre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD de Minas Gerais, o Instituto Estadual de Florestas – IEF e a Universidade Federal de Lavras – UFLA para a elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE do Estado de Minas Gerais. A construção desse importante instrumento de gestão contou ainda com a interveniência da Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM e da Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão – FAEPE, e com uma expressiva atuação da Fundação João Pinheiro – FJP e da Del Rey Engenharia, respectivamente, instituição estadual e empresa contratadas pela UFLA/FAEPE.

O principal objetivo do Governo do Estado de Minas Gerais, ao desenvolver seu ZEE, era contribuir para a definição de áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável

do Estado, orientando os investimentos do Governo e da sociedade civil, segundo as peculiaridades regionais.

No ZEE MG, os dois eixos temáticos – Vulnerabilidade Natural e Potencialidade Social – representam a relação do homem com a natureza (critérios ecológicos e socioeconômicos), além de serem importantes para o desenvolvimento regional, identificando conflitos de usos e recursos.

Entende-se como Vulnerabilidade Natural a incapacidade de uma unidade espacial resistir e/ou recuperar-se de impactos antrópicos negativos. Os fatores condicionantes da vulnerabilidade natural, que correspondem a um conjunto de indicadores – pontuados de acordo com critérios estatísticos e possui a condição de representar uma mudança para melhor ou para pior de uma determinada realidade –, utilizados nesse Zoneamento foram:

- Integridade da Flora;
- Integridade da Fauna;
- Susceptibilidade dos solos à contaminação;
- Susceptibilidade dos solos à erosão;
- Susceptibilidade geológica à contaminação das águas subterrâneas;
- Disponibilidade natural de água;
- Condições climáticas.

As classes que definem a vulnerabilidade da carta síntese ou de cada fator condicionante estão organizadas da seguinte maneira:

- **Situação Atual das Áreas com Vulnerabilidade Natural Muito Alta:** nessa classe de vulnerabilidade, as áreas apresentam sérias restrições quanto à utilização dos recursos naturais, pelo fato de que os mesmos encontram-se altamente vulneráveis às ações antrópicas. Uma combinação de fatores condicionantes determina esse nível de vulnerabilidade natural demandando avaliações cuidadosas para implantação de qualquer empreendimento. As estratégias de desenvolvimento dessas áreas devem apontar para ações que não causem impactos ambientais;
- **Situação Atual das Áreas com Vulnerabilidade Natural Alta:** nessa classe de vulnerabilidade, as áreas apresentam restrições consideráveis quanto à utilização dos recursos naturais, pelo fato de que os mesmos encontram-se menos vulneráveis às ações antrópicas do que na classe anterior. Uma combinação de fatores condicionantes determina esse nível de vulnerabilidade natural demandando avaliações cuidadosas para implantação de qualquer empreendimento. As estratégias de desenvolvimento dessas áreas devem apontar para ações que causem o menor impacto possível;

- **Situação Atual das Áreas com Vulnerabilidade Natural Média:** nessa classe de vulnerabilidade, as áreas apresentam restrições moderadas quanto à utilização dos recursos naturais. Algum fator condicionante determina esse nível de vulnerabilidade, porém, os demais apresentam pouca vulnerabilidade. As estratégias de desenvolvimento dessas áreas devem apontar para ações que não ofereçam danos potenciais ao fator limitante;
- **Situação Atual das Áreas com Vulnerabilidade Natural Baixa:** nessa classe de vulnerabilidade, as áreas apresentam baixas restrições quanto à utilização dos recursos naturais. Alguns fatores condicionantes determinam um nível médio de vulnerabilidade, porém, a maioria dos fatores apresenta baixa vulnerabilidade natural. As estratégias de desenvolvimento dessas áreas devem apontar para ações que ofereçam baixo impacto potencial aos fatores limitantes;
- **Situação Atual das Áreas com Vulnerabilidade Natural Muito Baixa:** nessa classe de vulnerabilidade, as áreas quase não apresentam restrições significativas quanto à utilização dos recursos naturais, pelo fato de que os mesmos se encontram atualmente já com elevado poder de resiliência. A combinação de fatores condicionantes determina esse nível de vulnerabilidade natural demandando preocupações menos severas para implantação de qualquer empreendimento. As estratégias de desenvolvimento dessas áreas podem apontar para ações que causem impactos ambientais menores.

A Potencialidade Social pode ser definida como o conjunto de condições atuais, medido pelos potenciais produtivo, natural, humano e institucional, que determina o ponto de partida de um município ou uma microrregião para alcançar o desenvolvimento sustentável. Os fatores condicionantes da potencialidade social utilizados nesse Zoneamento foram:

- Infraestrutura de Transporte;
- Atividades Econômicas;
- Utilização das Terras;
- Estrutura Fundiária;
- Recursos Minerais;
- Ocupação Econômica;
- Demografia;
- Condições Sociais;
- Capacidade Institucional;
- Organizações Jurídicas;

- Organizações Financeiras;
- Organizações de Fiscalização e de Controle;
- Organizações de Ensino e de Pesquisa;
- Organizações de Segurança Pública.

Por sua vez, cada potencial (produtivo, natural, humano e institucional) é constituído por um conjunto de fatores condicionantes, formando-se uma estrutura metodológica de potencialidade social para diagnosticar a realidade dos municípios.

O ponto de partida de potencialidade social dos municípios e microrregiões do Estado de Minas Gerais deve ser identificado por meio da categorização dos municípios, o que poderá permitir ao gestor público avaliar e direcionar a aplicação de recursos de forma adequada a cada realidade.

Com base no Banco de Dados, foram geradas tabelas com a relação dos municípios que compõem as regiões do ZEE, contendo a pontuação obtida em cada um dos fatores condicionantes, o total de pontos e a categorização em A, B, C, D e E. A partir desses resultados, os municípios podem ser aglomerados por classe, formando zonas dentro de cada região em termos de ponto de partida para o desenvolvimento sustentável de condições Muito Favoráveis, Favoráveis, Pouco Favoráveis, Precárias e Muito Precárias de potencialidade social. Cada categoria representa uma Situação Atual específica, pois constitui o resultado da conjugação dos indicadores utilizados, expresso no Diagnóstico Socioeconômico e Jurídico-Institucional. Assim, podem-se avaliar, de forma geral e específica, os municípios situados em uma mesma categoria. Uma avaliação em termos gerais pode ser feita da seguinte forma:

- **Situação Atual dos Municípios da Categoria A:** representa todos os municípios que possuem condições gerais semelhantes, como ponto de partida muito favorável para o desenvolvimento sustentável, em comparação com todos os municípios do estado de Minas Gerais. Essa situação se traduz na capacidade que possuem de oferecer resposta superior aos investimentos realizados em áreas estratégicas ou em setores específicos. Portanto, são municípios que possuem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional de serem facilmente estimulados para alavancar o desenvolvimento sustentável local. As prioridades de desenvolvimento desses municípios encontram-se, fundamentalmente, no nível estratégico;
- **Situação Atual dos Municípios da Categoria B:** representa todos os municípios que possuem condições gerais semelhantes, como ponto de partida favorável para o desenvolvimento sustentável, em comparação com todos os municípios do Estado de Minas Gerais. Essa situação se traduz na capacidade que possuem de oferecer resposta proporcional aos investimentos realizados em áreas

estratégicas ou em setores específicos. Portanto, são municípios que possuem capacidades mais focalizadas nos níveis estratégico e tático ao serem estimulados por políticas públicas e por investimentos setoriais voltadas para o desenvolvimento local. As prioridades de desenvolvimento desses municípios encontram-se no nível tático e estratégico;

- **Situação Atual dos Municípios da Categoria C:** representa todos os municípios que possuem condições gerais semelhantes, como ponto de partida pouco favorável para o desenvolvimento sustentável, em comparação com todos os municípios do Estado de Minas Gerais. Essa situação se traduz na capacidade limitada que possuem de oferecer resposta proporcional aos investimentos realizados em áreas estratégicas ou em setores específicos. Portanto, são municípios que possuem capacidades mais focalizadas nos níveis tático e operacional necessitando de serem estimulados por políticas públicas e por investimentos fortes, em setores intermediários e básicos de desenvolvimento local. As prioridades de desenvolvimento desses municípios encontram-se no nível tático e operacional;
- **Situação Atual dos Municípios da Categoria D:** representa todos os municípios que possuem condições gerais semelhantes, como ponto de partida precário para o desenvolvimento sustentável, em comparação com todos os municípios do Estado de Minas Gerais. Essa situação se traduz na capacidade muito limitada que possuem de oferecer resposta aos investimentos realizados em áreas estratégicas ou em setores específicos. Portanto, são municípios que possuem capacidades mais focalizadas nos níveis operacionais necessitando de serem estimulados por políticas públicas e por investimentos fortes em setores básicos de desenvolvimento local. As prioridades de desenvolvimento desses municípios encontram-se no nível operacional;
- **Situação Atual dos Municípios da Categoria E:** representa todos os municípios que possuem condições gerais semelhantes, como ponto de partida muito precário para o desenvolvimento sustentável, em comparação com todos os municípios do Estado de Minas Gerais. Essa situação se traduz na capacidade extremamente limitada que possuem de oferecer retorno mínimo aos investimentos realizados em áreas estratégicas ou em setores específicos. Portanto, são municípios dependentes de assistência direta e constante do governo do estado ou do governo federal em áreas muito básicas de desenvolvimento. As prioridades de desenvolvimento desses municípios encontram-se no nível operacional.

O ZEE é a representação cartográfica de um território dividido em zonas homogêneas, quanto à possibilidade de um dado empreendimento humano ser viável e sustentável socioeconômica e ambientalmente.

O ZEE pode, portanto, ser utilizado como cenário alternativo para consolidação de potencialidades econômicas, recuperação de áreas degradadas, ocupação territorial integrada e ordenada, bem como para o planejamento dos projetos de infraestrutura influenciados pela adoção de modelos (parâmetros) de desenvolvimento social, econômica, cultural e ambientalmente sustentáveis, com sensível melhoria na qualidade de vida da população.

O Índice Ecológico-Econômico – IEE é o resultado da combinação lógico-intuitiva dos vários níveis de potencialidade social com os de vulnerabilidade natural. As possíveis combinações permitem agrupar áreas semelhantes quanto à severidade dos problemas ambientais e dos potenciais sociais que nelas podem ser encontrados. Assim, o IEE fornece subsídios para que a proposta de zoneamento seja balizada por fatores determinantes do ambiente natural e social. As 25 combinações possíveis dos níveis de vulnerabilidade natural e de potencialidade social foram agrupadas em seis classes de IEE, ou melhor, seis zonas de desenvolvimento:

- AA = Terras de baixa vulnerabilidade em locais de alto potencial social;
- AB = Terras de alta vulnerabilidade em locais de alto potencial social;
- BA = Terras de baixa vulnerabilidade em locais de médio potencial social;
- BB = Terras de alta vulnerabilidade em locais de médio potencial social;
- CA = Terras de baixa vulnerabilidade em locais de baixo potencial social;
- CB = Terras de alta vulnerabilidade em locais de baixo potencial social.

De forma complementar, foram consideradas cinco zonas temáticas, formadas por regiões que têm restrições legais, pontos urbanos e as áreas registradas como tendo potencial para mineração, independentemente de estarem em locais onde nunca serão viabilizadas por questões legais. São elas:

- Zonas Urbanas;
- Zonas de Proteção Integral;
- Zonas Potenciais e especiais para Mineração;
- Zonas Especiais de Uso Sustentável;
- Áreas Indígenas.

A seguir, é apresentada a classificação do ZEE MG, segundo as Zonas Ecológico-Econômicas (Zonas de Desenvolvimento e Zonas de Desenvolvimento Especial):

- **Zona de desenvolvimento 1:** formada pela classe AA do IEE. São áreas de elevado potencial social, que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais. São caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional e de serem facilmente estimuladas para alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nessa zona, os locais são menos vulneráveis ambientalmente, os empreendedores têm melhores condições para implantar ações preventivas e mitigadoras de impactos. Trechos dos territórios municipais de Santana do Paraíso (MG), Caratinga (MG) e Aimorés (MG) a serem atravessados pelo empreendimento em análise se enquadra nesta zona.
- **Zona de desenvolvimento 2:** formada pela classe AB do IEE. São áreas de elevado potencial social, que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais. São caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional e de serem facilmente estimuladas para alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nessa zona, os locais são mais vulneráveis ambientalmente, e os empreendedores devem procurar estabelecer maior gama de ações preventivas e mitigadoras de impactos. Trechos dos territórios municipais de Santana do Paraíso (MG) e Aimorés (MG) a serem atravessados pelo empreendimento em análise se enquadra nesta zona.
- **Zona de desenvolvimento 3:** formada pela classe BA do IEE. São áreas de potencial social intermediário e baixa vulnerabilidade natural, que demandam ações que incentivem o desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem maior poder de resiliência, aumentando a efetividade das ações mitigadoras. Há trechos dos territórios municipais de Ipaba (MG) e Inhapim (MG), a serem atravessados pelo empreendimento, que se enquadram nesta zona.
- **Zona de desenvolvimento 4:** formada pela classe CA do IEE. São por áreas de baixo potencial social e baixa vulnerabilidade natural, dependentes de assistência direta e constante do governo do estado ou do governo federal em áreas básicas de desenvolvimento, levando em conta que o meio natural fornece condições propícias para este desenvolvimento. Não há trechos a serem atravessados pelo empreendimento em análise com sobreposição nesta zona.
- **Zona de desenvolvimento especial 5:** formada pela classe BB do IEE. São por áreas de potencial social intermediário e alta vulnerabilidade natural, que demandam ações que incentivem o desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem baixo poder de resiliência, diminuindo a efetividade ou

inviabilizando ações mitigadoras. Há trechos dos territórios municipais de Iapu (MG), São Domingos das Dores (MG), São Sebastião do Anta (MG) e Pocrane, a serem atravessados pelo empreendimento, que se inserem nesta zona.

- **Zona de desenvolvimento especial 6:** formada pela classe CB do IEE. São por áreas de baixo potencial social e alta vulnerabilidade natural, dependentes de assistência direta e constante do governo do estado ou do governo federal em áreas básicas de desenvolvimento, levando em conta que o meio natural é um elemento limitante. Há trechos do território municipal de Pocrane (MG) a ser atravessado pelo empreendimento, que têm inserção nesta zona.

4.3.2.2 Zoneamento Ecológico-Econômico do Espírito Santo

Em 2007, o Governo do Estado do Espírito Santo decidiu desenvolver ferramentas adequadas a gestão de seu território. Iniciou-se então um processo de pesquisa e elaboração de um termo de referência para retratar as necessidades do Estado. A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA foram os órgãos designados para coordenar esse projeto. Neste contexto, após exaustiva pesquisa dos ZEEs elaborados em todo o território nacional, a equipe da Gerência de Recursos Naturais do IEMA reconheceu o Zoneamento elaborado pelo Estado de Minas Gerais como o que metodológica e cientificamente atendia de forma mais adequada às expectativas do grupo responsável pela coordenação do Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado do Espírito Santo – PEZEE-ES.

Foi realizada uma aproximação com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais – SEMAD e com a Universidade Federal de Lavras – UFLA, que desenvolveram o ZEE MG, no sentido de se firmar uma parceria. Assim, em dezembro de 2008, firmou-se um convênio entre o IEMA e a UFLA, com a interveniência da Fundação de Desenvolvimento Científico e Cultural – FUNDECC, com o objetivo de elaborar o ZEE ES.

Espera-se que esse instrumento de gestão contribua com a formulação e a execução de políticas públicas no Estado do Espírito Santo, e que a gestão das decisões seja mais descentralizada e participativa com as comunidades locais, melhorando, em nível regional, a eficiência do trabalho, os resultados e a qualidade das ações no que se refere aos processos de Gestão Integrada das Águas, Uso e Ocupação do Solo, Proteção à Biodiversidade e Controle da Poluição das Águas, do Ar e do Solo, levando-se sempre em conta os aspectos Sociais, Econômicos, Jurídicos e Institucionais.

A agenda do ZEE ES está regulamentada por intermédio do Programa Estadual de ZEE, instituído pelo Decreto Estadual nº 2.086-R/2008. Visando apoiar a respectiva agenda

estadual, o Ministério do Meio Ambiente – MMA e o Governo do Estado do Espírito Santo estabeleceram Acordo de Cooperação Técnica – ACT, que apoiou a elaboração do ZEE em todo o território capixaba, na escala de 1:250.000 (com detalhamento na escala de 1:100.000 na zona costeira capixaba), cuja execução técnica foi feita pela UFLA, sob a supervisão da Comissão Estadual de ZEE, instituída pelo já citado decreto estadual.

Considerando o que já foi exposto no ZEE MG, que serviu de base para a elaboração do ZEE ES, foram caracterizadas seis zonas ecológicas-econômicas (ZEEs):

- **ZEE 1:** são áreas de elevado potencial social, que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais. Caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional de serem facilmente estimulados para alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nesta zona, os locais são menos vulneráveis ambientalmente, os empreendedores têm melhores condições para implantar ações preventivas e mitigadoras de impactos. Há trechos dos territórios municipais de Baixo Guandu (ES), Colatina (ES) e João Neiva (ES), a serem atravessados pelo empreendimento, que têm inserção nesta zona;
- **ZEE 2:** são áreas de elevado potencial social, que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais. Caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional de serem facilmente estimulados para alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nesta zona, os locais são mais vulneráveis ambientalmente, e os empreendedores devem procurar estabelecer maior gama de ações preventivas e mitigadoras de impactos. Há trechos dos territórios municipais de Baixo Guandu (ES), Colatina (ES) e João Neiva (ES), a serem atravessados pelo empreendimento, que têm inserção nesta zona;
- **ZEE 3:** são áreas de potencial social intermediário e baixa vulnerabilidade natural, que demandam ações que incentivem o desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem maior poder de resiliência, aumentando a efetividade das ações mitigadoras. Há trechos dos territórios municipais de Itaguaçu (ES) e São Roque do Canaã (ES), a serem atravessados pelo empreendimento, que têm inserção nesta zona;
- **ZEE 4:** são áreas de potencial social intermediário e alta vulnerabilidade natural, que demandam ações que incentivem o desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem baixo poder de resiliência, diminuindo a efetividade ou inviabilizando ações mitigadoras. Há trechos dos territórios municipais de Itaguaçu (ES) e São Roque do Canaã (ES), a serem atravessados pelo empreendimento, que têm inserção nesta zona;

- **ZEE 5:** são áreas de baixo potencial social e baixa vulnerabilidade natural dependentes de assistência direta e constante do Governo do Estado do Espírito Santo ou do Governo Federal, em áreas básicas de desenvolvimento, levando em conta que o meio natural fornece condições propícias para essa evolução. Não há com inserção nesta zona;
- **ZEE 6:** são áreas de baixo potencial social e alta vulnerabilidade natural, dependentes de assistência direta e constante do Governo do Estado do Espírito Santo ou do Governo Federal, em áreas básicas de desenvolvimento, levando em conta que o meio natural é um elemento limitante. Não há trechos dos territórios municipais a serem atravessados pelo empreendimento, que têm inserção nesta zona.

Considerando que para a concepção do ZEE ES foi utilizado, como referência, o modelo conceitual e metodológico do ZEE MG, convencionou-se, para fins de análise da compatibilização do empreendimento face a esses instrumentos de gestão territorial, adotar a mesma classificação para as 6 (seis) Zonas Ecológicas-Econômicas – ZEEs, conforme é apresentado na **Figura 4.3-3**, a seguir.

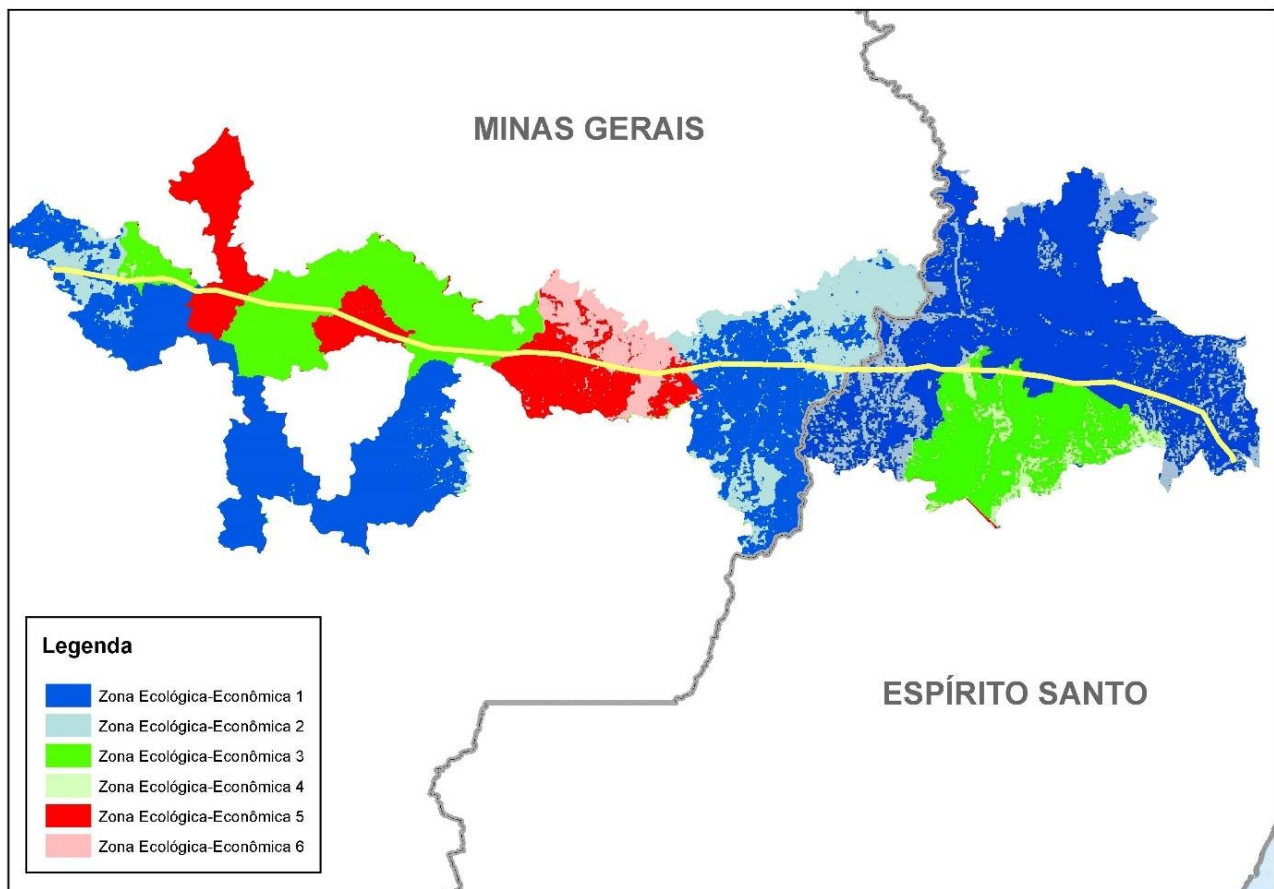


Figura 4.3-3 – Sobreposição do traçado da futura LT com as Zonas Ecológicas-Econômicas
Fonte: ZEE MG, 2008; ZEE ES, 2010.

O empreendimento se enquadra em quase todas as classes dos Zoneamentos Ecológicos-Econômicos dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo – à exceção da Zona de Desenvolvimento (ZD) 4 do ZEE-MG e das Zonas Ecológicas Econômicas (ZEE) 5 e 6 do ZEE-ES, que possuem diferentes graus de vulnerabilidade ambiental e de potencialidade social. Consideradas as ações socioambientais – preventivas, mitigadoras e compensatórias dos impactos associados à implantação da LT a serem implementadas pelo empreendedor, conclui-se que não deverão ocorrer incompatibilidades entre o empreendimento em análise e os ZEEs.

4.3.3 PLANOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

A LT atravessará as bacias do rio Doce e Litorâneas do Espírito Santo (ver **Figura 6.2.2-2**, no item **6.2.2**). A **Figura 6.2.2-3**, no mesmo item **6.2.2**, apresenta as sub-bacias onde está inserida a Área de Estudo (AE): na bacia do rio Doce, as sub-bacias do Piracicaba, Caratinga, Manhuaçu, Guandu e Santa Maria e, nas Litorâneas, a sub-bacia Litoral Centro Norte.

Todas as bacias, incluindo as sub-bacias atravessadas, dispõem de Comitê de Bacia Hidrográfica instalado. Apenas o Plano da sub-bacia Litoral Centro Norte ainda não foi concluído.

Após o desastre, foi instituído, através do Decreto Estadual nº 3.896-R/2015, o Comitê Gestor da Crise Ambiental na Bacia do Rio Doce (CGCA/Rio Doce), reunindo entes do poder executivo para gerenciar e monitorar as medidas emergenciais para o melhor enfrentamento do desastre.

A Samarco e suas acionistas, a Vale e a BHP Billiton, criaram a Fundação Renova, para reparar danos causados pelo rompimento da barragem. Foi criado, também, um Comitê Interfederativo (CIF), em resposta ao desastre, com a função de orientar e validar os atos da Fundação Renova, gerir e executar as medidas de recuperação dos danos resultantes da tragédia. O CIF é presidido pelo IBAMA e composto por representantes da União, dos Governos de Minas Gerais e do Espírito Santo, dos municípios impactados e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

Obras de linhas de transmissão não são passíveis de causar impactos na escala da bacia hidrográfica. Os Planos de Bacia, desenvolvidos no âmbito dos Comitês são estudos que as caracterizam para melhor conhecimento do território e enquadram os rios em Classes, referentes à qualidade da água a ser atingida, com metas estipuladas para cumprir esse objetivo. As LTs não são limitadoras ou interferentes ao objeto dos Planos de Bacia.

A análise dos projetos de LTs pode ser realizada com base nas suas características específicas, ou seja, como um empreendimento linear, cujo produto transportado não possui nenhum potencial risco de contaminação do meio ambiente. Os impactos ambientais que, em sua quase totalidade, podem ocorrer nesses empreendimentos se relacionam com o processo de construção e montagem da LT e subestações associadas,

com incidência, basicamente, na faixa de servidão, podendo ser minimizados, ou alguns deles, até mesmo, eliminados/neutralizados através de um adequado sistema de gestão e de monitoramento ambiental.

Os empreendimentos lineares – como as linhas de transmissão – que passam sobre cursos d’água não têm, portanto, incidência de impactos sobre as bacias hidrográficas, independentemente das dimensões de cada uma, sendo que, quanto menores elas forem, mais reduzida a possibilidade de qualquer dano, em face da maior facilidade de travessia aérea, de vez que as torres podem ficar muito distantes das margens.

Nos atuais projetos de linhas de transmissão no Brasil, tem havido a preocupação, dentre outras, de evitar interferências com o meio ambiente, em particular com os corpos d’água e a vegetação nativa. Para tal, procura-se sempre proceder às travessias de rios e demais corpos d’água sem afetá-los, locando as torres o mais afastado possível das suas margens, evitando assim a supressão da vegetação em Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Além disso, ao longo das LTs e nas áreas de acessos e de implantação dessas torres, as obras e a manutenção posterior das estruturas consideram todos os cuidados necessários para que não se criem problemas de erosão e de assoreamento nos cursos d’água. Com isso, atende-se às exigências e determinações do Setor Elétrico brasileiro

4.3.4 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (APCBs)

Na **subseção 6.3.5** Áreas de Interesse Conservacionista, são apresentadas as APCBs identificadas e que são atravessadas pela diretriz da LT.

As que fazem parte do zoneamento do Ministério do Meio Ambiente localizam-se no Estado do Espírito Santo e são:

- Ma371 – Entorno Nordeste do PARES do Rio Doce, parcialmente na Área de Estudo, nos municípios de Santana do Paraíso e Ipaba (MG), não será interceptada pelo traçado da LT. De importância Alta, tem como ações prioritárias: Criação de UC, Recuperação de Espécies, Criação de Mosaicos/Corredores, Fomento de atividades econômicas sustentáveis;
- Ma372 – Corredor Sete Salões/Aimorés, que será interceptada em aproximadamente 12 km, entre os Km 108 e 125 da LT, no município de Pocrane (MG). De importância Alta, tem o Ordenamento como ação prioritária;
- Ma341 – Região Serrana, que será interceptada em 0,7 Km, entre os Km 236,3 e a SE João Neiva 2, no município de João Neiva (ES). Com Extremamente Alta importância, tem as seguintes ações prioritárias recomendadas: Criação de UC, Inventário Ambiental, Criação de Mosaicos/Corredores, Fomento a atividades econômicas sustentáveis, Fiscalização, Educação Ambiental, Estudos Socioantropológicos.

Por sua vez, no âmbito de um planejamento estadual, no tocante à definição de políticas públicas voltadas para o meio ambiente, em especial no que se refere à criação de novas Unidades de Conservação e ao apoio às já existentes, na Área de Estudo são encontradas as seguintes APCBs de Minas Gerais:

- 67 Entorno do Parque Estadual do Rio Doce, de Alta importância biológica, com ação prioritária de Promoção de Conectividade, será atravessada pela LT em 31,24 Km, nos municípios de Santana do Paraíso, Ipaba, Caratinga, Iapu e Inhapim;
- 68 RPPN Fazenda Macedônia, de Muito Alta importância biológica, tem como ação prioritária a investigação científica. Não será interceptada pelo empreendimento, estando parcialmente na Área de Estudo, no município de Ipaba;
- 63 Rio Manhuaçu e José Pedro, também é de Alta importância biológica, tendo a promoção de conectividade como ação considerada prioritária. Será atravessada pela Linha de Transmissão em 4,25 Km, no município de Pocrane (MG).

Não se verificaram incompatibilidades entre o empreendimento e as APCBs atravessadas, ressaltando-se que o diagnóstico ambiental realizado contribuiu para as ações recomendadas de Inventário Ambiental, e a implantação de Programa de Educação Ambiental que será levado a cabo durante a construção da LT.

4.3.5 PLANOS E PROGRAMAS PARA A REGIÃO

Os principais Planos e Programas em execução nos municípios pertencentes à AER, informados pelos gestores públicos entrevistados, durante a pesquisa de campo em agosto de 2017, estão apresentados no **Quadro 4.3-2**, a seguir, descrevendo, brevemente, sua esfera e objetivos.

Quadro 4.3-2 – Principais Planos e Programas na AER (1/3)

Municípios (UF)	Planos e Programas	Esfera	Descrição (Objetivos)
Ipatinga (MG)	Meu Amigo Lata, Meu Amigo Rio	Municipal / Privada	Vinculado à Secretaria de Educação, tem o objetivo de conscientizar os alunos quanto à reciclagem, reuso de materiais e limpeza dos rios.
Santana do Paraíso (MG)	Programa de Saúde na Escola	Municipal / Estadual	Ações de saúde no âmbito escolar, como, por exemplo, exames de vista e de audição.
	Programa Antitabagismo	Municipal / Estadual	Acompanhamento dos usuários por profissionais de saúde, distribuição de medicação e consultas médicas.
	Sispacto	Municipal / Estadual	Capacitação dos professores para alfabetizar os alunos em tempo curto.
	Plano de Saneamento	Municipal	Instaurar saneamento básico no município.
	Plano de Intervenção	Municipal	Trabalhar com as crianças que apresentem dificuldades, e que possuem necessidades especiais.
Ipaba (MG)	Programa de Saúde na Escola	Municipal	Programas anuais com nutricionistas, psicólogos e agentes da saúde. Trabalham o combate à dengue, às DSTs. Visa a saúde dos alunos de maneira geral.
	Programa de Saúde Bucal	Municipal	Dentistas vão às escolas semanalmente para um trabalho preventivo.
	Programa de Saúde Mental na Escola	Municipal	Acompanhamento diário a crianças com necessidades especiais.
	Educação Ambiental	Municipal	Conscientização da população através das escolas, a respeito do meio ambiente, principalmente sobre o assoreamento de nascentes, os resíduos sólidos, a ocupação desordenada de APPs e a recuperação de áreas degradadas. Projeto anual.
Iapu (MG)	Plano de construção de aterro sanitário	Municipal e Estadual	Iapu e os municípios do entorno estão firmando um consórcio para construção de um aterro sanitário em Dom Cavati (MG).
	Plano de educação ambiental	Municipal	Projeto junto à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Trabalho de conscientização nas escolas e nas comunidades.

Municípios (UF)	Planos e Programas	Esfera	Descrição (Objetivos)
Caratinga (MG)	ETEs em todos os distritos	Municipal / Privada	Construção de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em todos os distritos de Caratinga. Parceria com a Samarco.
	Campanhas de Educação Ambiental	Municipal	Educação das famílias por meio das escolas. Os filhos repassam o conteúdo aprendido para os pais.
	Fossas Sépticas	Municipal / Federal	Construção de 400 fossas sépticas na área rural. Parceria com a FUNASA.
	Campanha do VEM (Virada Educação Minas Gerais)	Estadual	Convidar os jovens de 14 a 17 anos que evadem da escola
	Construção do cinema	Municipal / Estadual	Construir um cinema para a cidade. Parceria com a Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG)
Inhapim (MG)	Sistema Positivo	Municipal / Privada	Manter os alunos em tempo integral nas escolas com técnicas pedagógicas mais sofisticadas. Parceria Público-Privada.
	Educação Ambiental	Municipal	Desenvolvimento de atividades diversas nas escolas. Todas envolvendo a educação ambiental.
	Cursos técnicos	Estadual	Capacitação de jovens.
	Saúde	Municipal / Privada	Programa de construção de canil para a prevenção de zoonoses. Parceria Público-Privada.
	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE)	Privada	Educação e cuidados da pessoa com deficiência.
São Domingos da Dores (MG)	Implantação de Passeio Público (há dois projetos)	Municipal / Federal	Padronização das calçadas da cidade.
	Pavimentação de Serras	Municipal / Federal	Pavimentação em pontos de difícil acesso, em serras situadas na área rural.
	Construção de Pontes	Municipal / Federal	Construção de pontes no meio rural.
	Programa Chuá	Municipal / Estadual	Promover a conscientização ambiental nas escolas. Parceria com a COPASA.
São Sebastião do Anta (MG)	Bolsa Família	Federal	Programa de transferência direta de renda, direcionado às famílias em situação de pobreza e extrema pobreza.
	Infraestrutura Urbana - Pavimentação	Municipal / Federal	Pavimentação de vias públicas.
	Centro de Eventos	Municipal	Construir um local para eventos.

Municípios (UF)	Planos e Programas	Esfera	Descrição (Objetivos)
Pocrane (MG)	Transporte de estudantes	Municipal	Fazer o transporte diário de estudantes universitários para as faculdades localizadas em outras cidades.
	APAE	Municipal / Privada	Acompanhamento da pessoa em todo seu ciclo de vida, no que tange à saúde da pessoa com deficiência. Parceria Público-Privada.
	Centro de Referência da Assintência Social (CRAS)	Municipal	Cursos de capacitação.
Baixo Guandu (ES)	Viveiro de Mudanças	Municipal / Privada	Criação de um viveiro de mudas, em parceria com o Instituto Terra, do município de Aimorés. Parceria Público-Privada.
	Usinas Termelétricas de Energia (UTES)	Municipal / Privada	Criação de três UTES nos distritos. Parceria Público-Privada.
Itaguaçu (ES)	Programa Agrinho	Municipal / Privada	Projeto de responsabilidade social, que visa promover educação, cidadania e consciência ambiental. Existe desde 2007, e abrange todos os municípios do Espírito Santo. Parceria Público-Privada.
Colatina (ES)	Programa Educacional de Resistência às Drogas e à Violência (PROERD)	Estadual	Palestras em escolas, empresas e igrejas focadas nos problemas das drogas, trânsito e juventude. Iniciativa da Polícia Militar.
São Roque do Canaã (ES)	Criação de 2 Unidades de Conservação	Municipal	Criação de unidades de conservação na região.
João Neiva (ES)	Programa Reflorestar	Estadual	Reflorestar áreas degradadas ou inutilizadas.
	Recuperação das Nascentes	Municipal	Desenvolver práticas que auxiliem na recuperação das nascentes.
	Projeto Itaúnas	Estadual	Interligação elétrica de Itaúnas; projeto de transmissão de energia.
	Caminhos do Campo	Estadual	Pavimentação de estradas.

Fonte: BIODINÂMICA, pesquisa de campo, agosto 2017.

Não foram identificadas incompatibilidades entre o empreendimento em análise e os planos e programas em execução ou planejados para os municípios que serão atravessados. Ao contrário, acredita-se que, especialmente na etapa de implantação, ações socioambientais possam ser implementadas pela ESTE, com vistas a compensar seus impactos, pela mitigação de algumas carências identificadas no Diagnóstico elaborado para este EIA.

4.4 ANUÊNCIAS DAS PREFEITURAS

As anuências das Prefeituras dos municípios atravessados pelo traçado do empreendimento serão apresentadas, conforme determina a legislação aplicável, em documento separado, previamente à emissão da Licença Prévia. No momento da entrega desse EIA já foram entregues as anuências dos municípios mineiros de Inhapim, Pocrane, São Sebastião do Anta, São Domingos das Dores e os municípios capixabas de Itaguaçu e João Neiva que se encontram no **Anexo 14.4**.

5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1 INFORMAÇÕES GERAIS

5.1.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

O empreendimento em análise é a LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2, em circuito simples, o pátio de 500 kV da Subestação João Neiva 2 e o vão de entrada na SE Mesquita, objeto deste licenciamento.

Fazem parte do empreendimento as obras:

- (i) construção da LT 500 kV – Mesquita – João Neiva 2, circuito simples, com aproximadamente 237 km de extensão;
- (ii) instalação, na SE Mesquita, de um Módulo de Manobra de Entrada de Linha, um Módulo de Conexão de Reator de Linha (sem disjuntor) e quatro Unidades Monofásicas de Reator de 33,3 Mvar cada uma, todos no setor de 500 kV. Essa SE encontra-se em operação e contemplará a instalação desse novo vão, dentro da área existente (não haverá necessidade de aquisição de área para essa ampliação);
- (iii) obras na SE João Neiva 2, que incluem o pátio de 500 kV, um Módulo de Infraestrutura Geral (disjuntor e meio), um Módulo de Manobra de Entrada de Linha, dois Módulos de Interligação de Barras, um Módulo de Conexão de Reator de Linha (sem disjuntor), um Módulo de Conexão de Reator de Barra, quatro Unidades Monofásicas de Reator de Linha de 33,3 Mvar, três Unidades de Monofásicas de Reator de Barra de 33,3 Mvar, um Módulo de Conexão de Unidade de Transformação, quatro autotransformadores de 500/345–13,8 kV – de 350 MVA, cada. No setor de 345 kV, será instalado um Módulo de Conexão de Unidade de Transformação 500/345-13,8 kV. A ESTE construirá o pátio de 500 kV e irá conectar no barramento de 345 kV da SE João Neiva 2, cuja área total foi adquirida pela concessionária vencedora do Lote 21, do Leilão 013/2015, 2ª Etapa e está em processo de implantação.

5.1.2 CARTA-IMAGEM

A **Ilustração 3 – Carta-imagem**, sobre imagem de satélite, apresentada no final desta seção, mostra os municípios atravessados nos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo e a diretriz preferencial do empreendimento, com a localização de seus vértices e respectivas coordenadas UTM, e a localização das Subestações.

5.1.3 ATIVIDADES PARA A INSTALAÇÃO

5.1.3.1 Fase de Planejamento

A Fase de Planejamento compreende a execução de diversas ações capazes de reduzir, de maneira significativa, os impactos ambientais e de potencializar o custo/benefício socioeconômico-ambiental, sendo realizadas concomitantemente com o projeto do empreendimento.

A otimização ambiental do Projeto Executivo inicia-se ainda na proposição inicial do empreendimento, contando com a participação de especialistas na área de meio

ambiente, na assessoria ao desenvolvimento do Projeto, de modo a garantir a incorporação de diretrizes ambientais.

A definição do local de implantação da SE João Neiva 2, de responsabilidade da CTEEP, deverá levantar e mapear as interferências com os componentes dos meios físico, biótico e antrópico que podem resultar em restrições à área definida, garantindo a minimização dos impactos negativos atribuíveis à sua implantação. Para a definição do traçado da LT, são obtidas as mesmas informações relativas à SE, a fim de associá-las ao projeto técnico, no intuito de encontrar a alternativa mais adequada ao propósito do empreendimento, ou seja, que apresentem as melhores relações técnica, econômica e ambiental.

Após a definição do local de implantação da SE e do traçado da LT, ainda é possível que, com o detalhamento do projeto eletromecânico, apoiado pelos levantamentos topográfico, geotécnico e cadastral, com a locação precisa das interferências em fragmentos florestais, áreas de drenagem, áreas úmidas e equipamentos de infraestrutura, a posição da SE e a das torres da LT sejam ligeiramente adequadas, de modo a reduzir ainda mais os impactos ambientais do empreendimento.

Entende-se que a incorporação das variáveis ambientais na consolidação e definição do local de implantação da SE e do traçado da LT, na fase de detalhamento do Projeto Executivo, permite que sejam minimizados ainda mais os impactos resultantes da implantação do empreendimento. Esse detalhamento do Projeto Executivo de engenharia poderá alterar o *layout* (arranjo geral) proposto, sem que, entretanto, as diretrizes ambientais explicitadas no EIA sofram modificações significativas.

A seguir, são resumidos os levantamentos e estudos realizados no âmbito da fase de planejamento, buscando subsidiar o Projeto Básico do empreendimento.

a. Levantamento Aerofotogramétrico

Será realizado Levantamento Aerofotogramétrico na região de implantação da LT, objeto deste EIA, através da aplicação do sistema de perfilamento *a laser*, executado pela SAI – Serviços Aéreos Industriais, empresa brasileira fundada em 2003, sediada na cidade de São Paulo, que presta serviço no setor de geotecnologia.

O princípio básico do sistema de perfilamento *a laser* é a obtenção de registros contínuos de coordenadas espaciais, as quais constituem os elementos primários para a modelagem do terreno e geração de mapas topográficos derivados dessas informações.

O sensoriamento remoto tem comprovada utilidade na coleta de informações, e seus produtos são de fácil integração com outras ferramentas utilizadas na representação da superfície terrestre, pesquisa de meio ambiente e planejamento urbano. O sistema de Perfilamento *a Laser* Aerotransportado (ALS – *Airborne Laser Scanning*) é um sensor remoto ativo utilizado para medir a distância entre o sistema imageador e a superfície dos objetos, de maneira eficaz, em que o sistema obtém dados digitais da superfície do terreno com precisão equivalente à do sistema GPS.

Além da medição de distâncias, são capturadas imagens do terreno sobrevoado através desse sistema. Nesse contexto, surge a aplicação da ortorretificação, cujo objetivo é a reconstrução do terreno fotografado a partir das imagens capturadas.

A combinação das fotografias digitais e do perfilamento *laser* deu início ao que os pesquisadores chamam de LIDARgrametria, onde informações resultantes do perfilamento subsidiam o processo de ortorretificação das imagens digitais.

Os produtos obtidos através da execução do levantamento aerofotogramétrico, de acordo com o procedimento descrito, são os seguintes:

- **nuvem de pontos do terreno:** depois de controlados os pontos que definem o terreno, com os pontos de controle e com a verificação da filtragem, é realizada a conversão do formato dos arquivos utilizados no processamento, cujo formato é binário e pode dificultar manipulações futuras, para arquivos-texto que podem ser facilmente manipulados, posteriormente, em qualquer *software* que aceite uma nuvem de coordenadas;
- **ortofotos:** são arquivos em formato de imagem, resultantes do processo de ortorretificação, citado anteriormente;
- **curvas de nível e pontos cotados:** a unificação dos pontos de mesma altitude subsidia a definição da curva de nível; já o ponto cotado é a representação da cota ou altitude;
- **identificação dos elementos notáveis:** na vetorização, são identificados e organizados em *layers* os principais elementos notáveis presentes nas imagens, tais como: hidrografia, vias de acesso, edificações, pontes e outros;
- **layouts:** são as representações gráficas da área vetorizada para uma determinada escala, com a altimetria representada pelas curvas de nível e pelos pontos cotados. Também são representadas as informações gráficas, tais como: coordenadas, escala, sistema de referência, meridiano central, data e sua localização;
- **mapa hipsométrico:** representa o relevo, utilizando as curvas de nível; aos espaços entre as curvas são atribuídas cores que mostram a menor e a maior declividades do relevo e constam na legenda do mapa com seus valores máximo e mínimo para a área em análise.

b. Ensaios Geotécnicos

A realização de ensaios geotécnicos, na fase de planejamento, busca subsidiar as definições de projeto iniciais, bem como guiar as atividades específicas de implantação das fundações, aterramentos e demais etapas. Dentre os ensaios geotécnicos, destacam-se:

- **sondagens SPT:** sondagem de reconhecimento através do ensaio penetrométrico, conforme norma ABNT NBR 6484:2001, identificando o perfil do solo, material que o compõe e demais aspectos geotécnicos que atuam de forma a subsidiar a definição das fundações a serem utilizadas para a implantação das estruturas que compõem o empreendimento;

- **resistividade dos solos:** ensaio que busca determinar as características de resistividade dos solos para as definições detalhadas dos sistemas de aterramento a serem utilizados em cada caso.

c. Levantamento Cadastral

Buscando determinar a situação fundiária das propriedades transpostas pelo traçado da LT, ainda na fase de planejamento, é necessária a realização do levantamento cadastral das áreas de interesse do empreendimento. O cadastro também é de fundamental importância para o estudo de alternativas, avaliação de impactos e proposição de programas ambientais uma vez que fornece dados relevantes no aspecto socioeconômico. Atua, ainda, de modo a abrir um canal de comunicação direto entre o empreendedor e os proprietários ou ocupantes dos lotes interceptados pelo empreendimento, em complementação às informações da campanha de pré-comunicação.

O levantamento objetiva obter informações em consultas aos órgãos municipais responsáveis, bem como em campo, para verificação das condições atuais das propriedades atravessadas. Essas estratégias permitem não só o cadastro dos proprietários como também o levantamento de informações acerca das ocupações de forma geral, incluindo, até mesmo, as de caráter irregular.

As informações obtidas no Levantamento Cadastral são amplamente difundidas nos estudos e definições técnico-financeiras do empreendimento. Esses dados permitem a definição da viabilidade econômica das áreas para indenizações de servidão de passagem.

5.1.3.2 Fase de Implantação

Para a implantação do empreendimento, inicialmente haverá a mobilização para execução dos trabalhos preliminares, que darão suporte ao desenvolvimento dos serviços principais. Essas tarefas consistirão em preparar a logística, contratação de mão de obra, instalação das áreas de canteiro de obras, liberação da faixa de servidão e de serviço (cadastral), e eventual construção de vias de acesso. As demais atividades principais incluem locação das torres, supressão de vegetação, escavação e execução de fundações das torres, pré-montagem das torres, montagem das estruturas e lançamento dos cabos condutores, para-raios e acessórios, e, finalmente, os testes para a energização e comissionamento.

a. Locação das Torres

(1) Conferência de Vãos e Perfil

Tem por objetivo a conferência do alinhamento das torres pertencentes à mesma tangente/seção e conferência dos vãos, dos desníveis entre suportes e conferência dos ângulos de deflexão dos vértices. Esta é a primeira atividade a ser desenvolvida na obra, ocorrendo logo após a liberação das atividades de campo.

Para a realização dessa tarefa, é utilizado equipamento de topografia Estação Total.

(2) Locação das Cavas

Esta etapa ocorrerá após a conferência completa dos vãos e perfil da seção de que esta fundação faz parte.

A locação das cavas será realizada pela equipe de topografia com o uso de estação total. Enquanto as cavas estiverem abertas, serão cercadas com arame farpado, para evitar acidentes com animais e transeuntes.

b. Supressão de Vegetação

A supressão de vegetação para a LT será a mínima possível, restringindo-se à faixa de serviço de, no máximo, 5 m de largura.

Para as praças de montagem, as dimensões serão compatíveis com os métodos de construção aprovados pelo empreendedor e pela Supervisão Ambiental, não devendo ser superiores a 40 m x 40 m para as torres autoportantes e de 60 m x 60 m para as estaiadas, e serão demarcadas previamente ao início das atividades.

As praças de lançamento serão instaladas em duplas, apresentando dimensões máximas de 60 m x 80 m. As praças de montagem e lançamento serão instaladas, preferencialmente, em áreas com ausência de vegetação, e, sempre que possível, quando estas forem abertas, a camada vegetal do solo será mantida.

Poderão, ainda, ser feitos cortes pontuais na vegetação, visando minimizar possíveis riscos e danos à LT devido a tombamento de indivíduos. Todos os volumes e áreas de supressão serão devidamente identificados e catalogados pelo Inventário Florestal.

A definição efetiva desses valores subsidiará o requerimento da Autorização de Supressão Vegetal, a ser emitida pelo órgão ambiental licenciador, na etapa de solicitação de Licença de Instalação (LI), desde que tenha sido concedida a Licença Prévia (LP) para o empreendimento.

Antes da entrega final da obra, será feita a inspeção da faixa, no momento do comissionamento, a fim de avaliar a necessidade de recuperação de áreas degradadas e também da supressão de indivíduos arbóreos que ofereçam risco à LT.

c. Escavações e Execução de Fundações das Torres

As escavações para as fundações deverão ser executadas com equipamentos manuais ou mecânicos, obedecendo às características dos materiais a escavar, consideradas as dimensões propostas nos projetos individuais de cada fundação de torre.

De forma geral, as fundações são projetadas de acordo com os tipos de solos, separados entre solos normais e solos especiais. O detalhamento das fundações está apresentado no **subitem 5.2.2.7**.

(1) Fundações para Solos Normais

Consideram-se como normais os solos argilosos, arenosos, siltosos ou mistos (argilossiltosos, arenoargilosos, etc.) sem presença de água, rocha ou matéria orgânica até o nível da base da escavação das fundações.

Para esses solos, é prevista, como alternativa preferencial, a instalação de fundações típicas em tubulões verticais com base alargada, ou retos, em concreto armado, nas torres autoportantes; para torres estaiadas, é prevista sapata pré-moldada para o mastro e viga L pré-moldada para os estais.

Para solos onde a alternativa em tubulões for inadequada, prevê-se a instalação de fundações em sapatas, em concreto armado.

(2) Fundações para Solos Especiais

Em outros tipos de solos — aí compreendidos solos fortes, como rocha sã e rocha fraturada aflorada ou a baixa profundidade, solos fracos e solos com nível d'água elevado —, deverão ser instaladas fundações especiais.

Para rocha sã ou pouco fraturada, é prevista a instalação de tubulões curtos ou sapatas em concreto armado, atirantados na rocha.

Nos locais em que seja possível escavar a rocha, poderá ser utilizado, como alternativa, fundação em tubulão curto em concreto armado, engastado diretamente na rocha, tanto para as torres autoportantes quanto para as estaiadas.

Para solos muito fracos, com ou sem presença d'água em baixa profundidade, é prevista a instalação de estacas metálicas ou de concreto armado, coroadas por blocos de concreto armado independentes ou interligados por vigas horizontais nas estruturas autoportantes. Para as estruturas estaiadas, está prevista a instalação de estacas helicoidais.

O detalhamento dessas fundações será desenvolvido na fase do Projeto Executivo, quando forem conhecidas as características do solo dos locais onde serão instaladas as estruturas e definidos os métodos construtivos que se adaptarem aos equipamentos das firmas contratadas para instalar as fundações.

d. Pré-montagem das Torres

A pré-montagem das torres é realizada pelos colaboradores envolvidos, com auxílio de guindastes e outros equipamentos pesados. Quanto à segurança dos trabalhadores, a montagem das torres prevê a utilização obrigatória dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) específicos para serviço em altura.

Para a linha de transmissão do empreendimento em estudo, estão previstas torres autoportantes e estaiadas, que são estruturas de perfis metálicos divididas em duas

partes: a superior é destinada à fixação dos cabos e a inferior, tronco-piramidal, dá sustentação à torre.

Ressalta-se que as áreas das praças de montagem estão sujeitas a reduções, quando possível, para casos em que seja verificada a presença de cursos d'água, Áreas de Preservação Permanente (APPs) ou demais impeditivos ambientais.

As treliças são transportadas e amarradas em feixes por cintas metálicas. A etapa de pré-montagem ocorre no chão, onde as estruturas são montadas sobre calços de madeira, evitando o contato das treliças com o chão e auxiliando no içamento posterior.

e. Montagem das Estruturas (Torres)

Após a pré-montagem, inicia-se o processo de montagem da torre. Esta é uma das etapas com alto risco e maior probabilidade de ocorrência de acidentes.

A primeira etapa dá-se com a instalação do montante, peça da estrutura que fica conectada à fundação da torre, e instalação de mastros de montagem sobre esses montantes para içamento dos blocos pré-montados.

Estando os montantes interligados pelas treliças, e as peças principais e parafusos colocados e apertados o suficiente para manter a torre estável, inicia-se o processo de movimentação dos mastros de montagem, que devem ser mudados para a seção superior, com a finalidade de continuar a montagem da estrutura.

No içamento das seções pré-montadas das torres, o encarregado da frente de serviço deve tomar cuidado para não submeter os componentes a esforços maiores do que os suportados pelas estruturas e pelas ferramentas, de forma a evitar empenamentos e avarias. Os içamentos podem ocorrer de forma manual ou mecanizada.

O içamento manual, normalmente, é utilizado em locais onde não é possível o acesso de máquinas e equipamentos, sendo permitido o içamento de peças com pesos de até 25 kg por trabalhador.

O içamento mecanizado é feito por meio de guinchos acoplados a tratores com tração 4x4, para o içamento de blocos de maior peso, superiores aos permitidos no içamento manual. Para estruturas estaiadas, normalmente é permitido o içamento apenas após a montagem completa da torre no chão, sendo que o guindaste permanece acoplado na estrutura até a instalação dos estais.

f. Lançamento dos Cabos Condutores, Para-raios e Acessórios

O lançamento dos cabos condutores e para-raios ocorrerá em segmentos, em que, para cada um, serão dispostas duas praças de lançamento, conforme indicado anteriormente. Das duas praças de lançamento, uma é destinada ao posicionamento do freio (tensionador) e outra, ao do *puller* (guincho de lançamento). Os referidos equipamentos trabalham conjuntamente, sendo que, à medida que o freio solta os cabos condutores, o

puller puxa-os. Para lançamento dos cabos condutores e para-raios, as bandolas serão instaladas nas torres; primeiramente, faz-se o lançamento dos cabos-guia e, posteriormente, dos efetivos. Todas as travessias ou interferências transpostas pela LT são protegidas com empancaduras. Após o lançamento, todos os cabos são grampeados, nivelados e recebem espaçadores que evitam a colisão dos condutores durante a ação do vento. A seguir, são descritas as funções dos equipamentos auxiliares para o lançamento dos cabos:

- bandolas: são roldanas especiais instaladas nas torres para permitir a passagem dos cabos durante o lançamento;
- empancaduras: são cavaletes usados para proteger e não atrapalhar o tráfego no cruzamento com ferrovias, rodovias, tubulações de gás ou outras linhas de transmissão e distribuição durante a construção da LT;
- cabos-guia: são cabos utilizados para puxar os cabos condutores, que são arrastados ao longo da faixa, passando sobre as empancaduras e pelas bandolas.

O lançamento é feito com auxílio de veículo ou máquina; na impossibilidade de uso destes, os funcionários fazem diretamente o arraste do cabo-piloto ou guia.

Para lançamento dos cabos condutores e para-raios, são instaladas, nas torres, as bandolas, ocorrendo primeiro o lançamento dos cabos-guia.

Após o lançamento, todos os cabos são grampeados, nivelados e recebem espaçadores e amortecedores, que evitam a colisão dos condutores durante a ação do vento.

g. Recuperação das Áreas Degradadas

A recuperação das áreas degradadas, em função de atividades relacionadas com a construção da LT, tem como objetivo principal definir as principais estratégias a serem adotadas, visando à estabilização dos terrenos e ao controle de processos erosivos, à revegetação das áreas afetadas, à recuperação das atividades biológicas no solo, além do tratamento paisagístico das áreas afetadas, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental, em conformidade com valores socioambientais.

As atividades básicas para execução da recuperação das áreas degradadas incluem a delimitação das áreas a serem recuperadas; a remoção, armazenamento e manejo do material vegetal e da camada superficial dos solos, para posterior utilização na recomposição de áreas impactadas; a adequação da rede de drenagem e proteção de taludes; a incorporação de corretivos e adubos segundo as demandas tecnicamente dimensionadas; a seleção e implantação da vegetação a ser utilizada; e o acompanhamento e avaliação de cada área recuperada.

5.1.4 CRONOGRAMA FÍSICO PARA A IMPLANTAÇÃO

Os cronogramas físicos para a implantação do empreendimento estão apresentados a seguir, incluindo as obras da LT e das SEs João Neiva 2 e Mesquita.

Cronograma — LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2

OBRAS	MESES																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Acesso para torres	■	■	■	■	■	■	■															
Canteiro de obras	■	■	■																			
Fundações				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Montagem								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Lançamento de cabos											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Comissionamento																				■	■	■
Energização																						■

Cronograma — SE João Neiva 2

OBRAS	MESES																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	19	20	
OBRAS CIVIS																					
Canteiro de obras	■	■	■																		
Fundações				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
MONTAGEM																					
Estruturas								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Cabos e condutores											■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Equipamentos Principais (TR e CR)											■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Demais Equipamentos (Dj, Secc, TC, TP, PR)													■	■	■	■	■	■	■		
Painel de Proteção, Controle e Automação													■	■	■	■	■	■	■		
Comissionamento																				■	■
Operação Comercial																					■

Cronograma — SE Mesquita

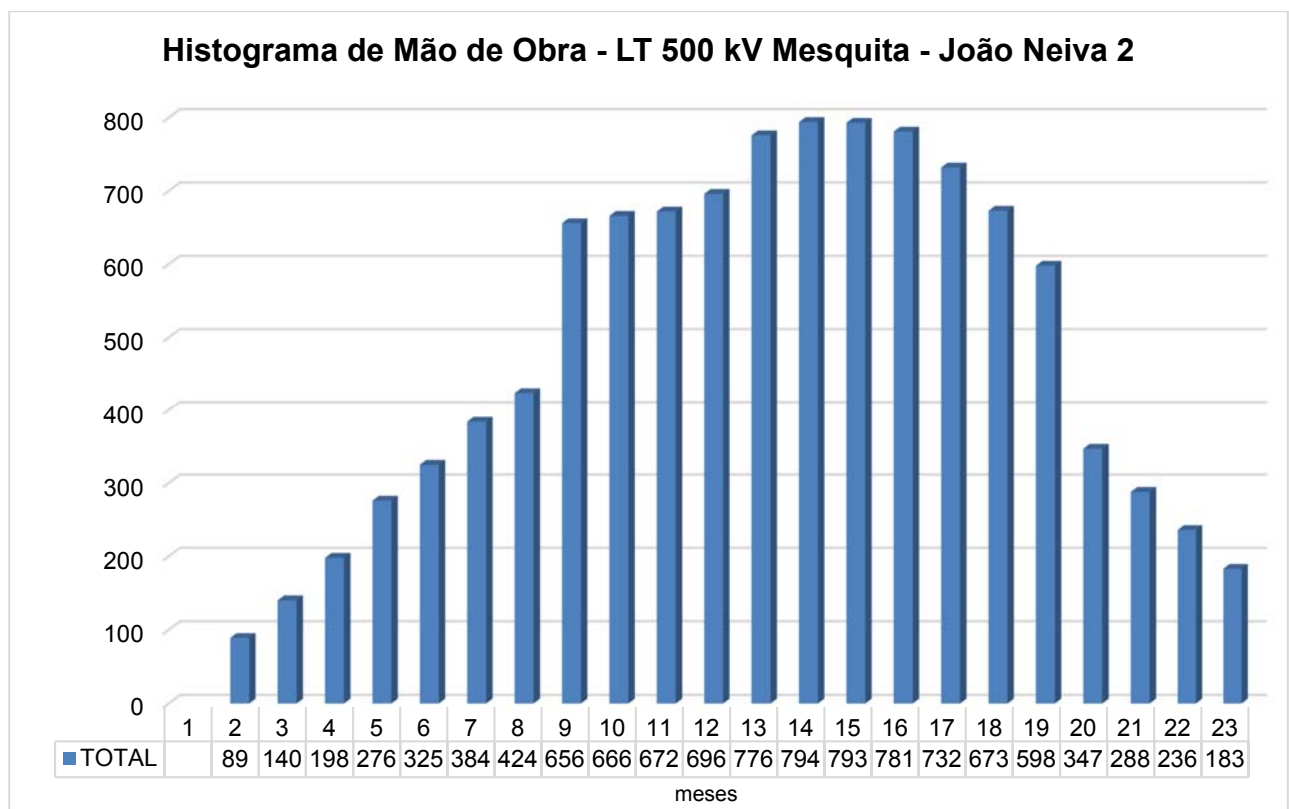
OBRAS	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
OBRAS CIVIS													
Canteiro de obras	■	■											
Fundações			■	■	■	■	■						
MONTAGEM													
Estruturas					■	■	■	■	■				
Cabos e condutores						■	■	■	■	■			
Equipamentos Principais (TR e CR)							■	■	■	■			
Demais Equipamentos (Dj, Secc, TC, TP, PR)								■	■	■	■		
Painel de Proteção, Controle e Automação								■	■	■	■		
Comissionamento											■	■	
Operação Comercial													■

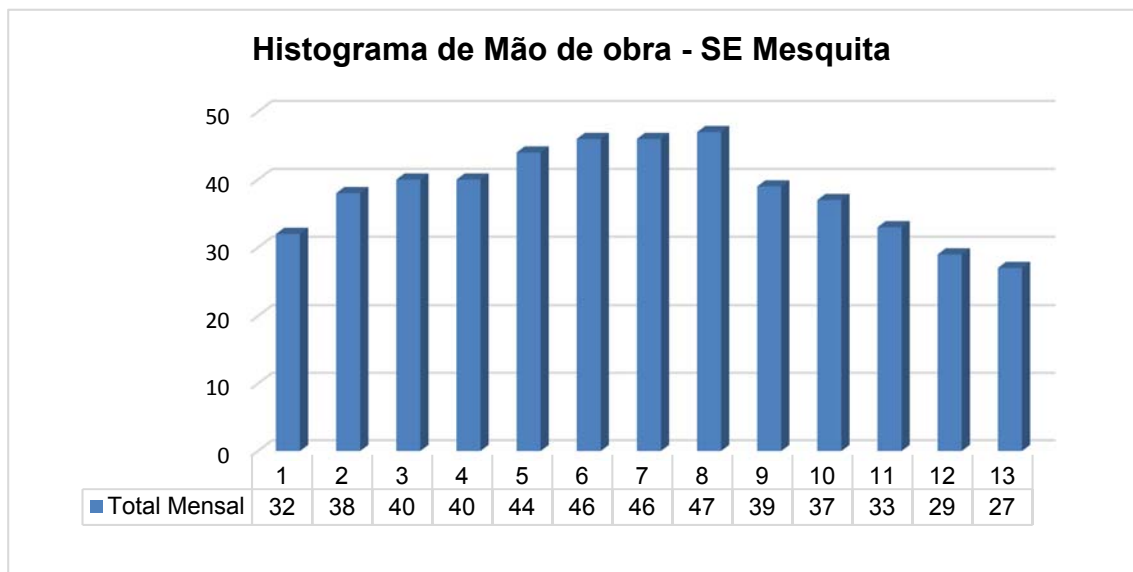
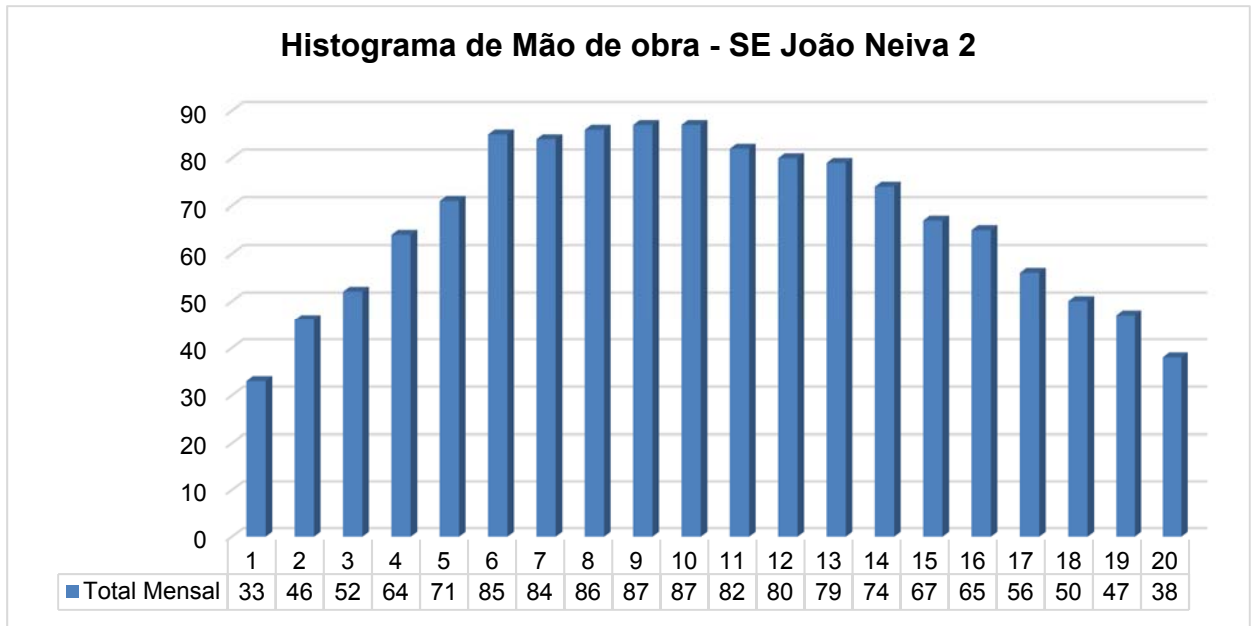
5.1.5 INVESTIMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO

Os orçamentos simplificados de linhas de transmissão e de subestações, conforme constam do Anexo IV do Contrato de Concessão nº 019/2017-ANEEL, firmado entre essa Agência e a ESTE, mostram o investimento total de R\$ 468.776.390,36 (quatrocentos e sessenta e oito milhões, setecentos e setenta e seis mil, trezentos e noventa reais e trinta e seis centavos) para a implantação do empreendimento, repartido em R\$ 338.222.194,32 (trezentos e trinta e oito milhões, duzentos e vinte e dois mil, cento e noventa e quatro reais e trinta e dois centavos) para as obras da linha de transmissão e em R\$ 130.554.196,04 (cento e trinta milhões, quinhentos e cinquenta e quatro mil, cento e noventa e seis reais e quatro centavos) para as obras nas subestações.

5.1.6 MÃO DE OBRA PARA A IMPLANTAÇÃO

Os histogramas de mão de obra para a implantação da LT, bem como para a das SEs Mesquita e João Neiva 2, são apresentados a seguir, incluindo o detalhamento das categorias profissionais envolvidas.





LT 500 kV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2

Histograma de Pessoal

Código	Função	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL
1	Aj. Mecânico	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1	58
3	Almoxarife SR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
003a	Almoxarife PL	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	41
6	Armador	6	10	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	3	3							165
7	Assistente Administrativo	3	5	8	8	9	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	9	9	9	9	4	216
8	Coordenador Técnico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
008a	Assistente Técnico III	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	1	62
9	Auxiliar Administrativo	4	5	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	12	12	12	11	11	8	8	8	8	4	200
10	Técnico de Enfermagem do Trabalho		1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	60
11	Auxiliar de Serviços Gerais	8	8	9	9	11	14	16	16	18	19	18	18	18	18	18	18	18	11	11	11	11	6	304
12	Auxiliar de Topografia		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1									23
14	Carpinteiro	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	62
015a	Eletricista	1	2	3	3	4	5	6	6	7	7	8	8	8	8	7	7	4	4	4	4	2	1	109
16	Coordenador Administrativo Senior	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
016a	Coordenador Administrativo Pleno	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	41
016b	Encarregado Administrativo						1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1						19
17	Encarregado de Almoxarifado Senior	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
017a	Encarregado de Almoxarifado Pleno		1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	34
017b	Encarregado de Eletricista	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
18	Encarregado de Montagem III								10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10					110
21	Encarregado de Pátio	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	39
22	Supervisor de Fundação	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1						27
23	Encarregado Serviços Gerais	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	1	61
24	Encarregado Transporte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
025a	Encarregado de RH Pleno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
26	Encarregado de Turma IV	2	4	6	8	12	14	12	12	12	12	20	20	20	18	16	14	14	15	11	11	9	9	271
27	Encarregado de Turma III																							42
28	Supervisor de Montagem							1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1					21
29	Supervisor de Lançamento											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
32	Engenheiro Florestal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
33	Engenheiro de Segurança	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	38
34	Engenheiro Residente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
034a	Engenheiro de Produção	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	33
36	Gerente de Obra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
40	Marteleiro				2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	2	2							47
41	Mecânico		2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	61
42	Médico do Trabalho				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
43	Montador IV	6	6	6	6	6	6	6	92	92	92	102	147	147	155	157	155	155	155	73	58	42	42	1706
44	Montador III	2	2	2	2	2	2	2	34	34	34	34	47	47	47	47	47	47	15	10	8	8	520	
45	Montador II								8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	1	96
46	Motorista	4	6	15	30	38	43	44	56	56	56	58	70	67	67	67	65	50	47	10	10	10	10	879
046a	Motorista de Ambulância		1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	58
047a	Motorista Carreta								1	1	1	1	3	3	4	4	4	3	3	2	2	2	1	35
047b	Motorista Ônibus		1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	59
48	Nivelador de Cabo												3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	32
49	Op. de Equip. Leve		2	2	5	5	10	9	11	10	10	11	14	14	14	14	14	12	10	7	6	4	2	186
50	Op. de Equip. Pesado		2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	46
51	Op. de Máquina "A"				1	2	3	3	2	2	2	2	1	2	2	1								23
52	Op. de Motoserra				7	7	12	12	12	12	17	12	7	8	9	9	2	1	1	1	1	1	1	132
53	Motorista Operador Guindauto "A"		2	4	4	7	8	10	12	13	13	12	13	13	13	13	13	10	6	6	6	6	6	190
54	Operador Lançamento												2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
55	Pedreiro	2	2	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	78
57	Secretária		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
58	Servente/Ajudante	13	23	48	87	113	126	148	218	211	211	212	215	234	235	233	219	188	161	97	77	55	30	3154
59	Soldador	2	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	63
61	Técnico Florestal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
062a	Técnico Segurança III		1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	5	5	5	4	4	2	2	1	1	1	56
062b	Técnico Segurança II	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	61
63	Topógrafo		2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	0	0	0	56
64	Vigia	10	12	16	18	18	24	30	36	36	36	40	40	40	40	40	40	36	30	15	10	6	613	
65	Zelador	1	2	2	2	3	4	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	4	3	3	3	3	108
67	Técnico de Qualidade		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
68	Aux. de Almoxarife		2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	51
70	Técnico de Informática	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
73	Comprador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
TOTAL		89	140	198	276	325	384	424	656	666	672	696	776	794	793	781	732	673	598	347	288	236	183	7044

HISTOGRAMA MÃO-DE-OBRA																					
ITEM	FUNÇÃO	SE JOÃO NEIVA 2																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Meio-oficial																				
2	Ajudante	6	10	12	14	14	20	20	20	20	20	20	20	16	10	10	5	5	5	3	
3	Armador	2	4	5	8	8	8	6	5	5	3	1									
4	Assistente Técnico		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	Auxiliar de Administração	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
6	Auxiliar de Almoxarifado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	Auxiliar de Topografia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
10	Carpinteiro	2	3	3	5	5	5	5	5	5	5	2	1	1	1						
11	Eletricista BT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
12	Eletricista FC											6	6	10	14	14	14	10	6	6	3
14	Encarregado Administrativo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	Encarregado de Almoxarifado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	Encarregado de Elétrica											1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	Encarregado de Montagem Eletromecânica									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	Encarregado de RH	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	Encarregado de Turma	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
23	Engenheiro Residente / Gerente de Obras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	Gerente de Contrato	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	Laboratorista	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
28	Montador Eletromecânico								1	2	6	8	12	12	12	12	10	10	8	6	4
29	Motorista de ônibus / micro ônibus	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
30	Motorista Basculante				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
31	Motorista Betoneira				2	2	2	2	2	1											
32	Motorista	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
33	Operador de Betoneira				2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
34	Operador de Central Dosadora				1	1	1	1	1	1											
35	Operador de Pá Carregadeira	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
36	Operador de Guindaste									1	1	1									
37	Operador de Valetadeira					1	1	1	1	1	1										
38	Operador de Munck			1	1	2	2	2	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
39	Operador de Perfuratriz					1	1	1	1	1											
40	Operador de Retroescavadeira	0	0	0	0	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
41	Pedreiro	2	4	6	8	8	10	10	10	10	10	10	8	4	2	2	2	2	2	1	1
42	Pintor								2	2											
43	Soldador										1	1	1								
44	Encarregado Geral - Obras Cíveis e Montagem Eletromecânica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
45	Técnico de Segurança do Trabalho	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
46	Topógrafo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										

HISTOGRAMA MÃO-DE-OBRA																					
ITEM	FUNÇÃO	SE JOÃO NEIVA 2																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
47	Vigia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
48	Zelador	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Total Mensal	33	46	52	64	71	85	84	86	87	87	82	80	79	74	67	65	56	50	47	38
	Indireto	14	17	18	19	22	24	25	25	25	24	21	21	21	21	21	21	21	21	19	
	Direto	19	29	34	45	49	61	59	61	62	63	61	59	58	53	46	44	35	29	26	19

HISTOGRAMA MÃO-DE-OBRA															
ITEM	FUNÇÃO	SE MESQUITA													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Meio-oficial														
2	Ajudante	8	10	10	10	10	10	8	6	6	6	6	6	6	
3	Armador	2	3	3	3	3	2	2							
4	Assistente Técnico														
5	Auxiliar de Administração	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	Auxiliar de Almoxarifado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	Auxiliar de Topografia	1	1	1	1	1	1	1	1						
10	Carpinteiro	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1		
11	Eletricista BT	1	1	1	1	1	1	1	1						
12	Eletricista FC								6	8	8	8	4	4	
14	Encarregado Administrativo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	Encarregado de Almoxarifado														
16	Encarregado de Elétrica								1	1	1	1	1	1	
17	Encarregado de Montagem Eletromecânica					1	1	1	1	1	1	1	1		
18	Encarregado de RH														
21	Encarregado de Turma	1	1	1	1	1	1	1							
23	Engenheiro Residente / Gerente de Obras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	Gerente de Contrato	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	Laboratorista														
28	Montador Eletromecânico					4	6	6	6	6	6	2	2	2	
29	Motorista de ônibus / micro ônibus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
30	Motorista Basculante														
31	Motorista Betoneira			1	1	1	1	1	1						
32	Motorista	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
33	Operador de Betoneira			1	1	1	1	1	1						
34	Operador de Central Dosadora														
35	Operador de Pá Carregadeira	1	1	1	1	1	1	1	1						

HISTOGRAMA MÃO-DE-OBRA														
ITEM	FUNÇÃO	SE MESQUITA												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
36	Operador de Guindaste							1	1					
37	Operador de Valetadeira													
38	Operador de Munck						1	1	1	1	1	1	1	
39	Operador de Perfurtriz													
40	Operador de Retroescavadeira	1	1	1	1	1	1	1	1					
41	Pedreiro	2	4	4	4	3	2	2	2					
42	Pintor							1	1	1				
43	Soldador						1	1						
44	Encarregado Geral - Obras Civis e Montagem Eletromecânica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
45	Técnico de Segurança do Trabalho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
46	Topógrafo	1	1	1	1	1	1	1	1					
47	Vigia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
48	Zelador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Total Mensal	32	38	40	40	44	46	46	47	39	37	33	29	27
	Indireto	12	12	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12
	Direto	20	26	27	27	31	33	33	34	27	25	21	17	15

Pessoal Direto – alocado às obras.

Pessoal Indireto – considerado administrativo.

5.1.7 ATIVIDADES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES

5.1.7.1 Linha de Transmissão

A operação e manutenção da LT será efetuada em conformidade ao disposto nos Procedimentos de Rede do ONS- Operador Nacional do Sistema Elétrico, que organiza, de forma estruturada e sistematizada, as premissas, os conceitos básicos, as diretrizes, os critérios, as regras, as responsabilidades, as atividades específicas e os procedimentos operacionais a serem seguidos pelos agentes de operação, neste caso, a concessionária ESTE.

Segue abaixo uma síntese das atividades de manutenção relativas às instalações das linhas de transmissão.

a. Atividades de Manutenção

(1) Aspectos Gerais

As atividades de manutenção estarão aderentes ao estabelecido na Resolução Normativa nº 669 de 14 de julho de 2015 que regulamenta os Requisitos Mínimos de Manutenção e o monitoramento da manutenção de instalações de transmissão de Rede Básica.

A referida Resolução Normativa estabelece que a atividade mínima de manutenção para as linhas de transmissão é a inspeção de rotina, que deve ser realizada, no mínimo, a cada 12 (doze) meses.

Estabelece ainda que nas inspeções de rotina, devem ser verificados: o estado geral da linha de transmissão, a situação dos estais, a integridade dos cabos condutores e para-raios, a estabilidade das estruturas, a integridade das cadeias de isoladores, a situação dos acessos às estruturas, a proximidade da vegetação aos cabos e os casos de invasão de faixa de servidão.

A partir da análise do desempenho da linha de transmissão e dos resultados das inspeções regulares de rotina deve ser avaliada a necessidade de inspeções detalhadas das estruturas, inspeções termográficas, inspeções noturnas para observação de centelhamento em isolamentos ou de inspeções específicas para identificação de defeitos (oxidação de grelhas, estado das cadeias, danificação de condutores internos a grampos de suspensão ou espaçadores, degradação dos aterramentos (contrapesos); etc.).

(2) Manutenção da Faixa de Servidão

Está também incluída nas atividades de manutenção das linhas de transmissão a limpeza e conservação da faixa de servidão conforme estabelecido pela NBR5422. O processo para limpeza e conservação da faixa de servidão é normalmente realizado após os períodos de chuvas na região, quando há o maior desenvolvimento da

vegetação ou sempre que detectada a necessidade de intervenções nas inspeções terrestres pelas equipes de manutenção.

Essa modalidade de manutenção é extremamente importante para as faixas de servidão, uma vez que a eventual interferência da vegetação nos condutores poderá acarretar em desligamento do sistema por curto-circuito. Dessa forma, durante a operação do empreendimento, a manutenção realizada prevê o corte seletivo da vegetação na área das faixas através da poda de vegetação que ultrapasse os limites das distâncias de segurança. Da mesma forma, árvores que estejam fora do limite da faixa de servidão, mas que apresentem riscos para a operação, devido à queda ou ao próprio balanço do condutor, deverão ser cortadas após a comunicação e autorização dos órgãos competentes.

Outras interferências nas faixas de servidão também podem representar riscos para a operação da LT, sendo aplicáveis medidas restritivas para as atividades a serem realizadas nessa área, conforme preconizado na norma ABNT NRB 5422:1985, listadas a seguir.

- Plantio de árvores de grande porte.
- Silvicultura.
- Construções e benfeitorias.
- Utilização de arados ou quaisquer apetrechos agrícolas de grande porte.
- Realização de queimadas ou fogueiras.
- Utilização de pivô central para irrigação.
- Instalação de bombas ou equipamentos eletromecânicos

As áreas das faixas de servidão poderão retomar seu uso, nos casos de culturas rasteiras e de pequeno porte, pecuária, árvores frutíferas de pequeno porte e vegetação nativa, desde que respeitadas as distâncias de segurança definidas.

No que tange à periodicidade de inspeções e manutenções das estruturas e das faixas de servidão, destaca-se que estas deverão ser realizadas durante o ano todo, de forma rotineira, sendo realizada também anualmente uma verificação e manutenção de detalhe que deverá abranger todo o empreendimento.

Além dos requisitos estabelecidos na RN 669/2015 a ESTE dispõe de procedimentos internos que podem ser considerados como complementares e são classificados, conforme segue abaixo.

b. Tipos de Inspeções Complementares

(1) TERRESTRES

- **Rotineiras:** caracterizam-se por focar trechos com defeitos e/ou interferências de terceiros, tais como: vandalismo, invasões, etc.
- **Visual:** são realizadas sem a obrigatoriedade de se escalam todas as torres e objetivam identificar o estado geral da instalação no que tange, principalmente, à integridade das cadeias de isoladores, estabilidade das estruturas-suporte, altura da vegetação e possíveis invasões
- **Detalhada:** são realizadas escalando-se todas as torres da linha de transmissão e objetivam aferir o estado dos componentes da estrutura, faixa de servidão, vegetação e acesso, cadeia de isoladores, cabos condutores e sistema de proteção (cabos para-raios, fios-terra e contrapesos). As anomalias identificadas são registradas no coletor de dados e, posteriormente, introduzidas no Sistema de Inspeção de Linhas de Transmissão (SILT), servindo de subsídio fundamental à elaboração dos programas.
- **Noturnas:** são realizadas com o objetivo de identificar descargas parciais que caracterizem a existência de poluição nas cadeias de isoladores, que direcionem as ações de manutenção.
- **Analíticas:** são realizadas com o propósito específico de analisar a presença de determinado defeito (oxidação de grelhas, estado de parafusos de sustentação de cadeias, danificação de condutores internos e grampos de suspensão ou espaçadores, etc.).

(2) AÉREAS

- **Expeditas:** são realizadas sob demanda também com helicópteros e se caracterizam por não requerer o uso de instrumentação especial de apoio ao inspetor, que visualmente procura identificar a integridade das cadeias de isoladores e o estado geral da instalação, no que se refere, dentre outros aspectos, à proximidade de corpos hídricos que possam comprometer a estabilidade das estruturas.
- A periodicidade das inspeções está definida em conformidade com o tipo de atividade a ser realizada, observando as características particulares de cada uma das instalações, as peculiaridades das regiões em que se encontram inseridas e o tempo em que estão em operação.
- O detalhamento da execução de cada modalidade de intervenção está apresentado nas instruções internas de manutenção.

5.1.7.2 Operação e Manutenção das Subestações

a. Atividades de Operação

A operação das instalações da ESTE será executada em conformidade com o Manual de Procedimentos de Operação, pertencente aos Procedimentos de Rede do ONS e instruções internas da área de operação da empresa.

Para a execução das atividades de operação, está previsto o compartilhamento do Centro de Operação da Transmissão, da TBE em Lages/SC.

Assim, a operação dos ativos da ESTE será feita remotamente pelo COT da TBE DE Lages/SC, sob a coordenação do ONS – Operador Nacional do Sistema, através do Centro Regional de Operação do Sudeste (COSR-SE), localizado no Rio de Janeiro/RJ e de acordo com as Instruções de Operação elaboradas em consonância com os Procedimentos de Rede bem como com as Resoluções emanadas do órgão regulador ANEEL.

Localmente as instalações da ESTE nas subestações Mesquita e João Neiva 2 será atendida em período comercial por mantenedores, adequadamente capacitados para exercer as funções de operação, e primeiro atendimento de eventuais ocorrências.

O sistema de supervisão e controle utilizado no Centro de Operação de Lages é o SAGE (Sistema Aberto de Gerenciamento de Energia) através do qual são monitoradas todas as grandezas elétrica necessárias à operação confiável das instalações e também os registros de todos os eventos envolvidos na operação no tempo real.

Da mesma forma que a manutenção da linha de transmissão, a manutenção envolvendo as subestações também deverá atender às determinações estabelecidas na Resolução Normativa ANEEL nº 669 de 14 de julho de 2015.

Nessa Resolução Normativa estão estabelecidos os Requisitos Mínimos de Manutenção e a periodicidade de execução desses requisitos para os equipamentos da subestação, como disjuntores, chaves seccionadoras, para-raios, transformadores para instrumentos (TP's e TC's), transformadores de potência e reatores em derivação de linha de transmissão e barras.

Além dos Requisitos Mínimos de Manutenção estabelecidos pela Resolução Normativa citada, a ESTE poderá definir outros requisitos de manutenção que julgar pertinente e assim, compor o seu Plano Mínimo de Manutenção.

As realizações desse Plano Mínimo de Manutenção, desde a sua programação até a execução das atividades correspondentes, ficam registradas e acessíveis num sistema de gerenciamento e controle, no caso da ESTE é trabalhado através do EquipMaint de fornecimento da empresa In Forma.

As atividades de Operação e Manutenção da Linha de Transmissão e das Subestações da ESTE serão realizadas por aproximadamente 14 funcionários alocados estrategicamente nas SE's de Mesquita e João Neiva 2. Dentro deste quadro estão previstos

- 8 Profissionais especializados com curso técnico ou superior em elétrica
- 1 Profissional formado em engenharia
- 4 profissionais eletricitas
- 2 profissionais administrativos com ensino médio ou superior

Dependendo da avaliação da ESTE para execução de determinadas atividades de manutenção, poderá ser feita a contratação de terceiros devidamente habilitados.

5.2 DETALHAMENTO DO PROJETO

5.2.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA DIRETRIZ PREFERENCIAL

A diretriz preferencial da LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2 se desenvolve em um único trecho, com as características geométricas apresentadas no **Quadro 5.2.1-1**, a seguir.

Quadro 5.2.1-1 – Características da Diretriz Preferencial

TRECHO	EXTENSÃO (km)	LARGURA DA FAIXA DE SERVIDÃO (m)	ÁREA DA FAIXA DE SERVIDÃO (ha)
Mesquita – João Neiva 2	237,32	60	1.423,92

Fonte: Biodinâmica, 2017.

5.2.2 CARACTERÍSTICAS DAS ESTRUTURAS

As estruturas a serem utilizadas para a LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2 foram dimensionadas atendendo às solicitações a que estarão submetidas, conforme o tipo de aplicação. Todas as informações apresentadas têm como fonte ENGEPRO, 2017.

5.2.2.1 Tipos Estruturais

- Torre estaiada de suspensão leve tipo MJEL.
- Torre autoportante de suspensão leve tipo MJSL.
- Torre autoportante de suspensão pesada tipo MJSP.
- Torre autoportante de ancoragem meio de linha tipo MJAA.
- Torre autoportante de ancoragem meio de linha e ancoragem fim de linha tipo MJAT.
- Torre autoportante de suspensão para transposição tipo MJTR.

5.2.2.2 Aplicação das Estruturas

Característica	MJEL (Estaiada de Suspensão Leve)	
	Ângulo de deflexão	0°
Vão médio	540 m	470 m
Vão gravante	Conductor: 375 a 700 m Para-raios: 375 a 750 m	
Alturas úteis	26,0 a 47,0 m (variação de 1,5 m)	

Característica	MJSL (Autoportante de Suspensão Leve)	
	Ângulo de deflexão	0°
Vão médio	565 m	495 m
Vão gravante	Conductor: 395 a 750 m Para-raios: 395 a 800 m	
Alturas úteis	23,0 a 56,0 m (variação de 1,5 m)	
Extensões	6,0; 12,0; 18,0 e 24,0 m	
Pés	1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5; 9,0 e 10,5 m	

Característica	MJSP (Autoportante de Suspensão Pesada)	
	Ângulo de deflexão	0°
Vão médio	700 m	510 m
Vão gravante	Conductor: 300 a 1.000 m Para-raios: 300 a 1.050 m	
Alturas úteis	23,0 a 56,0 m (variação de 1,5 m)	
Extensões	6,0; 12,0; 18,0 e 24,0 m	
Pés	1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5; 9,0 e 10,5 m	

Característica	MJAA (Autoportante de Ancoragem Leve Meio de Linha)
Ângulo de deflexão	30°
Vão médio	450 m
Vão gravante	Condutor: -600 a 1.200 m Para-raios: -650 a 1.300 m
Alturas úteis	21,0 a 46,5 m (variação de 1,5 m)
Extensões	6,0; 12,0 18,0 m
Pés	1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5 e 9,0 m

Característica	MJAT (Autoportante de Ancoragem Meio de Linha e Ancoragem Fim de Linha)	
	Meio de Linha	Fim de Linha
Ângulo de deflexão	60°	20° (LT) 30° (SE)
Vão médio	450 m	
Vão gravante	Condutor: -600 a 1.200 m Para-raios: -650 a 1.300 m	
Alturas úteis	21,0 a 40,5 m (variação de 1,5 m)	
Extensões	6,0 e 12,0 m	
Pés	1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5 e 9,0 m	

Característica	MJTR (Autoportante de Suspensão para Transposição)	
Ângulo de deflexão	0°	5°
Vão médio	565 m	400 m
Vão gravante	Condutor: 240 a 750 m Para-raios: 240 a 800 m	
Alturas úteis	27,5 a 48,5 m (variação de 1,5 m)	
Extensões	6,0 e 12,0 m	
Pés	1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5, 9,0 e 10,5 m	

5.2.2.3 Características dos Cabos Condutor e Para-raios

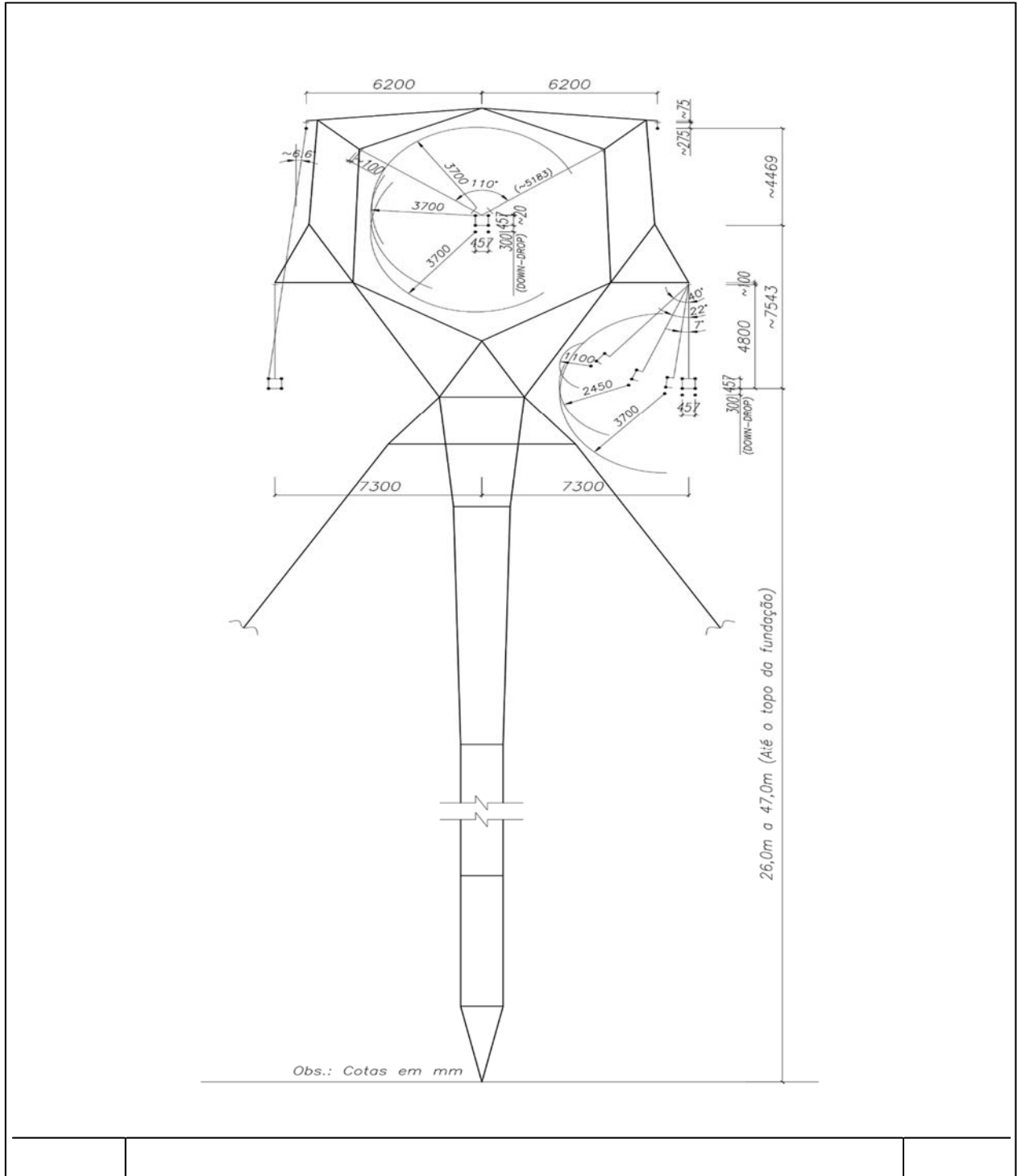
Característica	Unid.	Condutor (4 cabos/fase)	Para-raios			
			OPGW	OPGW	CAA	Aço galvanizado EAR
Tipo	–	CAL (AI 1120)	OPGW	OPGW	CAA	Aço galvanizado EAR
Código	–	–	15,6	13,4	DOTTEREL	–
Bitola	–	1.010 kcmil	15,6 mm	13,4 mm	176,9 kcmil	Ø3/8"
Formação	–	61 fios	–	–	12/7 fios	7 fios
Área total	cm ²	5,0916	1,4500	1,0300	1,4189	0,5108
Diâmetro	cm	2,9340	1,5600	1,3400	1,5420	0,9140
Peso unitário	kgf/m	1,4020	0,8000	0,6820	0,6570	0,4070
Carga de ruptura	kgf	11.682	12.623	9.477	7.857	6.990
Módulo de Elasticidade Final	kgf/cm ²	0,6530 x 10 ⁶	1,2430 x 10 ⁶	1,3800 x 10 ⁶	1,0687 x 10 ⁶	1,8500 x 10 ⁶
Coefficiente de Dilatação Térmica Final	°C ⁻¹	2,3000 x 10 ⁻⁵	1,4330 x 10 ⁻⁵	1,3200 x 10 ⁻⁵	1,5300 x 10 ⁻⁵	1,1500 x 10 ⁻⁵

5.2.2.4 Silhuetas Típicas

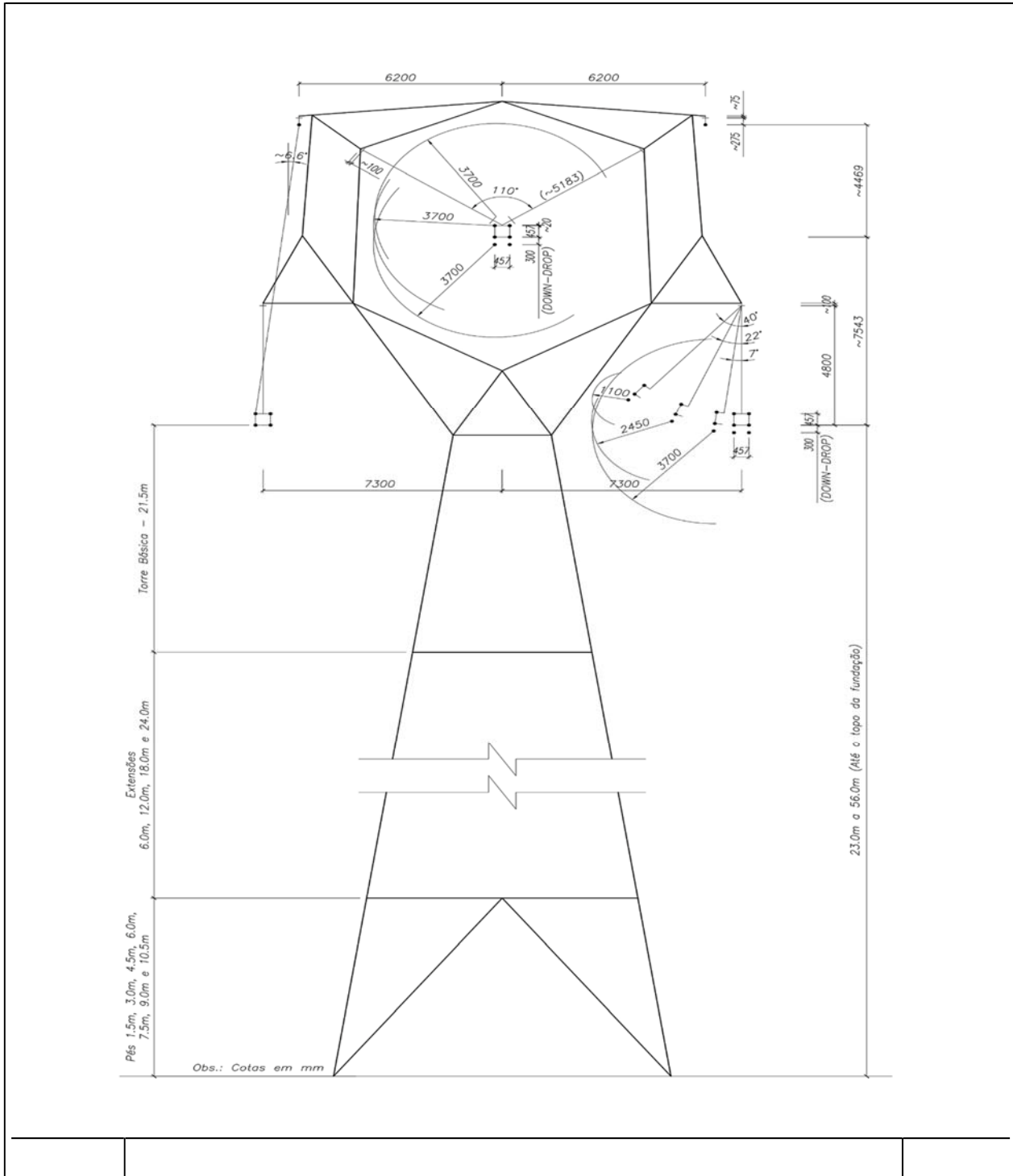
O projeto definitivo das estruturas deverá obedecer às dimensões indicadas nos desenhos de silhuetas apresentados a seguir, no que se refere aos seguintes itens:

- distâncias elétricas e respectivos ângulos de balanço das cadeias de isoladores;
- ângulo de blindagem dos cabos para-raios;
- espaçamentos entre fases;
- altura da torre básica, do mastro, das extensões de corpo e dos pés.

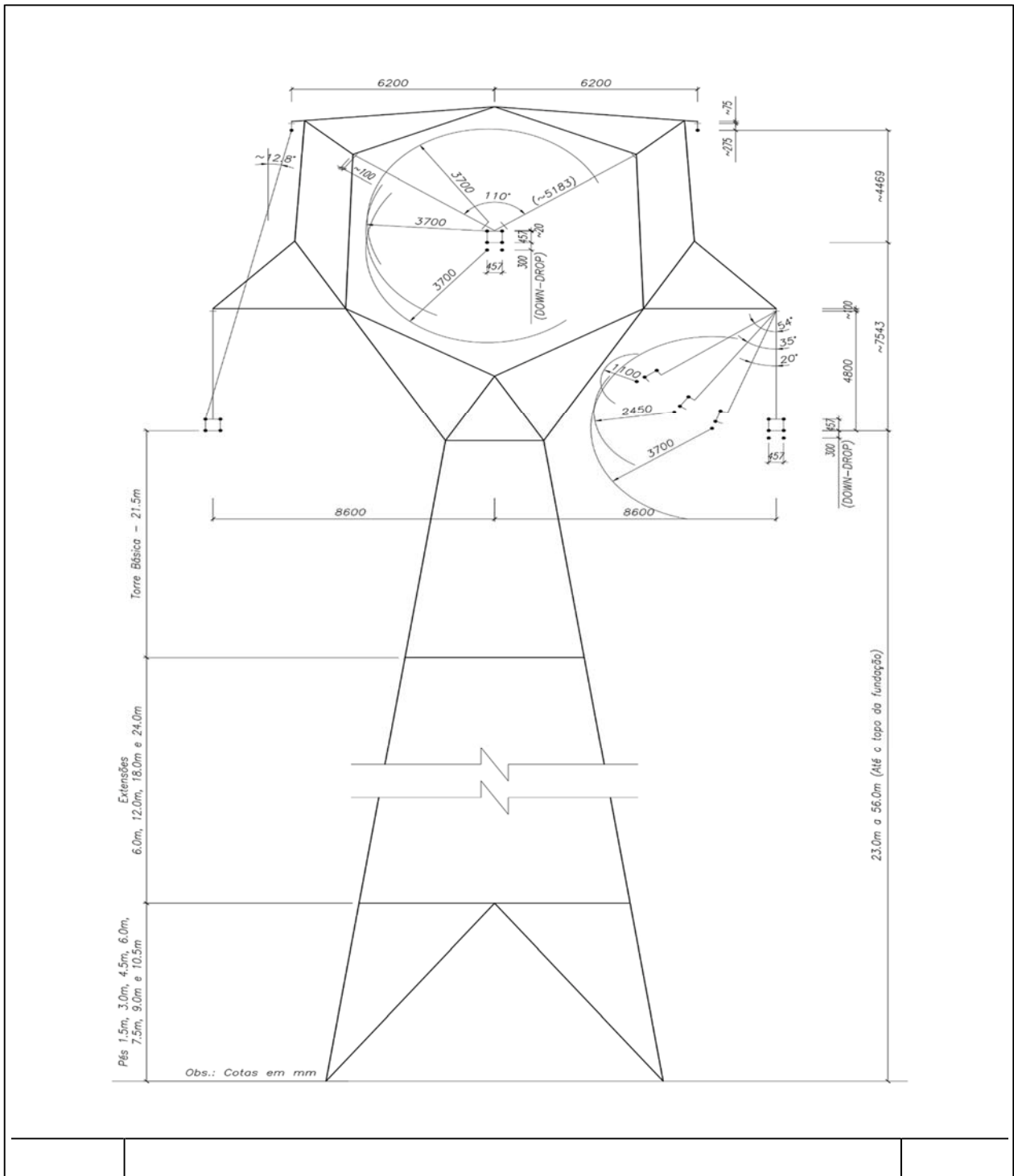
a. Estrutura de Suspensão Tipo MJEL



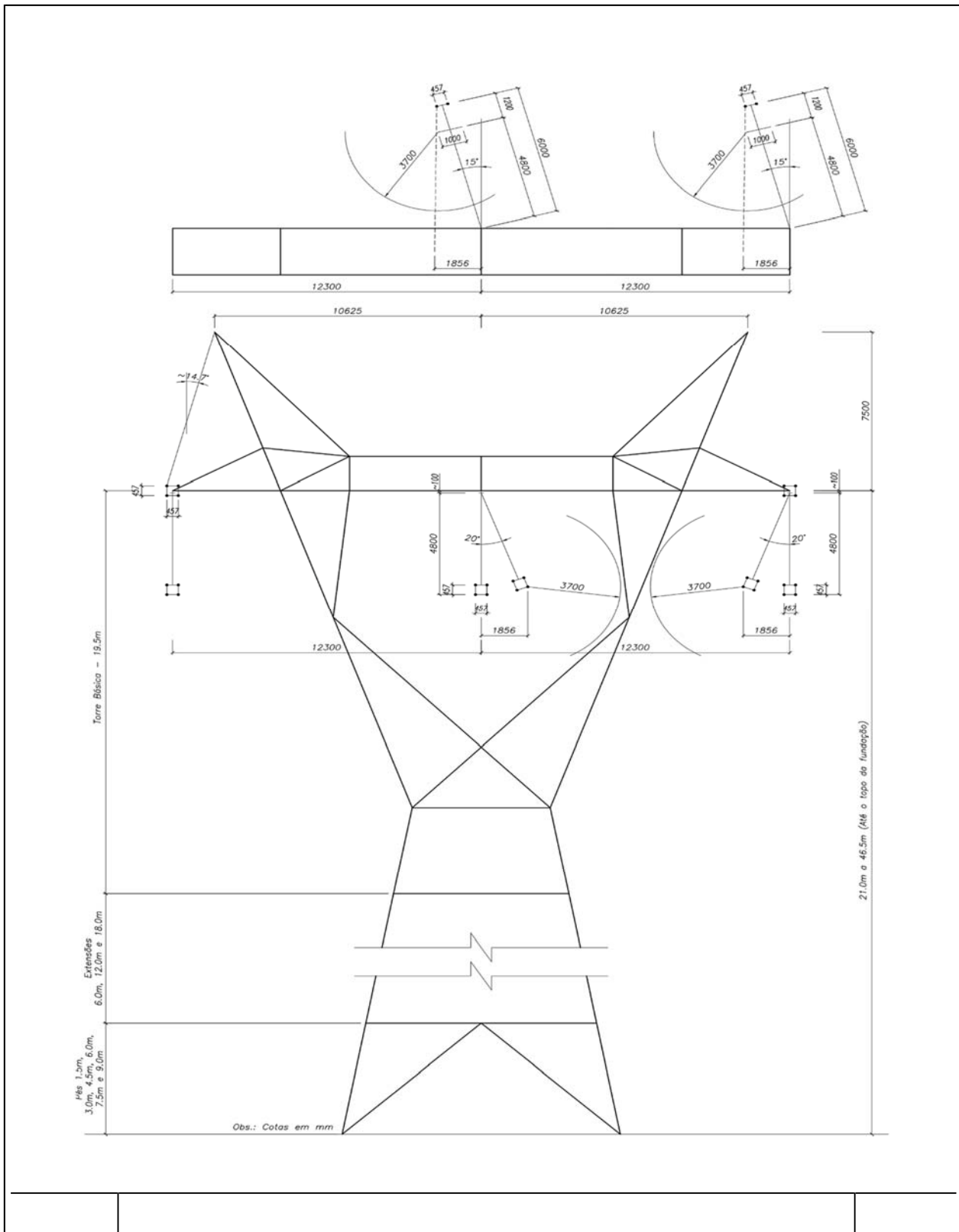
b. Estrutura de Suspensão Tipo MJSL



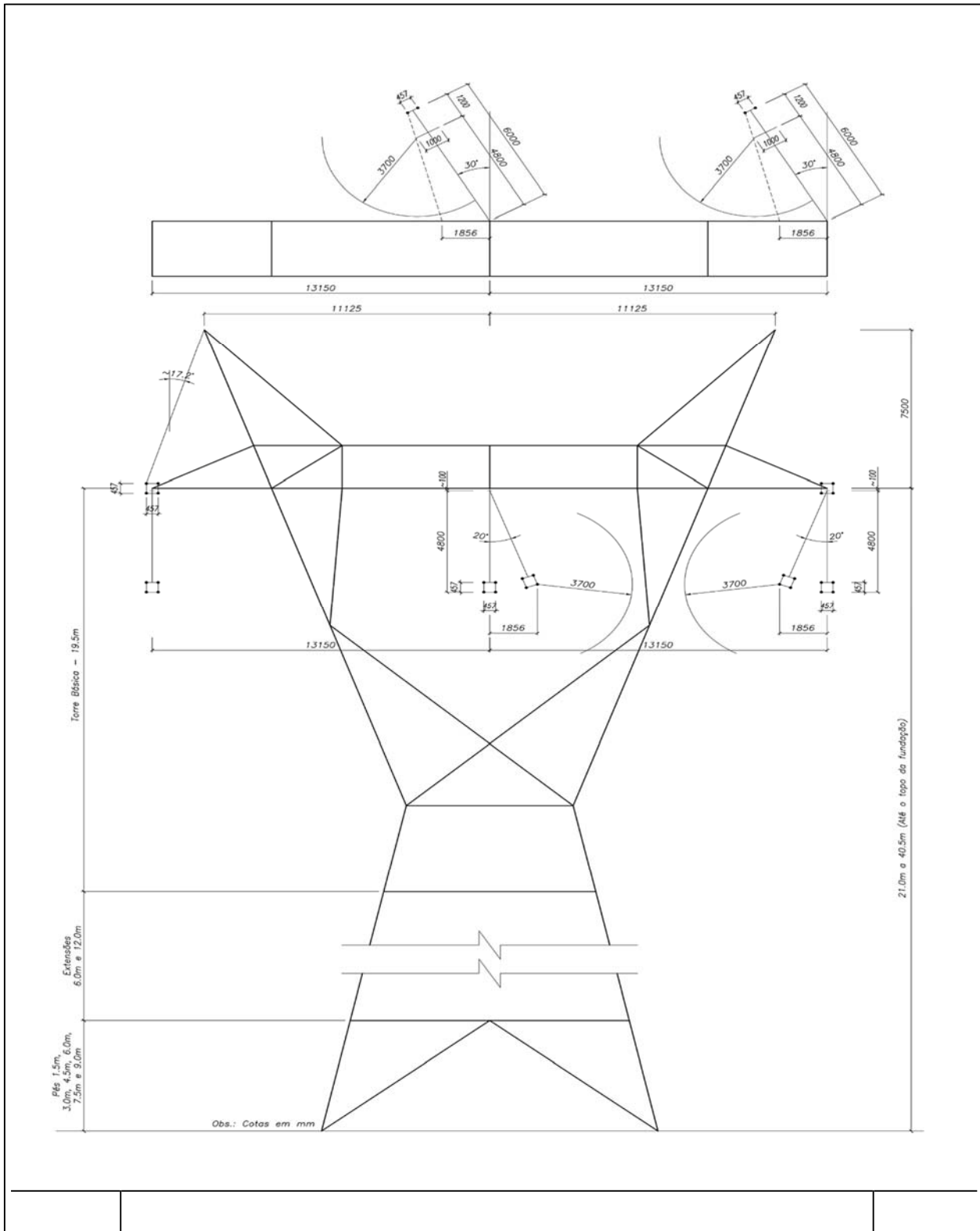
c. Estrutura de Suspensão Tipo MJSP



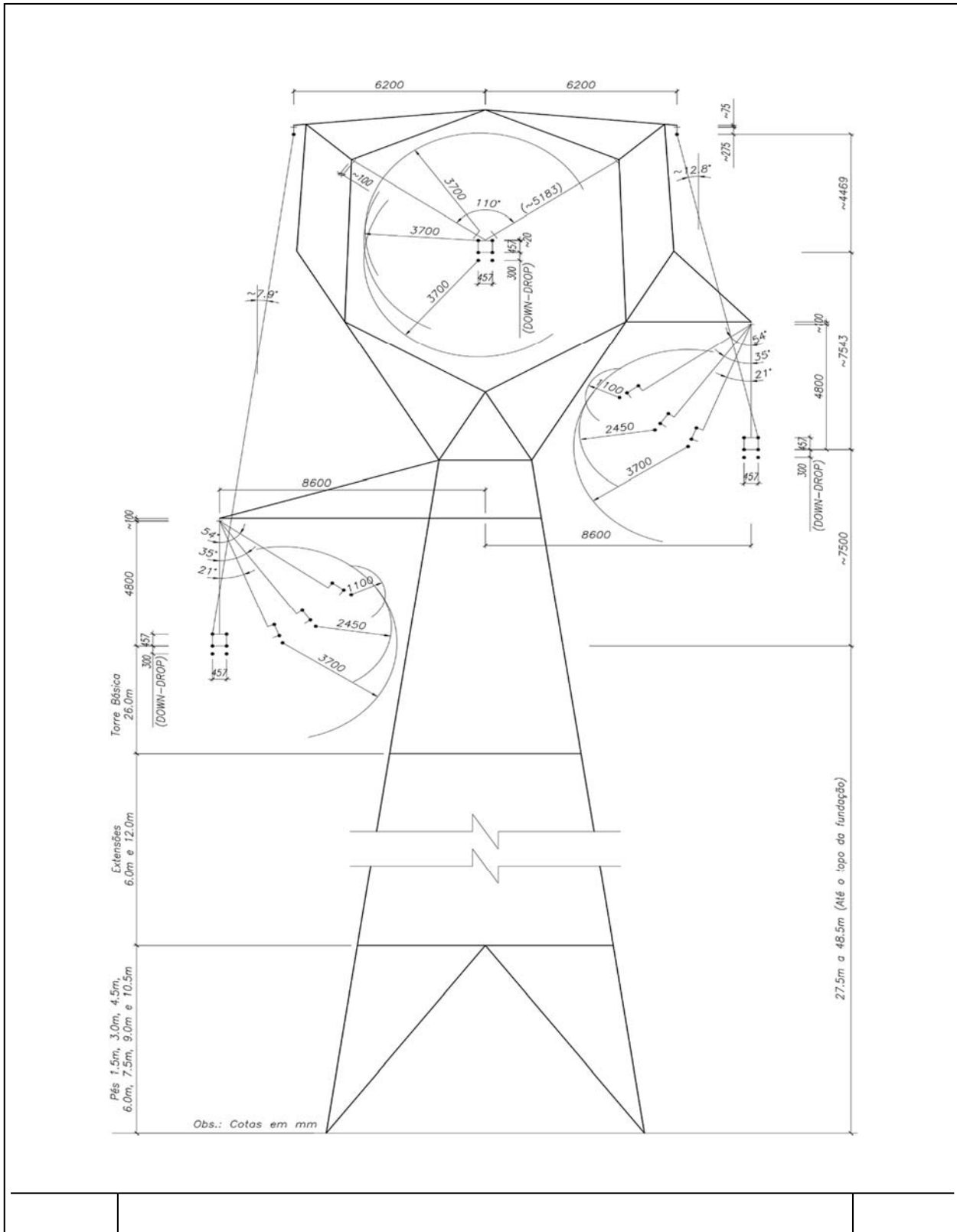
d. Estrutura de Ancoragem Meio de Linha Tipo MJAA



e. Estrutura de Ancoragem Meio de Linha e Ancoragem Fim de Linha Tipo MJAT



f. Estrutura de Suspensão para Transposição Tipo MJTR



5.2.2.5 Resumo das Estruturas

O resumo dos quantitativos das estruturas para a LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2 está apresentado no **Quadro 5.2.2.1**.

Quadro 5.2.2.1 – Resumo das Estruturas

Item	Quantidade prevista
Total de Estruturas Estaiadas	242
Total de Estruturas Autoportantes de Suspensão	182
Total de Estruturas de Ancoragem	60
Total de Estruturas	484
Torres por km	2,03
Percentual de Estruturas Estaiadas	50
Percentual de Estruturas Autoportantes	50
Vão Médio (m)	490

Fonte: ENGEPRO, 2017

5.2.2.6 Distâncias de Segurança

a. Operação de Longa Duração

As distâncias de segurança entre os cabos condutores e o solo, obstáculos atravessados ou dos quais a LT se aproxima, tomadas em conta no Projeto Básico da LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2, atendendo ao disposto na seção 10 da NBR 4522-1985, com tensão máxima de operação de 550 kV, em regime de longa duração, estão apresentadas no **Quadro 5.2.2.2**.

Quadro 5.2.2.2 – Distâncias de Segurança

Distância (m)				
Item	Natureza da região ou obstáculo atravessado pela linha de transmissão ou que dela se aproxima	Calculada (NBR 5422)	Adotada	Obs.
1.	Locais acessíveis apenas a pedestres	8,7	12,5	8
2.	Locais onde circulam máquinas agrícolas	9,18	12,5	1,8
3.	Rodovias, ruas e avenidas	10,7	12,5	7,8
4.	Ferrovias não eletrificadas	11,7	12,5	8
5.	Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	14,7	14,7	–
6.	Suporte de linha pertencente a ferrovia	6,7	6,7	–
7.	Águas navegáveis	H + 4,7	H + 4,7	2
8.	Águas não navegáveis	8,7	12,5	–
9.	Linhas de transmissão ou distribuição de energia elétrica	3,9	3,9	3
10.	Linhas de telecomunicações	4,5	4,5	–
11.	Telhados e terraços	6,7	6,7	4
12.	Paredes	5,7	5,7	5
13.	Instalações transportadoras	5,7	5,7	–
14.	Veículos rodoviários e ferroviários	5,7	5,7	–
15.	Vegetação de preservação permanente	6,7	6,7	6

As observações (1) a (8) estão detalhadas a seguir.

1. Para locação das estruturas nos desenhos de planta e perfil, os locais atravessados devem ser sempre considerados como acessíveis a máquinas agrícolas, a não ser que existam indicações inequívocas de que esse tipo de acesso não é nem será possível.
2. O valor “H” corresponde à altura, em metros, do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada, para o nível máximo de cheia ocorrido nos últimos 10 anos.
3. A distância de segurança indicada no **item 9** do **Quadro 5.2.2.2** é para travessias sobre os cabos para-raios de outras linhas ou sobre os condutores de linhas com tensão máxima de operação (D_u) igual ou inferior a 87 kV. Para travessias sobre condutores de outra LT com tensão máxima de operação (D_u) superior a 87 kV, ao valor indicado no **item 9** do **Quadro 5.2.2.2** deve ser acrescentada a parcela calculada conforme o item 10.3.1.5 da NBR 5422:

Cruzamentos	Distância Calculada (m)	Distância Adotada (m)
138 kV	4,24	4,50
230 kV	4,80	4,80
345 kV	5,49	5,50
440 kV	6,06	6,10
500 kV	6,58	6,60

A verificação das distâncias de segurança deve ser feita com os cabos condutores e para-raios nas temperaturas que conduzam aos menores espaçamentos, a partir da mesma temperatura ambiente.

4. A distância de segurança indicada no **item 11** do **Quadro 5.2.2.2** é para telhados e terraços não acessíveis a pedestres. Para outras condições de uso, referir-se ao item 10.3.1.6 da NBR 5422.
5. A distância de segurança indicada no **item 12** do **Quadro 5.2.2.2** poderá ser reduzida, ressalvadas as disposições legais aplicáveis a cada caso, se houver acordo entre as partes para manter a parede cega, ou seja, sem portas ou janelas. Nesse caso, a distância de segurança será a indicada no **item 13** do **Quadro 5.2.2.2**.
6. A distância de segurança indicada no **item 15** do **Quadro 5.2.2.2** deve ser verificada em relação ao topo da vegetação.
7. A distância de segurança indicada no **item 3** do **Quadro 5.2.2.2** atende ao critério definido no item 10.3.3 da NBR 5422.
8. O valor da distância de segurança indicada nos itens 1,2,3 e 4 foi definido em função da diferença de flecha para as temperaturas correspondentes a curta e longa durações, devido ao atendimento ao campo elétrico para curta duração (item 3) que estabelece o limite de 8,33 kV/m dentro da faixa, conforme relatório de estabelecimento de sua largura, com base nas resoluções normativas da ANEEL nºs 398/2010 e 616/2014.

b. Critério Básico para Locação das Estruturas

A locação das estruturas nos desenhos de planta e perfil deverá ser executada adotando, como critério para a operação de longa duração, os parâmetros a seguir indicados.

- Temperatura do Condutor na Condição Final (*creep* de 10 anos) – 60° C.
- Espaçamento Vertical Mínimo para o Solo – 12,5 m.

A locação executada segundo essas condições deverá ser verificada para a operação de curta duração (condição de emergência), considerando a tensão máxima de operação de 550 kV e temperatura máxima do condutor de 70° C. Nessa situação, a distância de segurança crítica, em função do campo elétrico estipulado pela ANEEL, para locais onde circulam máquinas agrícolas é de 11,80 m. Esse valor aplica-se, também, a locais acessíveis apenas a pedestres, rodovias, ruas e avenidas e ferrovias não eletrificadas.

A locação das torres nas proximidades de aeródromos deverá ser precedida por levantamentos topográficos detalhados das pistas de pouso e de sua posição relativa à diretriz da LT. De posse desses dados, o Projeto Executivo deverá verificar o atendimento aos requisitos da Portaria 256/GC5, de 13.05.2011, do Comando da Aeronáutica.

5.2.2.7 Tipos de Fundações

As **Figuras 5.2.2-1 a 5.2.2-4** mostram as dimensões das fundações típicas em concreto para solos normais, para a série de estruturas proposta para a LT.

As dimensões indicadas devem ser consideradas como valores aproximados, a serem confirmados quando forem conhecidas as reais características dos solos da região atravessada pela LT.

Para o dimensionamento preliminar das fundações, foram adotados três tipos de solos normais com as características exibidas no **Quadro 5.2.2.3**.

Quadro 5.2.2.3 – Características dos Solos

Solo			
Características	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Peso específico (t/m ³)	1,7	1,5	1,3
Ângulo do cone	30°	22,5°	15°
Tensão admissível (kg/cm ²)	3,0	2,0	1,0

O **Quadro 5.2.2.4** mostra as dimensões para os tubulões de estruturas autoportantes, em solos Tipos I e II.

Quadro 5.2.2.4 – Dimensões para Tubulões em Solos Tipos I e II (m)

Solo Tipo	Estrutura	ϕD_1	ϕD_2	H_1	H_2	g_{\min}
I	MJSL	0,80	0,80	0,00	7,000	0,30
	MJSP	0,80	0,80	0,00	7,80	0,30
	MJTR	0,80	0,80	0,00	8,20	0,30
	MJAA	1,00	1,00	0,00	7,50	0,30
	MJAT	1,10	1,10	0,00	8,80	0,30
II	MJSL	0,80	0,80	0,00	11,70	0,30
	MJSP	0,80	0,80	0,00	12,90	0,30
	MJTR	0,80	0,80	0,00	13,50	0,30
	MJAA	1,00	1,00	0,00	11,80	0,30
	MJAT	1,10	1,10	0,00	14,80	0,30

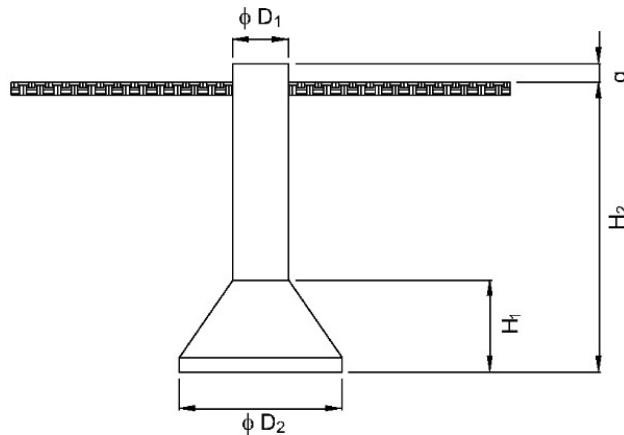


Figura 5.2.2-1 – Tubulão para Torres Autoportantes

O **Quadro 5.2.2.5** mostra as dimensões para as sapatas de estruturas autoportantes, em solos Tipo III.

Quadro 5.2.2.5 – Dimensões para Sapatas em Solos Tipo III (m)

Estrutura	L1	L2	H1	H2	g_{min}
MJSL	0,50	3,90	0,85	2,70	0,30
MJSP	0,50	4,10	0,95	2,70	0,30
MJTR	0,50	4,30	1,00	2,70	0,30
MJAA	0,60	4,80	1,05	2,70	0,30
MJAT	0,70	5,40	1,20	2,70	0,30

Não está previsto o uso de sapatas em solos tipo I e II.

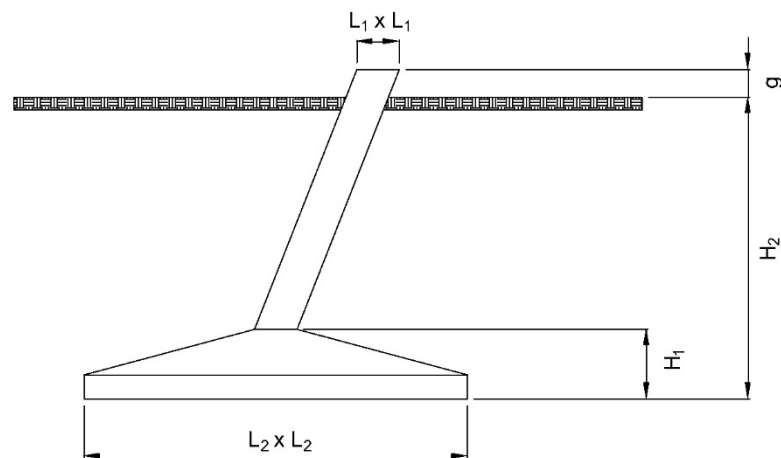


Figura 5.2.2-2 – Sapatas para Torres Autoportantes

O **Quadro 5.2.2.6** mostra as dimensões para as sapatas para o mastro, em torres estaiadas.

Quadro 5.2.2.6 – Dimensões das Sapatas para o Mastro (m)

Solos		Dimensões							
Tipo	Estrutura	Df	La	Db	DL	HI	Lf	L	g _{mín}
I	MJEL	0,50	0,45	2,00	0	0	1,00	1,55	0,30
II		0,50	0,45	2,00	2,50	0,10	1,00	1,65	0,30
III		0,50	0,45	2,00	3,80	0,20	1,00	1,75	0,30

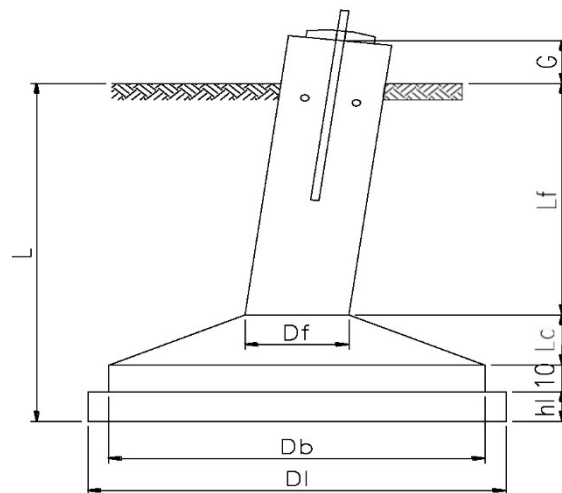


Figura 5.2.2-3 – Sapatas para os Mastros

O Quadro 5.2.2.7 mostra as dimensões para as placas dos estais, em torres estaiadas.

Quadro 5.2.2.7 – Dimensões das Placas para o Estai (m)

Solos	Estrutura	b	d	h1	H	h	e
I	MJEL	0,80	2,00	0,60	2,70	0,20	0,30
II		0,80	2,00	0,60	3,60	0,20	0,30
III		0,80	2,00	0,60	4,40	0,20	0,30

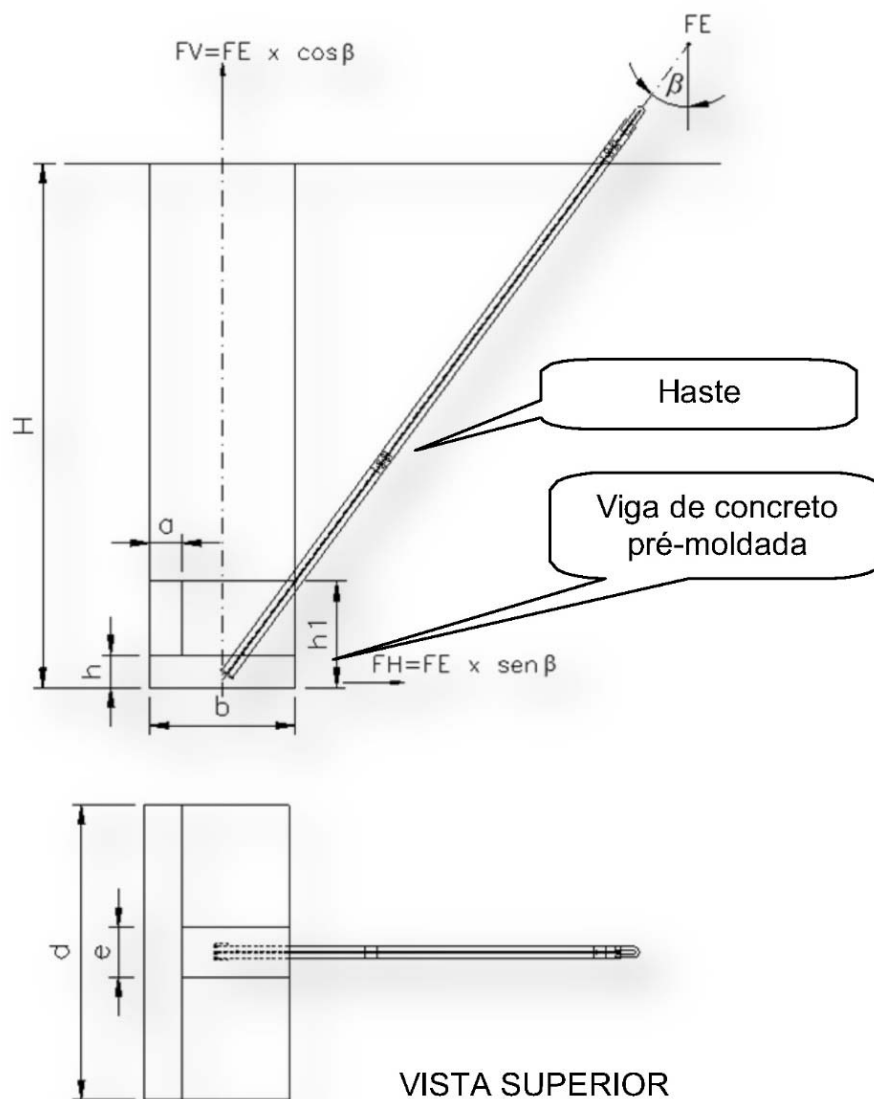


Figura 5.2.2-4 – Placa para os Estais

5.2.3 PREMISSAS DE PROJETO PARA ALTEAMENTO DAS TORRES E TIPOS DE ESTRUTURAS A SEREM UTILIZADAS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS

Nos fragmentos florestais compactos e preservados, priorizar-se-á a implantação de estruturas autoportantes alteadas. Em remanescentes florestais com árvores esparsas, será realizado corte seletivo, segundo o estabelecido na NBR 5422, conforme mostrado, esquematicamente, nas **Figuras 5.2.3-1** e **5.2.3-2**, a seguir.

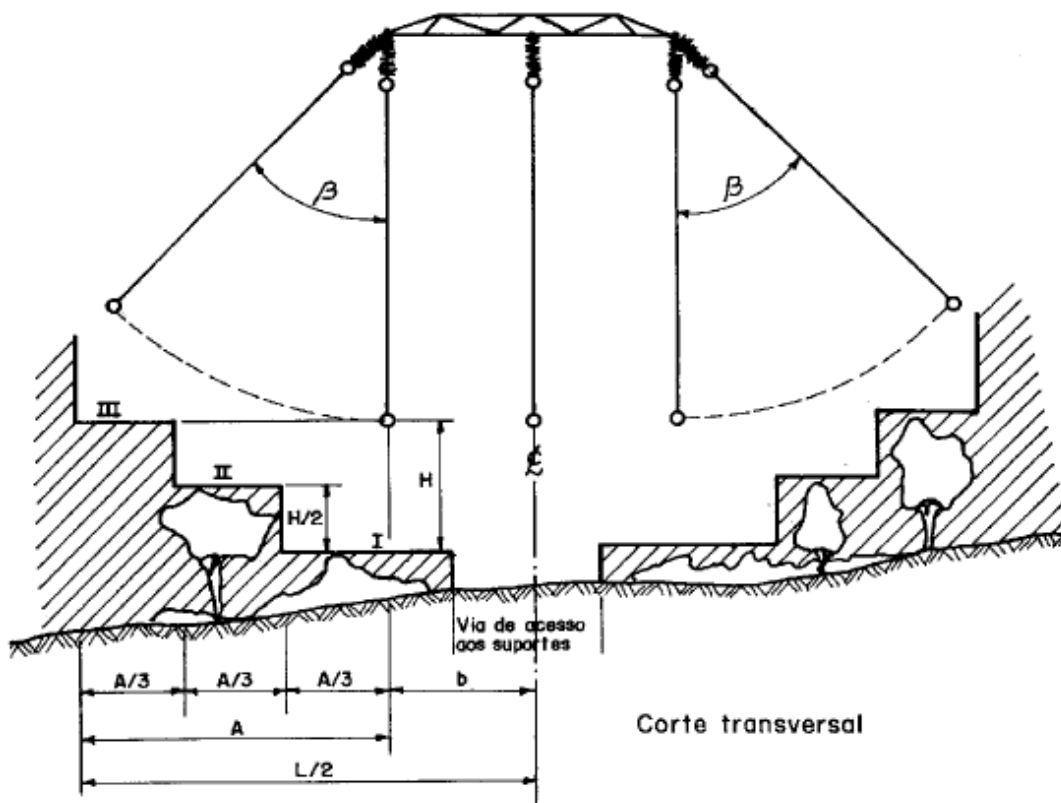


Figura 5.2.3-1 – Corte Seletivo – Seção Transversal
 Fonte: ESTE, 2017

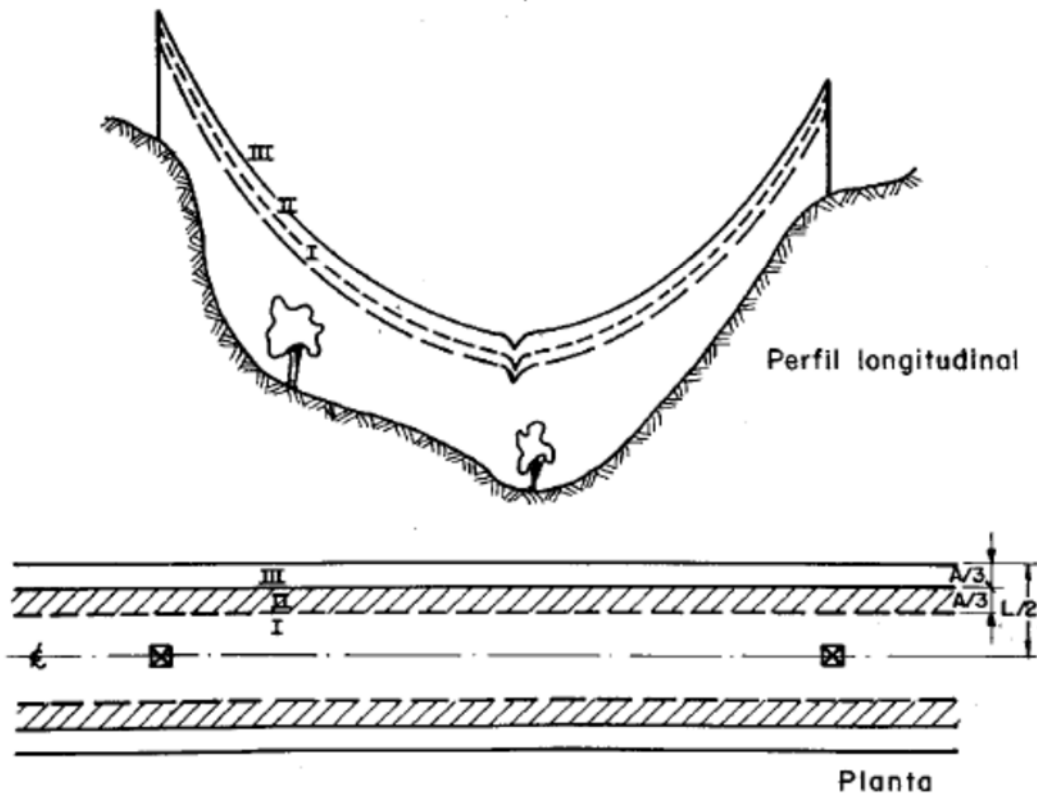


Figura 5.2.3-2 – Corte Seletivo – Seção Longitudinal
 Fonte: ESTE, 2017

5.2.4 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA LT

As características elétricas da LT são descritas a seguir.

5.2.4.1 Sistema de Aterramento

a. Condições Gerais

Para que seja alcançado o desempenho necessário, quando da ocorrência de descargas atmosféricas, especificado no Edital de Leilão ANEEL nº 013/2015 – Segunda Etapa, a resistência de aterramento das estruturas está limitada a 20Ω .

Serão aceitas estruturas esparsas com resistências de aterramento superiores ao valor acima, desde que, no trecho situado em torno das estruturas em questão, a média das resistências de aterramento atenda ao limite especificado.

Todas as estruturas metálicas, obrigatoriamente, disporão de sistemas de aterramento, dimensionados para que eventuais fluxos de corrente para a terra sejam dissipados. Esses fluxos de corrente são originados por descargas atmosféricas ou mesmo pela ocorrência de curtos-circuitos ao longo da LT, embora, neste último caso, o sistema de proteção da LT elimine o curto-circuito em décimos de segundos.

Simultaneamente à investigação geotécnica para definição das características dos solos para dimensionamento das fundações, deverá ser realizada uma campanha de medição de resistividade dos solos da região atravessada pela LT.

A resistividade do solo deve ser medida tão próximo quanto possível do marco central das estruturas, usando preferencialmente instrumentos com cinco terminais, sendo dois de potencial, dois de corrente e um de guarda.

Deverá ser medida a resistividade nos seguintes pontos:

- locais extremamente secos;
- locais com indícios de rocha a baixa profundidade;
- local de uma a cada cinco estruturas, pelo menos.

b. Concepção do Sistema de Aterramento

O sistema de aterramento será constituído por quatro ramais de fios de aço, denominados “contrapesos”.

Os cabos contrapesos ficam conectados às cantoneiras de ancoragem dos pés das estruturas autoportantes e aos mastros e aos estais das torres estaidas. Eles se afastam das estruturas radialmente, podendo chegar até o limite da faixa de servidão, passando, em seguida, a correr paralelamente aos seus limites. A **Figura 5.2.4-1**, a seguir, exemplifica o posicionamento desses cabos.

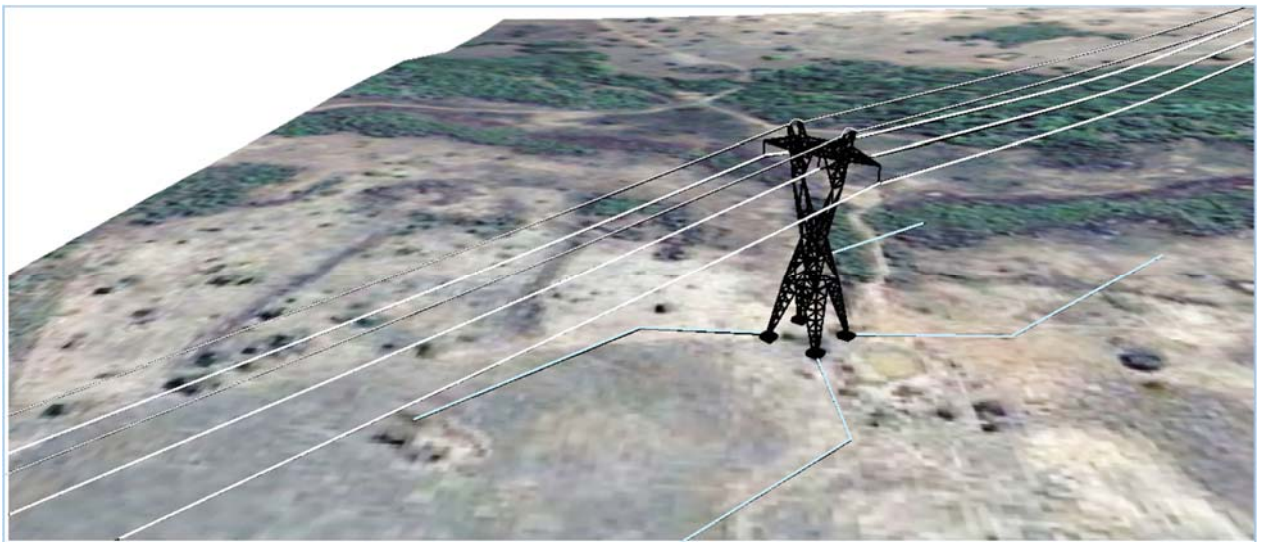


Figura 5.2.4-1 – Exemplo de sistema geral de contrapeso em torre autoportante.

Fonte: Biodinâmica, 2017

Esses cabos serão enterrados no solo a uma profundidade de 80 cm, ou conforme vier a ser definido no Projeto Executivo. Nos trechos em que o solo apresentar resistividade elevada e desde que a consistência do substrato permita, os quatro ramais de contrapeso serão, também, complementados por quatro hastes de aterramento. As hastes deverão ser enterradas verticalmente, a uma profundidade em torno de 3 m e conectadas às estruturas, utilizando ramais curtos de fio contrapeso. Serão utilizados, como contrapesos, os cabos de aço zincado por imersão a quente (classe B) 3/8" SM, seção de 51,08 mm² e 9,144 mm de diâmetro, largamente usado com sucesso como contrapeso para LTs de todas as classes de tensão.

c. Definição das Fases do Sistema de Aterramento

O Sistema de Aterramento proposto para toda a LT compreende quatro fases normais e uma especial, como indicado no **Quadro 5.2.4.1**, a seguir.

Quadro 5.2.4.1 – Fases do Sistema de Aterramento

FASE	CONFIGURAÇÃO
I	4 ramais com 50 m de contrapeso por ramal
II	4 ramais com 75 m de contrapeso por ramal
III	4 ramais com 100 m de contrapeso por ramal
IV	4 ramais com 125 m de contrapeso por ramal
V (especial)	Fase especial para trechos com resistividade extremamente elevada. Deverá consistir na instalação de vários ramais de contrapeso associados a hastes de aterramento, em configuração a ser definida no Projeto Executivo

Fonte: ENGEPRO, 2017

A fase inicial do sistema de aterramento a ser instalada em cada estrutura será definida no decorrer do Projeto Executivo da LT, em função dos valores medidos da resistividade, conforme campanha de investigação dos solos descrita no **tópico 5.4.2.1.a**.

d. Controle da Resistência de Aterramento

Para fins de controle, após a concretagem e cura das fundações e pelo menos 3 (três) dias após a instalação do aterramento, deverá ser medida a resistência de cada estrutura, em condições climáticas favoráveis (sem chuva), a fim de verificar se a resistividade do solo está adequada para o correto funcionamento do sistema de aterramento que, de acordo com os parâmetros de referência para projetos como o empreendimento em foco, está limitado a valores médios de 20 ohms.

Caso a resistência medida seja superior ao valor de projeto, a Fiscalização deverá ser consultada sobre como proceder, podendo ser adotada uma das seguintes medidas:

- estender os ramais de cabo contrapeso até o comprimento da fase imediatamente acima daquela inicialmente instalada e repetir a medição, e assim sucessivamente, até atingir a resistência de projeto ou a Fase V do Sistema de Aterramento;
- deixar a estrutura com a resistência de aterramento correspondente à fase instalada, se a média das resistências das estruturas do trecho for inferior à resistência de projeto;
- solicitar ao projetista da LT o detalhamento da fase de aterramento especial para a estrutura ou trecho em questão.

e. Outros Aterramentos

Além dos sistemas de aterramento ligados às estruturas, inclui-se, na proteção a seres humanos e animais, o aterramento de todas as cercas situadas no interior da faixa de servidão, conforme os critérios a seguir relacionados.

- As cercas situadas ao longo, no interior, da faixa de servidão, serão seccionadas e aterradas em intervalos de 50 m.
- As cercas transversais à LT serão seccionadas e aterradas nos limites da faixa de servidão.
- As cercas situadas além dos limites da faixa de servidão, porém a uma distância de até 50 m do eixo da LT, serão seccionadas a intervalos máximos de 300 m e aterradas nos pontos médios dos seccionamentos realizados.
- As cercas eletrificadas também serão seccionadas.

Usualmente, o seccionamento é feito pela instalação de equipamento plástico no trecho de cerca interrompido, conforme detalhes apresentados nas **Figuras 5.2.4-2 e 5.2.4-3**, a seguir. O seccionador é aplicado com as mãos, dispensando o uso de qualquer ferramenta ou equipamento. O arame deve ser seccionado após aplicação total do conjunto, utilizando-se, para isso, um alicate de corte.



Figura 5.2.4-2 – Exemplo de cerca seccionada e aterrada.
Fonte: Biodinâmica, 2017



Figura 5.2.4-3 – Exemplo de cerca seccionada e aterrada. Destacam-se, na cor azul, o seccionamento da cerca e, na cor vermelha, o aterramento.
Fonte: Biodinâmica, 2017

Para o aterramento da cerca, após a amarração com o arame dela, deverá ser conectada a uma haste de aterramento (cantoneira L de 1 m) por meio de parafuso e chapa de fixação, ou presilha bifilar, conforme ilustra a **Figura 5.2.4-4**.

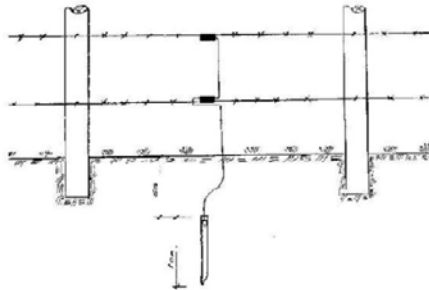


Figura 5.2.4-4 – Exemplo da aplicação do fio de aterramento em cerca.
Fonte: Biodinâmica, 2017

Caso a cerca esteja seccionada por passagens do tipo porteira, “mata-burro”, colchete, etc., esses dispositivos serão aterrados em todos os trechos sob a LT.

Cabe ressaltar que o seccionamento/aterramento das cercas só será executado após obter-se a necessária autorização do proprietário.

5.2.4.2 Interferências Eletromagnéticas

A largura estabelecida para a faixa de servidão (60 m) foi calculada com base nos critérios mecânicos de balanço dos condutores e com os critérios elétricos estabelecidos no Edital ANEEL- 013/2015 – Segunda Parte. Esses critérios elétricos foram verificados e considerados de acordo com os requisitos, como se detalha a seguir.

a. Radiointerferência

A relação sinal/ruído, no limite da faixa de servidão, para a tensão máxima operativa, deve ser igual ou superior a 24 dB, para 50% das condições atmosféricas do período de um ano. O sinal adotado para o cálculo deve ser o nível mínimo de sinal na região atravessada pela LT, conforme a legislação pertinente.

O valor de radiointerferência no limite da faixa de servidão foi calculado considerando a tensão máxima de operação da LT, ou seja, 550 kV, resultando no valor de 34,37 dB, que atende aos critérios da legislação vigente.

b. Ruído audível

O Edital do leilão especificou que o ruído audível no limite da faixa de servidão, para a tensão máxima operativa, deve ser menor ou igual a 58 dBA, para as seguintes condições climáticas:

- durante chuva fina (< 0,00148 mm/min);

- durante névoa de 4 horas de duração;
- após chuva (primeiros 15 minutos);
- a tensão considerada na LT é a nominal.

O valor calculado para o empreendimento, de 44,46 Db, atende à especificação.

c. Campo elétrico

A Resolução Normativa ANEEL nº 616, de 01/07/2014, especifica que o campo elétrico a 1 m do solo, no limite da faixa de servidão, deve ser inferior ou, no máximo, igual a 4,17 kV/m. Adicionalmente, o campo elétrico no interior da faixa de servidão não deve ser superior a 8,33 kV/m, levando-se em consideração a utilização que for dada a cada trecho.

Os valores calculados do campo elétrico a 1,5 m do solo, em um eixo transversal à LT, são mostrados no **Quadro 5.2.4.2**, a seguir, satisfazendo a especificação.

Quadro 5.2.4-2 – Níveis de Campo Elétrico a 1,5 m do Solo (kV/m)

LINHA DE TRANSMISSÃO	No Interior da Faixa		No Limite da Faixa	
	Longa Duração	Curta Duração	Longa Duração	Curta Duração
LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2	Máquinas Agrícolas e Rodovias			
	Altura do Condutor Mais Baixo – Solo (m)			
	12,5	11,8	12,5	11,8
	6,93	7,63	1,25	1,22

Fonte: ENGEPRO, 2017

d. Campo magnético

A citada Resolução Normativa ANEEL nº 616/2014 especifica que o campo magnético no limite da faixa de servidão, a 1,5 m do solo, deve ser inferior ou, no máximo, igual a 160,9 A/m, equivalente a uma indução magnética de 200 μ T, e, no interior da faixa de servidão, não deve ser superior a 804,5 A/m, equivalente a uma indução magnética de 1.000 μ T.

O campo magnético foi calculado na largura da faixa de servidão, em um eixo perpendicular à diretriz da LT localizado em um ponto do perfil com espaçamento mínimo condutor-solo, considerando terreno plano. Conservativamente, não foram consideradas, no cálculo, as correntes de retorno pela terra.

Dessa forma, no interior da faixa de servidão, os valores calculados para o empreendimento foram os que estão apresentados no **Quadro 5.2.4.3**, a seguir, satisfazendo à especificação.

Quadro 5.2.4.3 – Campo Magnético (A/m)

LINHA DE TRANSMISSÃO	No Interior da Faixa		No Limite da Faixa	
	Longa Duração	Curta Duração	Longa Duração	Curta Duração
LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2	Altura Feixe Condutor – Solo (m)			
	12,5	11,8	12,5	11,8
	40,40	53,93	19,49	24,83

Fonte: ENGEPRO, 2017

e. Efeito Corona

O gradiente superficial máximo deve ser limitado, de modo a garantir que os condutores não apresentem corona visual em 90% do tempo, para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pela LT. O gradiente crítico é superior ao gradiente máximo nas fases, indicando que não deverá ocorrer corona visual em 90% do tempo, considerando, como mencionado, as condições atmosféricas predominantes na região atravessada (**Quadro 5.2.4.4**).

Quadro 5.2.4.4 – Gradientes Máximo e Crítico de Efeito Corona para o Empreendimento.

LT	Gradiente na fase: Gmax (kV/cm)	Gradiente na fase: Gcrt (kV/cm)
Mesquita – João Neiva 2	16,50	19,94

Fonte: ENGEPRO, 2017

5.2.4.3 Suportabilidade contra Descargas Atmosféricas

Para avaliação do desempenho da LT, quando submetida a surtos atmosféricos, foi utilizado o programa FLASH versão 1.6. Os dados de entrada adotados para o cálculo são indicados no **Quadro 5.2.4.5**, a seguir.

Quadro 5.2.4.5 – Dados de Entrada

LT	Nível Cerâmico	Estrutura de Referência	Dist. Isolam. (m)	Vão Médio (m)	Flecha (m)	
					Condutor	Para-raios
Mesquita – João Neiva 2	60	MJEL	3,7	500	20,72	17,58

Fonte: ENGEPRO, 2017

A partir dos parâmetros acima, foi calculado o desempenho da LT, utilizando-se o programa FLASH 1.6. Os resultados de saída estão resumidos no **Quadro 5.2.4.6**, a seguir, considerando que cada LT apresente resistência de aterramento com valor médio menor ou igual a 20 Ω . Quando forem efetuadas as medições de resistividade, poderá ser feita uma nova avaliação com redistribuição das resistências, conforme os resultados obtidos.

Quadro 5.2.4-6 – Taxas de Desligamento

LT	Taxa de Desligamentos por 100 km por Ano		
	Descargas Diretas	Descargas Indiretas	Total
Mesquita – João Neiva 2	0,00	0,49	0,49

Fonte: ENGEPRO, 2017

O total de desligamentos por descargas atmosféricas para a LT é inferior a um desligamento por 100 km por ano, atendendo às especificações.

5.2.4.4 Equipamentos e Materiais

a. Cabos Condutores

(1) Configuração das Fases

Cada fase da LT é formada por 4 condutores dispostos em feixe elíptico.

A LT utiliza estruturas em circuito simples, com 2 cabos para-raios.

(2) Características dos Cabos Condutores e Para-raios

As características dos cabos condutores estão apresentadas no **Quadro 5.2.4.7**, a seguir.

Quadro 5.2.4.7 – Características dos Cabos Condutores

LT	TIPO (Normal)	BITOLA (kcmil)	FORMAÇÃO	Seção (mm ²)	Diâmetro (mm)	Peso (kgf/m)	Carga de Ruptura (kgf)
Mesquita – João Neiva 2	AAAC Liga 1120 (AS 1531)	1.010	61 fios	509,16	29,34	1,402	11.682

Fonte: ENGEPRO, 2017

As características dos cabos para-raios estão apresentadas no **Quadro 5.2.4.8**, a seguir.

Quadro 5.2.4.8 – Características dos Cabos Para-raios

TIPO	BITOLA	FORMAÇÃO	Classe Galvan.	Seção (mm ²)	Diâm. (mm)	Peso (kgf/m)	Carga de Ruptura (kgf)
CAA DOTTEREL	176,9 kcmil	12/7	A	141,89	15,42	0,657	7.857
Aço zinc. EHS	3/8"	7 fios	B	51,08	9,14	0,407	6.985
OPGW 1 (Loose)	15,6 mm	10 fios aço-alumínio Tubo óptico metálico	-	145,00	15,6	0,800	12.623
OPGW 2 (Loose)	13,4 mm	9 fios aço-alumínio Tubo óptico metálico	-	103,00	13,4	0,682	9.477

Fonte: ENGEPRO, 2017

(3) Sinalizadores

As esferas a serem instaladas nos cabos para-raios devem ter 60 cm de diâmetro, espessura não inferior a 2,5 mm e atender aos requisitos da norma NBR 15237, no que se refere aos materiais utilizados e ao detalhamento do projeto. Devem ser fabricadas na cor laranja internacional (Munsell 2.5 YR 6/14).

As esferas devem ser projetadas para instalação nos cabos para-raios, de tal forma que não se movimentem ao longo do cabo, durante a vida útil da LT.

Os locais e critérios para instalação das esferas de sinalização estarão de acordo com o projeto de sinalização, mas, em geral, são colocadas em travessias de rodovias, linhas de transmissão e rios.

5.2.5 SECCIONAMENTOS DA LT E INTERFERÊNCIAS

A LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2 não tem seccionamentos previstos.

A faixa de servidão da LT não é compartilhada por outras LTs.

As principais interferências identificadas ao longo do traçado da LT estão apresentadas no **Quadro 5.2.5.1**, a seguir, que podem ser visualizadas na **Ilustração 3** – Carta-imagem.

Quadro 5.2.5.1 – Principais Travessias

NÚMERO	COORDENADAS UTM		DESCRIÇÃO
	SUL	LESTE	
1	7850602	763062	Rodovia BR-381
2	7849476	769528	Rodovia pavimentada
3	7846627	784006	Rodovia BR-458

NÚMERO	COORDENADAS UTM		DESCRIÇÃO
	SUL	LESTE	
4	7845532	793074	Rodovia pavimentada
5	7843240	801292	Rodovia BR-116
6	7841673	811646	Rodovia pavimentada
7	7841296	812489	Rodovia pavimentada
8	7841127	812949	Rodovia pavimentada
9	7841105	813010	Rodovia pavimentada
10	7840369	814506	Rodovia pavimentada
11	7851339	757665	LT 500 kV Mesquita – Viana 2
12	7851335	757670	LT 500 kV Mesquita – Viana 2 C1
13	7851161	758208	LT 230 kV Mesquita – Timóteo 2
14	7850993	760746	LT 230 kV Mesquita – Baguari
15	7850991	760801	LT 230 kV Mesquita – Governador Valadares 2
16	7850605	763041	Gasoduto – Gasmig
17	7849471	769529	Ferrovia
18	7849038	777733	LT 500 kV Mesquita – Viana 2
19	7849040	777750	LT 500 kV Mesquita – Viana 2 C1
20	7849465	769615	Rio Doce
21	7849391	770038	Rio Doce
22	7843236	801347	Rio Caratinga
23	7839572	186459	Rodovia MG-823
24	7832441	265385	Rodovia BR-474
25	7831576	288854	Rodovia ES-165 / BR Francisco da Cunha
26	7832227	294486	Rodovia ES-446

NÚMERO	COORDENADAS UTM		DESCRIÇÃO
	SUL	LESTE	
27	7831655	300890	Rodovia ES-446
28	7831639	301505	Rodovia ES-446
29	7831656	305448	Rodovia ES-164
30	7831600	309958	Rodovia ES-446
31	7831637	310507	Rodovia pavimentada
32	7831648	310652	Rodovia pavimentada
33	7829653	330724	Rodovia ES-080
34	7828107	335306	Rodovia ES-357
35	7824314	345905	Rodovia ES-450
36	7816156	352599	Estrada estadual
37	7834067	222180	LT 500kV Governador Valadares 6 – Mutum C 1
38	7833224	227640	LT 500kV Governador Valadares 6 – Mutum C2
39	7831707	304162	LT existente
40	7829453	328934	LT existente
41	7813733	353846	LT existente
42	7813708	353843	LT existente
43	7833960	223666	Paralelismo com LT 500 kV Governador Valadares 6 – Mutum – Rio Novo do Sul (Em licenciamento)
44	7833873	215877	Rio Manhuaçu
45	7833913	216149	Rio Manhuaçu
46	7833966	216504	Rio Manhuaçu
47	7827390	337322	Rio Baunilha

Nota: LT – Linha de Transmissão.

Fonte: BIODINÂMICA, 2017

5.2.6 CARACTERÍSTICAS DAS SUBESTAÇÕES

5.2.6.1 Informações Gerais

Das Subestações que se conectarão com a LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2, somente a primeira já estava implantada na época de conclusão deste EIA. A Subestação Mesquita é operada pela CEMIG e já dispõe da área onde serão instalados os equipamentos de responsabilidade da ESTE, conforme pode ser visto na **Figura 5.2.6-1**, na página a seguir.

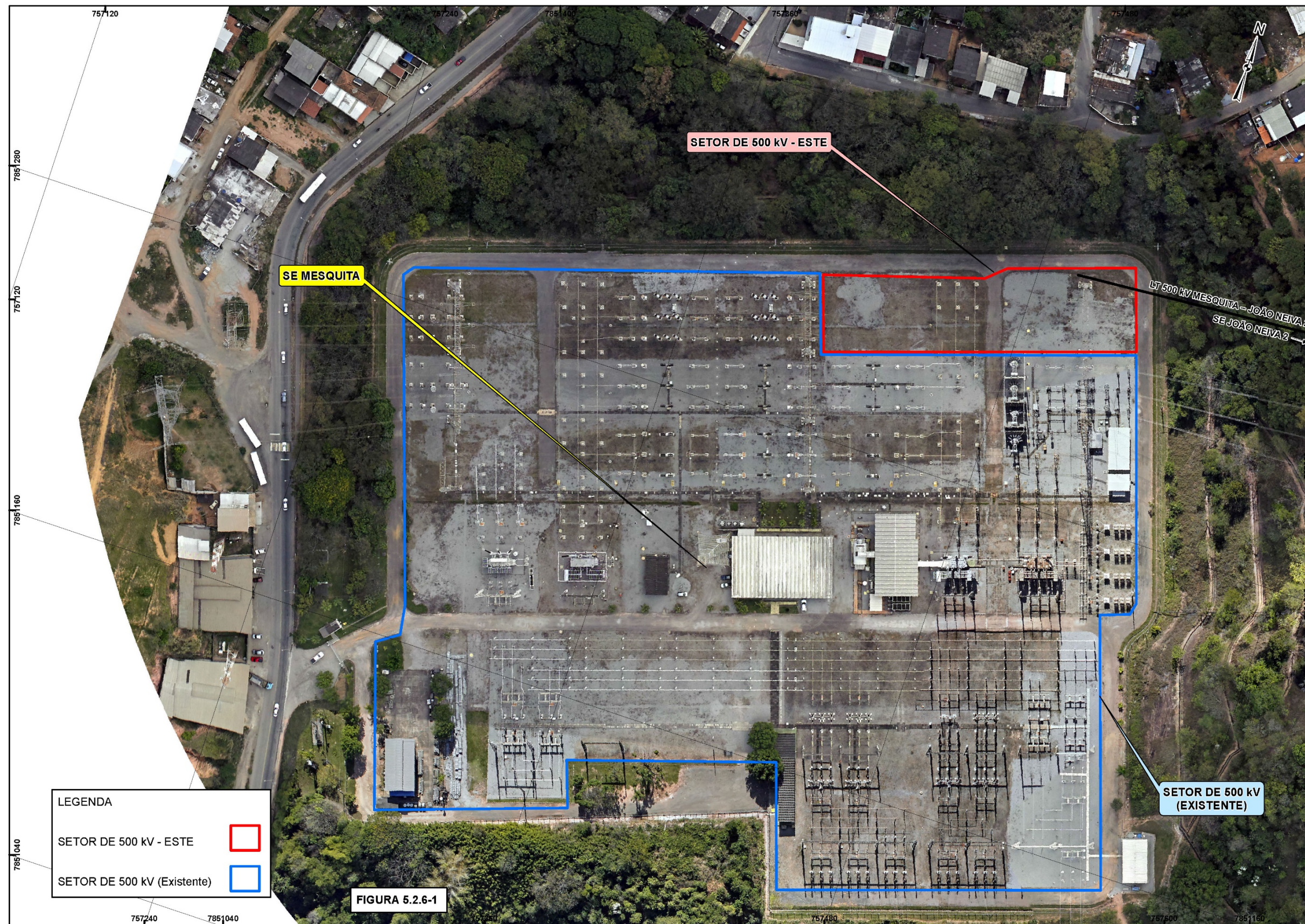
A Subestação João Neiva 2 é de responsabilidade de implantação da Companhia Transmissora de Energia Elétrica Paulista – CTEEP e compõe o Lote 21 do Leilão nº 013/2015, 2ª parte. A ESTE implantará o setor de 500 kV e o setor de transformação 500/345-13,8 kV, contemplando serviços de terraplanagem e montagem e comissionamento dos equipamentos, podendo ser visualizada na **Figura 5.2.6-2**.

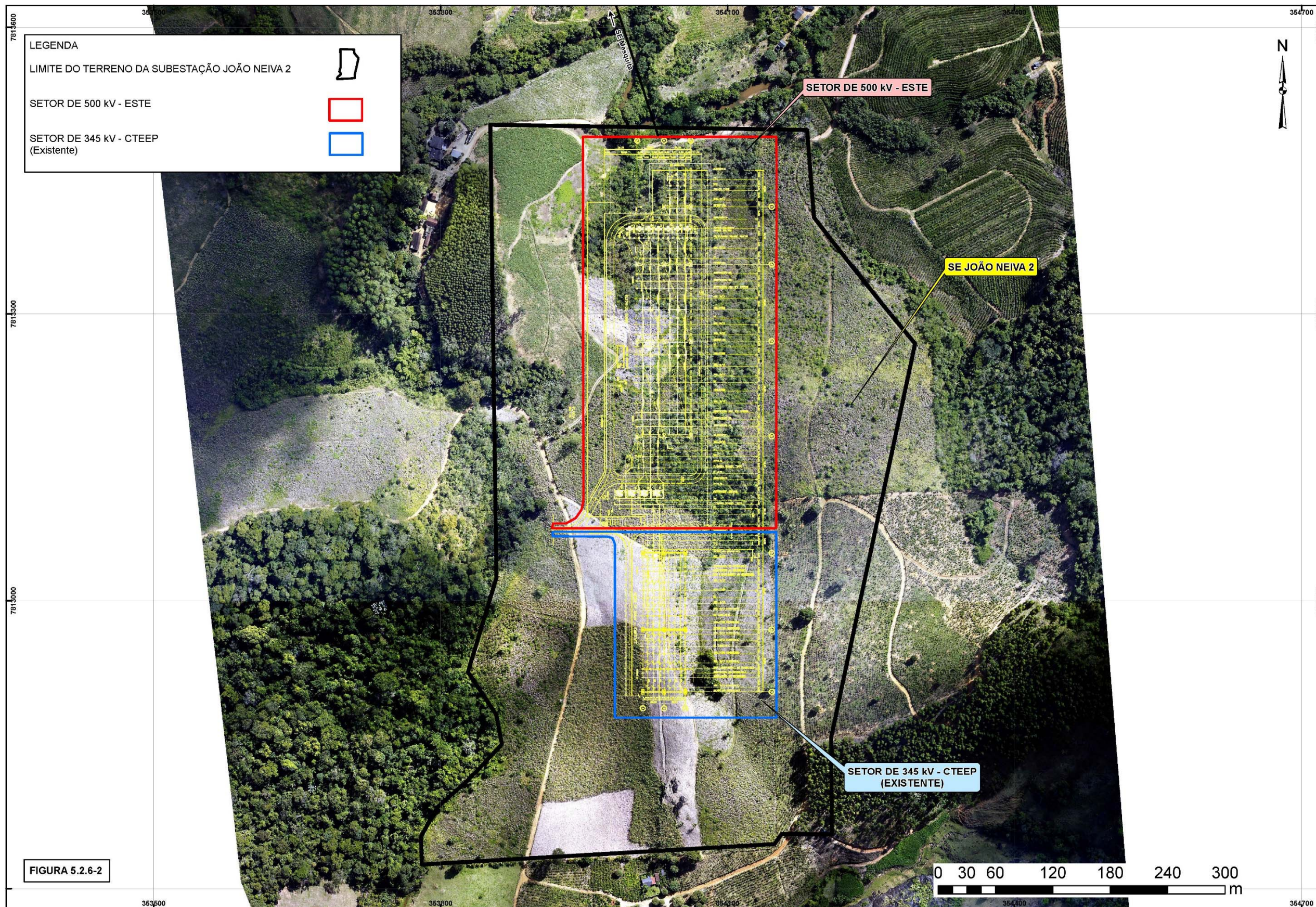
5.2.6.2 SE Mesquita

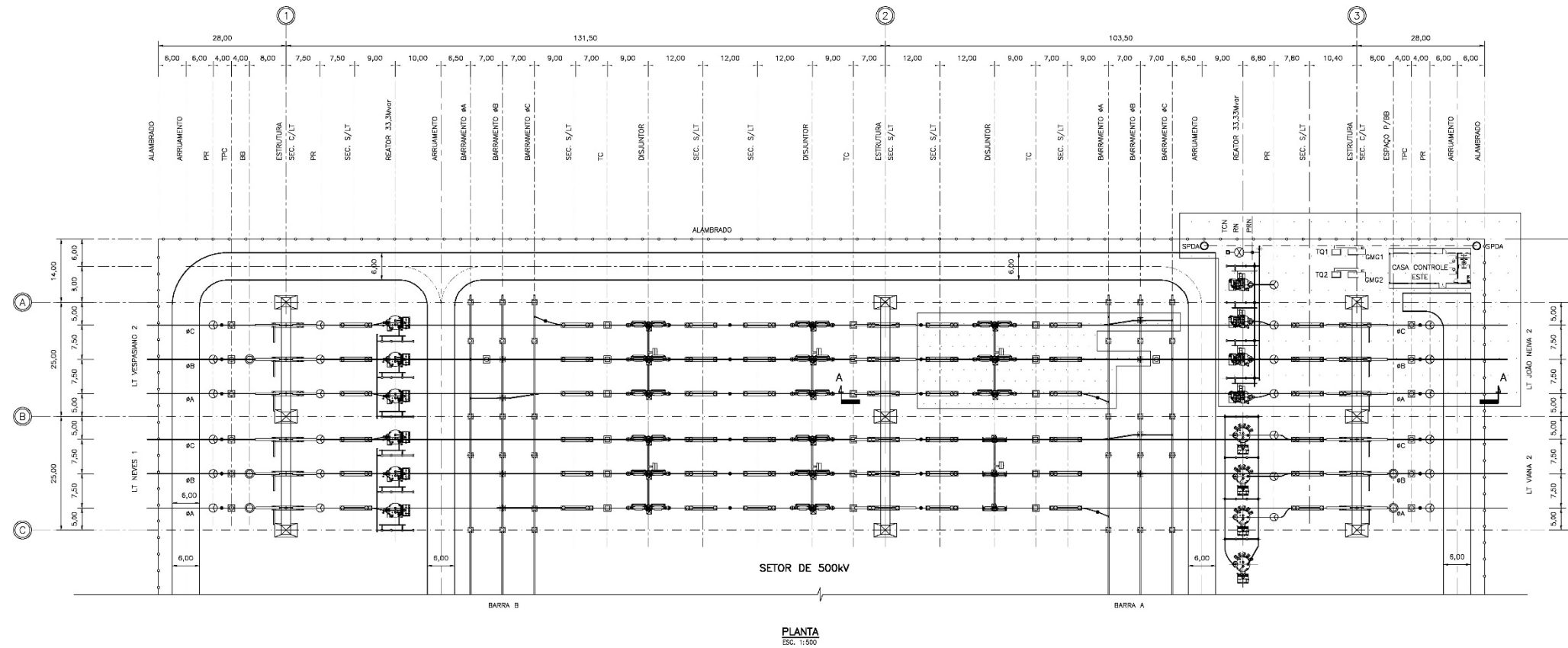
Na Subestação Mesquita, operada pela CEMIG, caberá à ESTE a instalação dos seguintes equipamentos no setor de tensão nominal de 500 kV:

- 1 Módulo de Manobra de Entrada de Linha;
- 1 Módulo de Conexão de Reator de Linha sem Disjuntor;
- 4 Unidades Monofásicas, cada uma de Reator de 33,3 MVar.

O desenho ESTE-020-007903 – SE Mesquita – Setor 500 kV – Projeto Eletromecânico – Arranjo – Planta, na página a seguir, ilustra essa configuração.







CONVENÇÕES

- IP ISOLADOR DE PEDESTAL
- PR PARA-RÁIOS
- SEC. C/LT SECCIONADOR HORIZONTAL COM LÂMINA DE TERRA
- SEC. S/LT SECCIONADOR HORIZONTAL SEM LÂMINA DE TERRA
- TC TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- TPC TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CAPACITIVO
- BB BOBINA DE BLOQUEIO
- RN REATOR DE NEUTRO
- RN TRANSFORMADOR DE NEUTRO
- TRN TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE NEUTRO
- FASEAMENTO
- EA, EB, EC CABO DE BLINDAGEM ATMOSFÉRICA
- LEILÃO ANEEL 013/2015 - LOTE 22 - 2ª ETAPA (ESTA FASE DE AMPLIAÇÃO)
- POSTE DE CONCRETO PARA SPOA

NOTAS

1 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM METRO.

REFERÊNCIAS

- 1 - ESTE-020-007904 - ARRANJO - CORTES
- 2 - ESTE-020-007905 - ARRANJO - BLINDAGEM ATMOSFÉRICA E ATERRAMENTO

001	01/01/2016	01/01/2016
002	01/01/2016	01/01/2016
003	01/01/2016	01/01/2016
004	01/01/2016	01/01/2016
005	01/01/2016	01/01/2016
006	01/01/2016	01/01/2016
007	01/01/2016	01/01/2016
008	01/01/2016	01/01/2016
009	01/01/2016	01/01/2016
010	01/01/2016	01/01/2016
011	01/01/2016	01/01/2016
012	01/01/2016	01/01/2016
013	01/01/2016	01/01/2016
014	01/01/2016	01/01/2016
015	01/01/2016	01/01/2016
016	01/01/2016	01/01/2016
017	01/01/2016	01/01/2016
018	01/01/2016	01/01/2016
019	01/01/2016	01/01/2016
020	01/01/2016	01/01/2016
021	01/01/2016	01/01/2016
022	01/01/2016	01/01/2016
023	01/01/2016	01/01/2016
024	01/01/2016	01/01/2016
025	01/01/2016	01/01/2016
026	01/01/2016	01/01/2016
027	01/01/2016	01/01/2016
028	01/01/2016	01/01/2016
029	01/01/2016	01/01/2016
030	01/01/2016	01/01/2016
031	01/01/2016	01/01/2016
032	01/01/2016	01/01/2016
033	01/01/2016	01/01/2016
034	01/01/2016	01/01/2016
035	01/01/2016	01/01/2016
036	01/01/2016	01/01/2016
037	01/01/2016	01/01/2016
038	01/01/2016	01/01/2016
039	01/01/2016	01/01/2016
040	01/01/2016	01/01/2016
041	01/01/2016	01/01/2016
042	01/01/2016	01/01/2016
043	01/01/2016	01/01/2016
044	01/01/2016	01/01/2016
045	01/01/2016	01/01/2016
046	01/01/2016	01/01/2016
047	01/01/2016	01/01/2016
048	01/01/2016	01/01/2016
049	01/01/2016	01/01/2016
050	01/01/2016	01/01/2016

0	01/01/2017	APROVADO	SGD	LS/IL
A	23/02/17	1ª EMENDA	SGD	
Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR
ENGEPRO				
LT MESQUITA - JOÃO NEIVA 2 - 500KV PROJETO BÁSICO				
SE MESQUITA SETOR 500KV PROJETO ELETROMECÂNICO ARRANJO - PLANTA			ESCALA INDICADA	FOLHA 1/1
ELAB.	VERIF.	REV.		
ARRANJ.	SGD	0		
RES. TEC.	Nº CREA/RJ	DATA	Nº DOC.	ESTE-020-007903
EN. ARRANJ.	2000/0002-5	11/02/17		

all

Na entrada de linha a ser instalada, os seguintes equipamentos são passíveis de terem vazamento de óleo:

- 4 Unidades Monofásicas, cada uma de Reator de 33,3 MVar.

Os dispositivos de contenção que serão dimensionados para as 4 Unidades de Reator obedecerão ao descrito a seguir.

Todo o óleo e água (pluvial e anti-incêndio – quando aplicável) serão captados na bacia de drenagem e contenção do transformador elevador e equipamentos afins, passarão por uma camada de pedras britadas existente nas bacias de contenção do óleo (para resfriamento, abafamento e supressão da chama) e serão conduzidos, por gravidade, à caixa separadora água/óleo isolante, através de tubulação coletora. A caixa separadora água/óleo, localizada no ponto mais baixo do terreno na região de instalação do(s) transformador(es) elevador(es), fará a separação da água de drenagem com o óleo proveniente dos equipamentos citados, misturados por vazamento ou em caso de incêndio e ruptura dos mesmos (sinistro).

A mistura água/óleo efluente dos transformadores elevadores, em caso de sinistro, chegará à câmara de entrada da caixa separadora A/O, passará para a câmara de separação e, por diferença de massa específica, será efetuada a separação da mistura água/óleo. O óleo se acumula sobre a água na câmara de separação e é direcionado para o tanque de coleta de óleo. A água, por sua vez, passa por baixo de um septo no final da câmara de separação e escoar por um vertedouro na câmara de saída, de onde será conduzida, por tubulação, até o descarte no terreno, por gravidade. O óleo coletado será retirado por bombeamento, com o auxílio de uma bomba móvel centrífuga submersível.

Para a remoção da película de óleo remanescente na câmara de separação, o operador deverá fechar a tubulação de saída de água e acrescentar água de serviço no tanque de separação, até que toda a película de óleo sobrenadante seja vertida para o tanque de óleo. O nível final do tanque, com o acréscimo de água de serviço, será controlado pelo operador, de forma que o suprimento de água de serviço seja interrompido quando se iniciar o escoamento de água pura para o tanque de óleo.

Na câmara de saída do separador, haverá um dispositivo de selo de água composto por uma válvula com boia, que será aberta automaticamente sempre que o nível de água no separador ficar abaixo do vertedouro da câmara de saída. Esse selo garantirá que a câmara de saída jamais contenha óleo em seu interior.

O sistema de contenção de vazamento de óleo diesel do gerador de emergência está projetado para que toda mistura de óleo e água seja captada nas canaletas da bacia de contenção da sala do gerador diesel de emergência.

Das canaletas, essa mistura será conduzida, por gravidade, à caixa de coleta de água/óleo, através de tubulação coletora. Essa caixa coletora terá volume de contenção suficiente para receber 110% do volume total de óleo diesel e óleo do cárter do motor diesel, além do volume armazenado no tanque de uso diário.

Após um eventual vazamento, os volumes acumulados na caixa coletora serão colhidos com o auxílio de bomba submersível portátil, a ser instalada em rebaixo no fundo dessa caixa coletora.

5.2.6.3 SE João Neiva 2

A Subestação João Neiva 2 será instalada pela CTEEP e pela ESTE. Essa subestação será locada em uma área de pastagem. Situa-se próxima à SE João Neiva (a cerca de 2 km), no município de mesmo nome, e está posicionada geograficamente no Sistema UTM Datum SIRGAS 2000, fuso 24K, nas coordenadas E = 354.100 e N = 7.813.000.

A ESTE será responsável pelo setor de 500 kV bem como pela instalação de um banco de transformadores 500/345 kV, 1050 MVA mais fase reserva de 350 MVA e a conexão desse banco com o setor de 345 kV.

O desenho da SE João Neiva 2 – Setores de 500 e 345 kV – Projeto Eletromecânico – Arranjo - Planta (ESTE-010-009703), na página a seguir, apresenta a distribuição dos equipamentos previstos, listados abaixo.

✓ **SETOR 500 kV**

- 1 Módulo de Infraestrutura Geral – Disjuntor e Meio
- 1 Módulo de Manobra de Entrada de Linha
- 2 Módulos de Interligação de Barras
- 1 Módulos de Conexão de Reator de Barra
- 1 Módulo de Conexão de Reator de Linha sem Disjuntor
- 4 Unidades Monofásicas, cada uma de Reator de Linha de 33,3 MVar
- 3 Unidades Monofásicas, cada uma de Reator de Barra de 33,3 MVar
- 1 Módulo de Conexão de Unidade de Transformação

✓ **SETOR 500/345-13,8 kV**

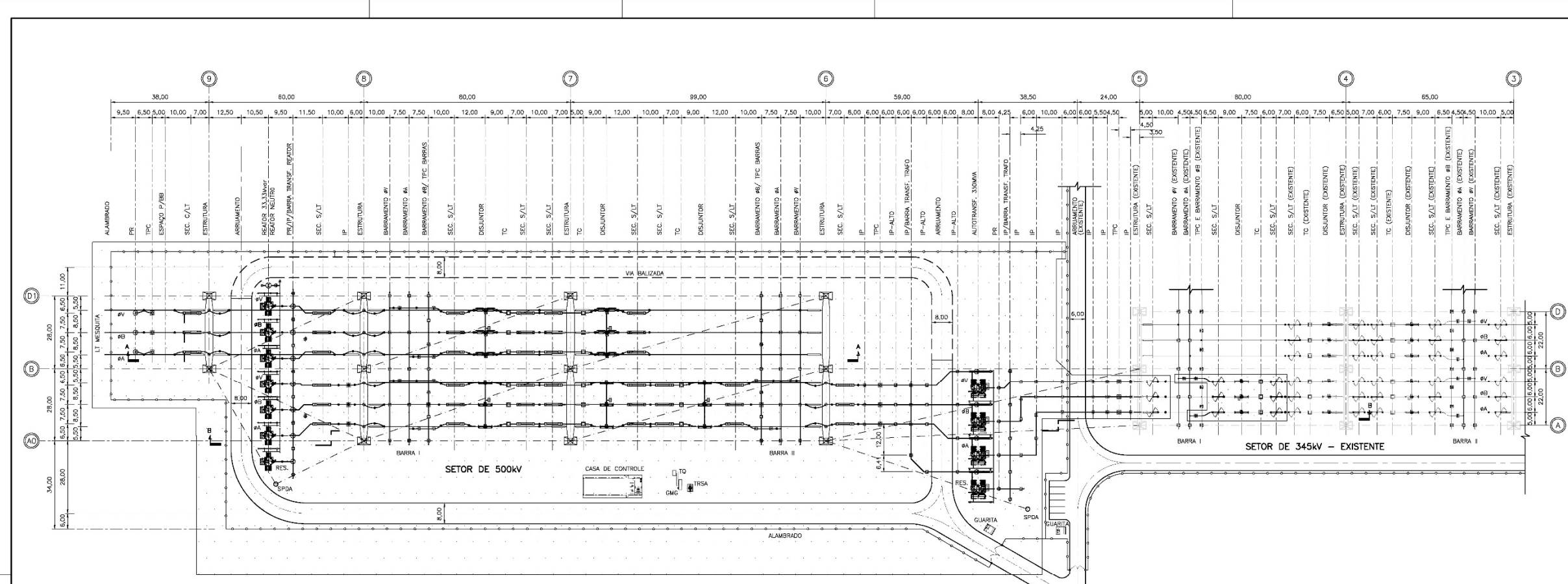
- 4 Unidades Monofásicas de Transformação de 350 MVA

✓ **SETOR 345 kV**

- **1 Módulo de Conexão de Unidade de Transformação 500/345-13,8 kV**

Os equipamentos passíveis de apresentar vazamento de óleo, na etapa inicial de implantação da SE João Neiva 2, que cabem à ESTE, são:

- 4 Unidades Monofásicas, cada uma de Reator de Linha de 33,3 MVar;
- 3 Unidades Monofásicas, cada uma de Reator de Barra de 33,3 MVar.
- 4 Unidades Monofásicas de Transformação de 350 MVA cada.



PLANTA
ESC. 1:750

CONVENÇÕES

- IP ISOLADOR DE PEDESTAL PARA-RAIOS
- SEC. C/LT SECCIONADOR HORIZONTAL COM LÂMINA DE TERRA
- SEC. S/LT SECCIONADOR HORIZONTAL SEM LÂMINA DE TERRA
- TC TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- TPC TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CAPACITIVO
- SB BOISNA DE BLOQUEIO
- AA, AB, AV FASEAMENTO
- CABO DE BUNDAGEM ATMOSFERICA
- LEILÃO ANEXIL 013/2015 - LOTE 22 - 2ª ETAPA (ESTA FASE DE AMPLIAÇÃO)
- POSTE DE CONCRETO PARA SPDA

NOTAS

1 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM METRO.

REFERÊNCIAS

- 1 - ESTE-010-007904 - ARRANJO - CORTES
- 2 - ESTE-010-007905 - ARRANJO - BUNDAGEM ATMOSFERICA E ATERRAMENTO

01	01	01	01
02	02	02	02
03	03	03	03
04	04	04	04
05	05	05	05
06	06	06	06
07	07	07	07
08	08	08	08
09	09	09	09
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30

0	03/04/17	APROVADO	SGD	ESTE
B	03/04/17	REVISÃO PÓS DA TRANSFORMAÇÃO I DE 345KV	SGD	
A	30/04/17	1ª EMISSÃO	SGD	
Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR

ESTE
EMPRESA SUDESTE DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA S.A.

ENGEPRO

LT MESQUITA - JOÃO NEIVA 2 - 500KV
PROJETO BÁSICO

SE JOÃO NEIVA 2

SETORES 500 E 345KV
PROJETO ELETROMECÂNICO
ARRANJO - PLANTA

ELAB. VERIF. Rev. 0
LMG SGD

APROV. RYS

RESP. TEC. Nº CREA/RJ DATA Nº DOC.
2061120942-5 10/04/17 ESTE-010-007903

ESCALA: 1/1
FOLHA: 1/1
REV. 0

all

Os procedimentos de contenção para as Unidades de Reator seguem os mesmos processos já descritos para a SE Mesquita.

O sistema de drenagem da SE João Neiva 2 consistirá em estruturas de drenagem superficiais e profundas, tais como: canaletas, caixas de passagem, tubos-drenos perfurados, tubos coletores, dissipadores de energia e meio-fio.

O projeto de drenagem considera as seguintes premissas:

- os taludes deverão ser protegidos com plantio de vegetação variada típica local, em toda a sua extensão;
- os tubos-drenos perfurados estarão assentados em uma camada de 10 cm de areia ou material fino da britagem, e as valas para sua instalação deverão ser cobertas com manta geotêxtil;
- todos os tubos coletores estarão assentados em berços adequadamente compactados e acabados, de modo a serem preservadas as cotas de projeto e propiciar uma base estável para o carregamento previsto;
- a localização dos dissipadores será verificada pela Fiscalização da obra, de modo que não interfira com obstáculos, caminhos e benfeitorias existentes.

O projeto de terraplanagem considerará as premissas listadas a seguir.

A operação de corte compreenderá a escavação mecânica dos materiais constituintes do terreno natural, após as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, de modo a atingir os níveis de terraplanagem indicados e as camadas resistentes, nas áreas destinadas a suportar os aterros.

A execução do aterro deverá ser precedida das etapas descritas a seguir.

- Seleção dos materiais extraídos na operação de corte, para utilização do adequado material para a execução do aterro. Caso haja necessidade de utilização de material de empréstimo para execução do aterro, este deverá ser obtido de uma jazida selecionada e licenciada.
- Lançamento, espalhamento e compactação dos materiais selecionados nos locais a aterrar, bem como em bolsões localizados, para enterrar as cavas decorrentes da remoção de materiais impróprios.
- O material de aterro deverá apresentar um índice de suporte da ordem de 10%.
- O aterro será compactado mecanicamente em camadas sucessivas de 20 cm de espessura máxima, medidos antes da compactação, com a umidade do solo compreendida entre -3% e +3% em relação à umidade ótima, e grau de compactação de 100%, com referência ao ensaio de proctor normal.

- As inclinações dos taludes de corte e aterro serão de 1V:1,5H.
- Para limpar o terreno, estimou-se a remoção de uma camada vegetal de 15 cm. A camada vegetal será aproveitada para reuso e ações de reposição da cobertura vegetal no local.
- O material de bota-fora será depositado em local escolhido de comum acordo com a concessionária e será compactado e recoberto com vegetação. A drenagem do local será restabelecida para evitar a erosão do material depositado.

5.3 ÁREAS DE APOIO

5.3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS CANTEIROS

5.3.1.1 Geral

Para a implantação da LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2, estão previstos quatro canteiros, em locais ainda não definidos: um central, no município de Baixo Guandu, e três de apoio, que provavelmente serão instalados em Ipatinga (MG), Pocrane (MG) e Colatina (ES).

Todos os canteiros, independentemente do seu tipo, serão dotados de guarita, banheiro com fossa, ambulatório, pátio de carpintaria e armação, setor administrativo/escritório, área de vivência, baia de resíduos contaminados, baia de resíduos recicláveis, coleta seletiva, almoxarifado, pátio de bobinas, pátio de ferragens, área de estocagem de parafusos, área de estocagem de matéria-prima, casa de pré-moldados, oficina, serralheria/carpintaria, estacionamento de equipamentos, central de concreto, central de abastecimento e lavador de betoneira.

Um desenho esquemático do Canteiro Principal Padrão é mostrado na **Figura 5.3-1**, a seguir.

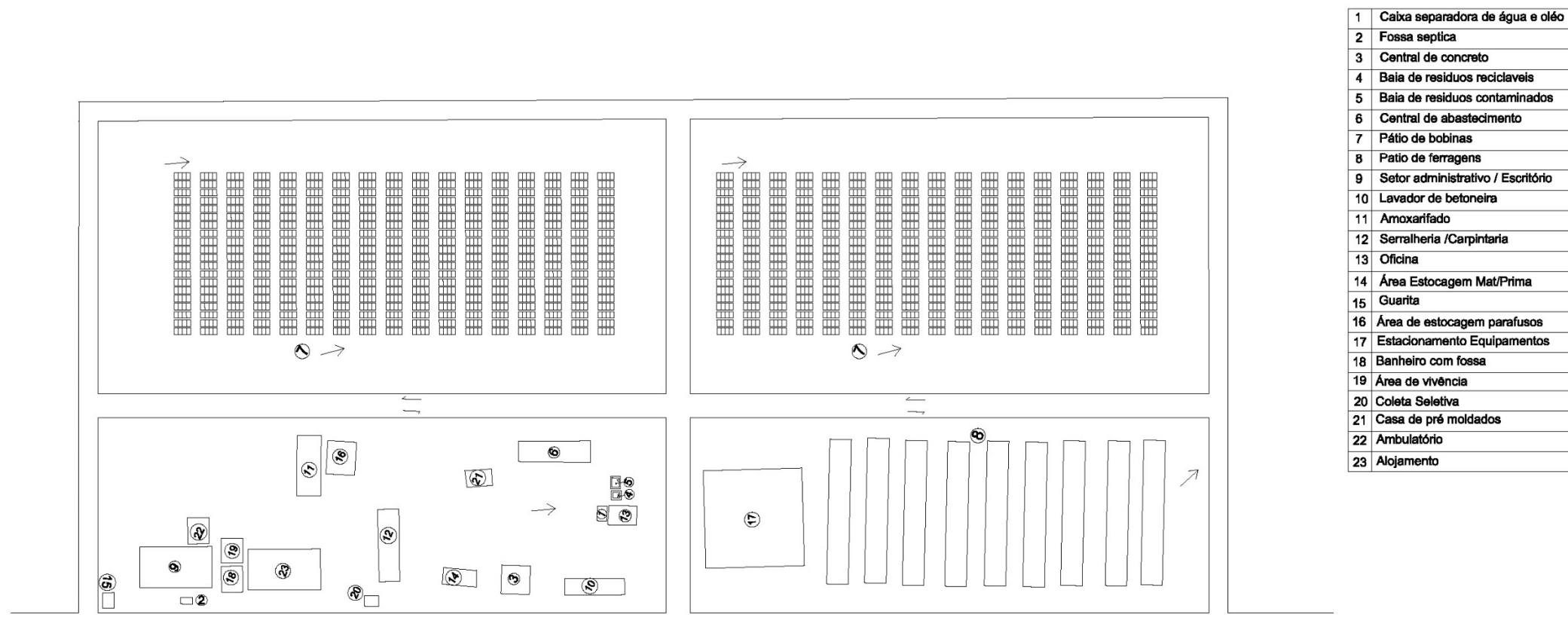


Figura 5.3-1

LINHA DE TRANSMISSÃO	
CANTEIRO PRINCIPAL PADRÃO	
ENDEREÇO:	
ELABORADO:	
COORDENADAS	
E N	
DATA:	
LAYOUT - CANTEIRO	ESCALA

A localização final desses canteiros será definida após a determinação da viabilidade ambiental do empreendimento, na etapa de Projeto Básico Ambiental após a emissão da Licença Prévia (LP). Para cada canteiro, produz-se-á um Relatório de Caracterização Socioambiental, que será submetido à apreciação do órgão licenciador.

Essa localização será proposta pelas empreiteiras na fase de licitação das obras, com a sua respectiva análise ambiental. As áreas indicadas para os canteiros deverão contar com a anuência das Prefeituras Municipais. As empreiteiras deverão apresentar relatório com a descrição das áreas, o *layout* previsto, a estrutura funcional e suas respectivas instalações (redes de água, esgoto, energia, acessos, ambulatórios e destino final do lixo), com os correspondentes projetos, a serem submetidos à análise do empreendedor e do órgão ambiental. Será de responsabilidade do empreendedor, em conjunto com as empreiteiras, a obtenção das licenças municipais e estaduais pertinentes.

A escolha dos locais dos canteiros de obras em empreendimentos lineares depende da logística (procedência da mão de obra especializada e forma de habitação — alojamentos e/ou hotéis/pensões/repúblicas) e da estratégia de execução das empreiteiras.

Somente após a análise ambiental e aprovação pelo empreendedor e órgãos ambientais, é que essas áreas serão liberadas para instalação e operação.

As instalações dos canteiros deverão atender ao disposto nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, em que se destacam as seguintes: NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade; NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais; NR 12 – Máquinas e Equipamentos; NR 18 – Condições de Trabalho na Indústria da Construção; NR 20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis; NR 23 – Proteção Contra Incêndio; NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho e NR 26 - Sinalização de Segurança.

5.3.1.2 Canteiros de Obras Centrais ou de Apoio

Principais requisitos:

- escolher locais próximos aos maiores aglomerados urbanos da região da obra, onde os impactos, devido à chegada de trabalhadores, deverão ser minimizados;
- essa escolha deverá contar com a participação direta das Prefeituras e de outros órgãos públicos com vínculo à região, para propiciar uma integração dessas instalações com a infraestrutura existente;
- em regiões com deficiência de infraestrutura, sua localização deverá priorizar a não

interferência com as atividades cotidianas;

- para a operação e manutenção do canteiro, deverão ser previstos dispositivos e rotinas que não só atendam às prescrições básicas de conforto, higiene e segurança dos trabalhadores, como também minimizem os transtornos que possam ser causados à população vizinha, tais como: ruídos, poeira, bloqueio de acessos, etc;
- os procedimentos de mobilização para os serviços nos canteiros deverão ser informados às comunidades, bem como as fases de construção, aos diversos ramos de atividades locais, através do Programa de Comunicação Social;
- a posterior desmobilização também deverá ser considerada, ao se informar a data de início de operação do empreendimento, após o final das obras;
- não deverão ser implantados canteiros próximos a Unidades de Conservação (UCs), Reservas Florestais ou Áreas de Preservação Permanente (APPs), sendo recomendável situarem-se a mais de 3 km de distância dos limites, no caso das UCs, ou seja, fora das suas zonas de amortecimento;
- a empreiteira deverá observar os seguintes critérios:
 - todos os trabalhadores deverão ajustar-se às exigências locais, no tocante a qualquer atividade impactante ao meio ambiente, atentando para o Código de Conduta a ser implantado pela empreiteira, a partir das diretrizes definidas no subtópico 8.6.1.7.c(2) do Plano Ambiental para a Construção;
 - a área deverá ser cercada e dotada de sistemas de sinalização de trânsito e de drenagem superficial, com um plano de manutenção e limpeza periódico;
 - deverão ser previstas instalações completas para o controle e tratamento dos efluentes, notadamente os esgotos dos sanitários e refeitório, se houver. Os resíduos oleosos deverão ser tratados de acordo com o Plano de Gerenciamento e Disposição de Resíduos e Efluentes, a ser desenvolvido pela empreiteira;
 - cópias das licenças ambientais e das autorizações para supressão de vegetação e de utilização de áreas de empréstimo deverão estar disponíveis nos canteiros e nas frentes de obras;
 - o sistema de armazenamento de água para consumo humano deverá ser objeto de inspeção e limpeza periódica, visando garantir a sua potabilidade;
 - a drenagem do canteiro deverá prever estruturas que comportem o tráfego de máquinas e equipamentos;

- os sistemas de drenagem de águas pluviais, de esgotamento sanitário e de separação de água e óleo serão servidos por instalações próprias e nunca poderão ser interligados;
- deverá haver proteção contra contaminação em todo o sistema de abastecimento, especialmente em caixas d'água e poços. A proteção será exercida mediante a escolha adequada de local, construção de cercas, sobre-elevações e outras obras similares;
- o armazenamento de combustíveis, se existente, será realizado em reservatórios e tanques apropriados, conforme a NR 20/MTB, a NB 98, a NBR 7505-1 e a NBB 7505-4 da ABNT, sendo isolados da rede de drenagem, com barreiras de contenção e sinalização;
- a Lei do Silêncio deverá ser respeitada;
- as equipes deverão receber orientação e acompanhamento adequados em relação aos diversos riscos aos quais estarão sujeitas, como proliferação de doenças sexualmente transmissíveis;
- deverá ser desenvolvido um Plano de Saúde e Segurança nas Obras para ser implementado entre os trabalhadores, visando aos aspectos de saúde e segurança;
- deverá ser implementado o gerenciamento de riscos de acidentes na obra e promoção de atendimentos emergenciais, a partir de Planos de Gerenciamento de Riscos e de Ações de Emergência (PGR/PAE);
- caso haja refeitório no canteiro, deverão ser observados os seguintes critérios:
 - a guarda de víveres será feita em local mantido permanentemente limpo e refrigerado nos casos de alimentos perecíveis. Deverão ser utilizadas telas e cercas protetoras, garantindo-se a inaccessibilidade a animais (roedores, cachorros, etc.) e insetos;
 - o projeto e montagem das cozinhas será feito de forma a permitir total higiene e possuir todos os equipamentos e recursos necessários à limpeza do local e ao pessoal envolvido no preparo de refeições;
 - as instalações dos refeitórios deverão prever o uso de telas, boa ventilação, contar com sanitários e lavatórios, tudo em conformidade com as melhores práticas de higiene e saúde.

5.3.1.3 Frentes de Obra

Como requisitos, destacam-se:

- os resíduos sólidos gerados nas frentes de obra deverão ser adequadamente acondicionados e transportados para os Canteiros Centrais ou de Apoio, de onde deverão ser encaminhados a locais preestabelecidos, para tratamento ou destinação adequada, de acordo com o Plano de Gerenciamento e Disposição de Resíduos e Efluentes, a ser desenvolvido pela empreiteira;
- as refeições serão transportadas para as frentes de obra em embalagens hermeticamente fechadas e higienizadas. O intervalo entre a saída do refeitório e o campo deverá ser reduzido, visando manter a qualidade e o aquecimento da alimentação;
- a preparação de refeições individuais não será permitida nas frentes de obra.

Os canteiros serão providos de fossa séptica, caixa separadora água/óleo e abastecimento de água bruta por poços e de água potável por caminhão-pipa.

As designações Canteiro Central e Canteiro de Apoio referem-se, basicamente, ao tamanho; o Central é o maior e é o principal.

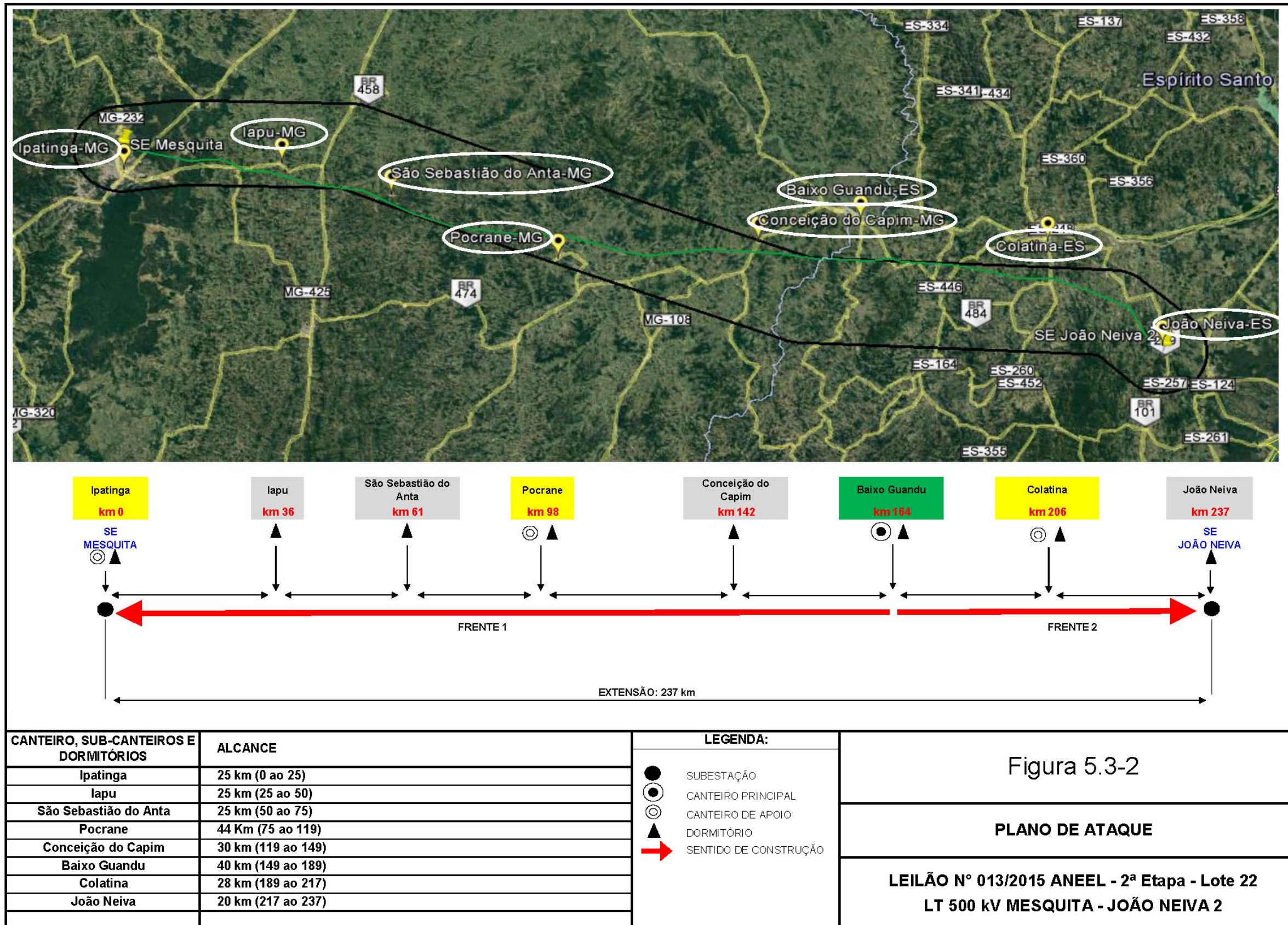
Para as obras na Subestação João Neiva 2, está previsto canteiro com estrutura similar aos da LT; será localizado na própria área da Subestação. Na SE Mesquita, com pequena intervenção, o canteiro também será na área da SE.

Embora indicado na anterior **Figura 5.3.1**, não deverão ser implantados alojamentos nos canteiros. Os trabalhadores serão instalados em casas alugadas nas sedes dos municípios onde se localizarão os canteiros e também nos municípios de Iapu (MG), São Sebastião do Anta (MG), Conceição do Capim (MG) e João Neiva (ES).

Os trabalhadores serão transportados de seus locais de moradia para os canteiros e frentes de obra em ônibus, caminhonetes ou caminhões com cabines especiais, em trajetos que não deverão ultrapassar 1 hora na distância máxima.

Para o transporte de materiais necessários à implantação do empreendimento, está prevista a utilização de caminhões de carroceria aberta, basculantes, guindautos e betoneiras.

O Plano de Ataque para a implantação da LT 500 kV Mesquita – Viana 2 pode ser visto na **Figura 5.3.2**, a seguir.



5.3.2 RESTRIÇÕES AO USO DA FAIXA DE SERVIDÃO NA INSTALAÇÃO

Durante a fase de instalação da LT, já tendo havido a negociação com os proprietários e estabelecida a escritura de servidão de passagem e realizada a Campanha de Comunicação Social Pré-obras, considerando os aspectos de segurança para as populações lindeiras e para as atividades de construção, a restrição à utilização da faixa de servidão é total, até a liberação, por trechos, da recomposição de todos os eventuais danos a cercas, colchetes, etc. e término das ações de recomposição de áreas degradadas. Ressalta-se que a total liberação da faixa só ocorrerá após a Campanha de Comunicação Social de Energização e o comissionamento da LT e sua entrada em operação.

5.3.3 ACESSOS

Os atuais acessos à ADA do empreendimento podem ser vistos na **Ilustração 18**, apresentada na **subseção 6.4**.

Novas estradas de acesso poderão ser implantadas com a finalidade de atender às necessidades de construção do empreendimento. Entretanto, também deverá ser considerado que essas vias poderão ser utilizadas para servir à futura manutenção da linha.

No estudo para escolha do traçado das estradas de acesso a serem construídas, serão confeccionados croquis com indicação das estruturas servidas e das distâncias, tomando como referência as estradas já existentes na região. Nos croquis, serão destacados os novos trechos a serem construídos, incluindo obras para transposição de cursos d'água, sistemas de drenagem associados e demais melhorias necessárias. O traçado das vias de acessos e sua construção serão supervisionados por técnico ou engenheiro com experiência em projeto e construção de estradas. Ressalta-se que a definição do traçado definitivo dos acessos que serão implantados conta, impreterivelmente, com a participação do proprietário do imóvel impactado, independentemente de essa interferência ocorrer ou não na faixa de servidão.

As estradas de acesso novas, se necessárias, serão planejadas de modo a minimizar o movimento de terra, corte e aterro, evitando-se assim problemas com áreas de empréstimo e bota-foras. Os traçados das vias (rampas, raios de curvatura e larguras) serão projetados de modo a acompanhar as curvas de nível, evitando-se travessias de cursos d'água e terrenos com baixa resistência, bem como um padrão compatível com os veículos e equipamentos de construção da LT. O acompanhamento preferencial das curvas de nível do terreno implica a interceptação das drenagens do escoamento superficial da região, podendo ser necessário dotá-las de canaletas de drenagem,

executadas a espaços regulares (normalmente, a cada 20 m) e formando um ângulo de 45° com o eixo da estrada. Por vezes, além de executar canaletas longitudinais no pé dos declives, será necessário implantar dispositivos que visem dissipar a energia das águas: escadas, bacias e caixas de sedimentação. A definição e o dimensionamento da drenagem deverão considerar os seguintes itens:

- área da bacia que contribui para o ponto em estudo;
- declividade da encosta;
- tipo de vegetação existente;
- índice pluviométrico da região no período de cheias.

As estradas de acesso deverão ser mantidas em condições permanentes de tráfego para os equipamentos e veículos de construção e fiscalização, até o comissionamento da LT. Todas as estruturas necessárias para a transposição de rios, córregos e igarapés (tais como manilhas, pontes, etc.) serão dimensionadas para as vazões do período de cheias, bem como construídas em caráter permanente, de modo que possam ser utilizadas, também, durante a fase de operação da LT, para as atividades de manutenção das torres.

A fim de facilitar a localização das estruturas, durante a construção da LT, serão instaladas placas indicativas no início das vias de acesso, com os números das respectivas estruturas; será ainda fornecido croqui esquemático em planta, contendo as indicações para facilitar a identificação dos acessos às estruturas.

As estradas vicinais de acesso às frentes de serviço serão sinalizadas convenientemente, alertando seus usuários dos riscos existentes, sempre que necessário.

Cercas, porteiros, pontilhões, “mata-burros” e aberturas de passagens em cercas (colchetes), quando indispensáveis à utilização de acessos, serão construídos ou reconstruídos somente após obtenção da prévia autorização do proprietário. E, no caso de essas benfeitorias sofrerem danos em virtude dos trabalhos de construção, os reparos ou reconstruções deverão ser feitos no menor tempo possível, para dar condições de uso pelos proprietários, em qualidade idêntica ou superior à existente anteriormente, conforme previsto pelo levantamento cadastral realizado na etapa de planejamento.

Ressalta-se que, como nesta fase de avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento, a localização das torres ainda não foi definida o detalhamento da necessidade de novos acessos será feito na fase do PBA.

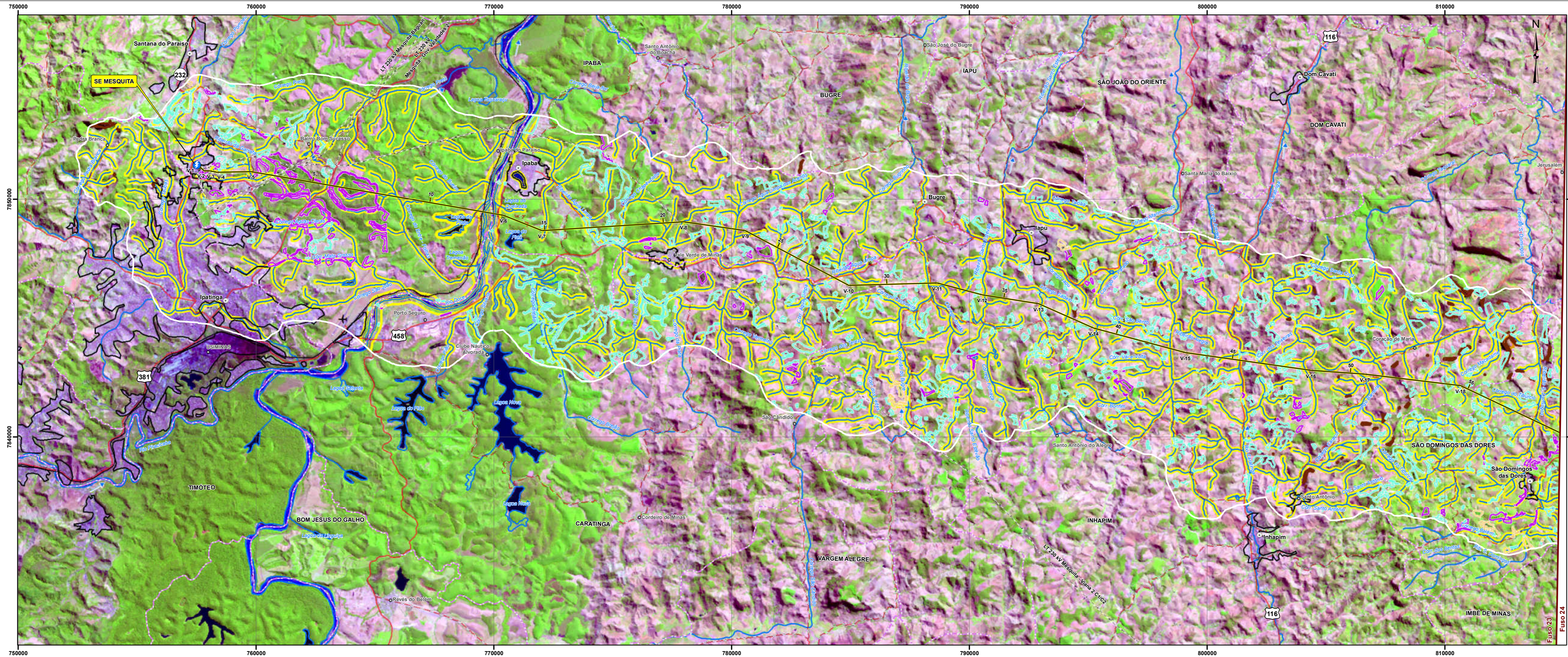
5.3.4 ÁREAS DE EMPRÉSTIMO, JAZIDAS E BOTA-FORAS

Nesta fase, não está prevista a utilização de áreas de empréstimo, jazidas de material pétreo ou bota-foras para a LT. Caso venha a ser constatada a necessidade de usá-las, serão identificados locais, já licenciados para tal fim, na fase de Projeto Básico Ambiental.

Para a implantação da SE João Neiva 2, estima-se, preliminarmente, que a movimentação de terra será compensada em balanço de corte e aterro.

5.3.5 INSTALAÇÃO DE TANQUES DE COMBUSTÍVEIS

Está prevista a instalação de tanques de combustível nos canteiros de obras, com capacidade de 14.000 litros, não se aplicando, portanto, o disposto na Resolução CONAMA 273/00, conforme seu art. 1º, § 4º.



LEGENDA

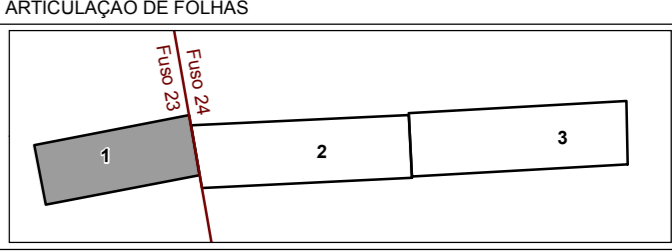
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

- FAIXA MARGINAL E NASCENTES
- ENCOSTAS
- TOPO DE MORRO

RESERVA LEGAL

- AVERBADA
- APROVADA E NÃO AVERBADA
- PROPOSTA

OBSERVAÇÃO: NÃO EXISTE REGISTRO DE RESERVA LEGAL NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.



CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- ACESSO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- PONTE
- LT EXISTENTE
- LIMITE INTERESTADUAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
- TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DA LT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO (AE) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

REFERÊNCIAS

- SICAR - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. 2013.
- Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM/USGS), <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Cartas Topográficas Vetorializadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Ipatinga, 1980; Dom Cavati, 1980; Coronel Fabriciano, 1980; Caratinga, 1980) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubre de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Esala Gráfica

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 45° W de Gr.
acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

ESTE
ESTADO DE ESPÍRITO SANTO

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyiama	CREA	100.641-D/SP

bio dinâmica
engenharia e arquitetura

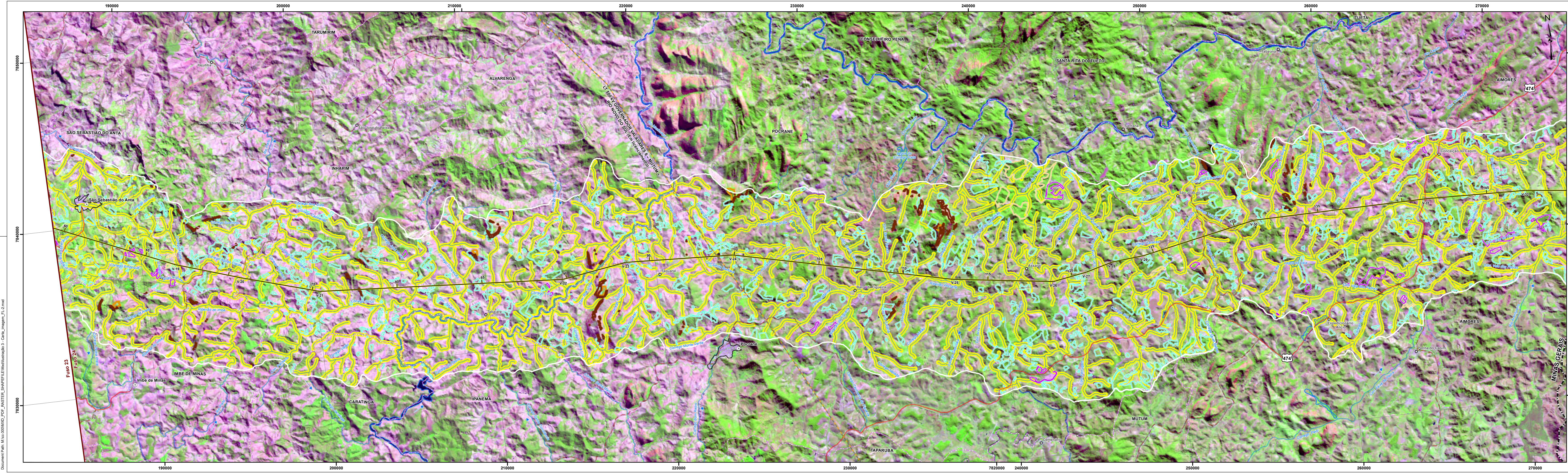
LT 500 KV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ILUSTRAÇÃO 3 - CARTA-IMAGEM

Esala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 3 - Carta_imagem_FL-1.mxd	Folha	01/03

Document Path: M:\csc-300\MKD_PDF_PASTER_SHAPEFILE\Ilustração 3 - Carta_imagem_FL-1.mxd



LEGENDA

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

FAIXA MARGINAL E NASCENTES

ENCOSTAS

TOPO DE MORRO

RESERVA LEGAL

AVERBADA

APROVADA E NÃO AVERBADA

PROPOSTA

OBSERVAÇÃO: NÃO EXISTE REGISTRO DE RESERVA LEGAL NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.

CONVENÇÕES

ESTRADA PAVIMENTADA

ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO

ACESSO

RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL

FERROVIA

PONTE

LT 500 kV GOVERNADOR VALADARES 6 - MUTUM - RIO NOVO DO SUL (Em licenciamento)

LIMITE INTERMUNICIPAL

LIMITE INTERMUNICIPAL

ÁREA URBANA

SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES

AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO

CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE

CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE

TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO

DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA

TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO

VÉRTICE DA LT

SUBESTAÇÃO DE ENERGIA

LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO (AE) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

REFERÊNCIAS

- SICAR: Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. 2013.
- Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTMUGS). <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Iltanhom, 1979; Conselheiro Pena, 1979; Ipánema, 1979; Baixo Guandu, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2015).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica

0 1 2 4 6 8 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM "Equador e Meridiano 39°W de Gr" acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

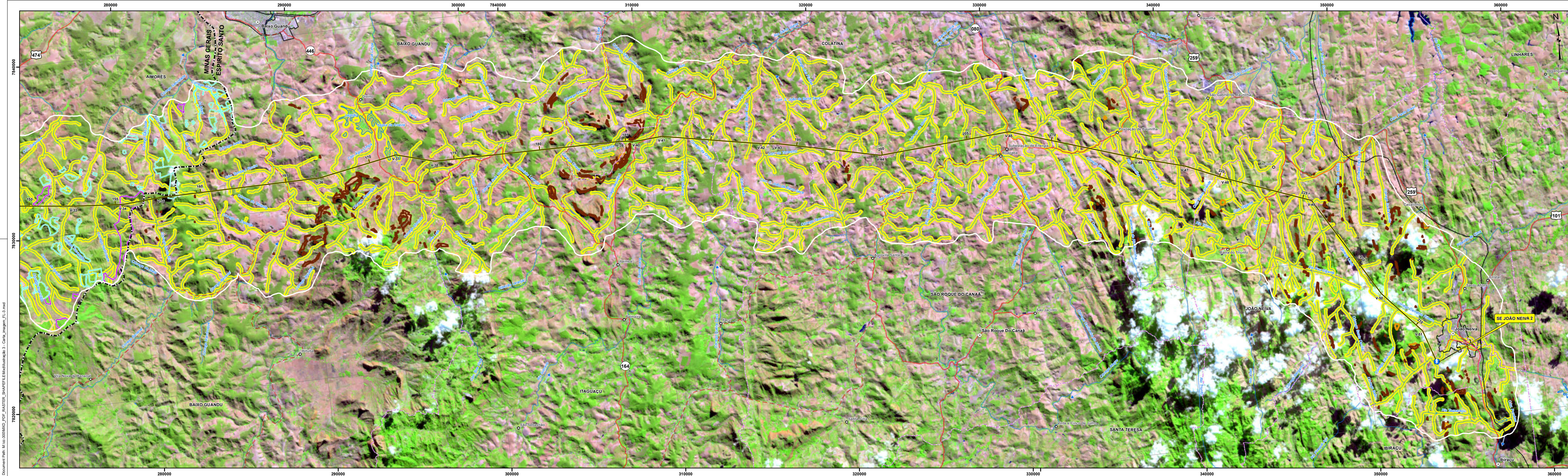
Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Norriyama	CREA	100.641-D/SP

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

LT 500 kV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2

ILUSTRAÇÃO 3 - CARTA-IMAGEM

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 3 - Carta_imagem_F1-2.mxd	Folha	02/03



LEGENDA

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

- FAIXA MARGINAL E NASCENTES
- ENCOSTAS
- TOPO DE MORRO

RESERVA LEGAL

- AVERBADA
- APROVADA E NÃO AVERBADA
- PROPOSTA

OBSERVAÇÃO: NÃO EXISTE REGISTRO DE RESERVA LEGAL NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.

CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- ACESSO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- PONTE
- LIMITE INTERESTADUAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
- TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DA LT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO (AE) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

REFERÊNCIAS

- SICAR, Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, 2013.
- Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM/USGS), <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Baixo Guandu, 1978; Colatina, 1979; Aracruz, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2015).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W de Gr.
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Noriyama	CREA	100.641-D/SP

LT 500 kV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

ILUSTRAÇÃO 3 – CARTA-IMAGEM

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 3 - Carta_imagem_FL-3.mxd	Folha	03/03

Document Path: M:\c:\300\MKMO_JDFE_PASTER_SHAPEFILE\Modellustracao_3 - Carta_imagem_FL-3.mxd

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1 ÁREA DE ESTUDO

A representação cartográfica das Áreas de Estudo dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico está mostrada nas **Ilustrações 4A, 4B, 4C e 4D**, no final desta **subseção 6.1**.

6.1.1 MEIO FÍSICO

A Área de Estudo (AE) é o recorte espacial sobre a superfície geográfica, definido para a coleta de dados primários e secundários a serem utilizados para fins de diagnósticos socioambientais (SÁNCHEZ, 2006).

Buscando definir uma área limite de abrangência/incidência dos possíveis impactos causados pelos aspectos do Meio Físico, em especial no que concerne aos processos erosivos e consequentes assoreamentos, a delimitação da AE partiu da diretriz do empreendimento, alcançando um *buffer* máximo de 5 km no entorno do seu traçado.

Em relação ao conceito de AE definido, foram considerados também os recortes geográficos feitos pelos divisores de água em diferentes bacias hidrográficas que, de acordo com FERNANDES & SILVA (1994), indica que a subdivisão delas em sub-bacias permite a identificação de problemas difusos, tornando mais fácil a caracterização de focos de degradação de recursos naturais e sua natureza, além do seu grau de comprometimento.

A diretriz proposta para a LT em análise intercepta vários cursos d'água que integram duas grandes e importantes bacias hidrográficas brasileiras: as bacias do rio Doce e Litorâneas do Espírito Santo.

Contudo, devido às dimensões dessas bacias hidrográficas, optou-se em fazer um recorte pelas bacias contribuintes, considerando a planialtimetria da região atravessada pela diretriz do empreendimento, utilizando-se das cartas topográficas (em escala 1:50.000), disponibilizadas. O Modelo Digital do Terreno (MDT), que expressa visualmente as características do relevo, também foi utilizado, tendo em vista obter-se uma visão global da região, como um todo, e, em especial, do entorno imediato ao empreendimento, auxiliando na visualização dos padrões de drenagens e outros atributos.

Além disso, as cartas topográficas igualmente foram utilizadas para delimitar, seguindo os atributos de divisores de água e/ou linhas de cumeada e os topos de morros, ou ainda seguindo determinadas cotas topográficas, os limites externos passíveis de incidência de impactos ambientais do Meio Físico.

Assim, foram delimitadas microbacias cujas drenagens são contribuintes ao empreendimento e/ou partem de sua diretriz para o perímetro externo da AE nesse limite

pré-definido de até 5 km. Para essa delimitação, foram observados os aspectos hidrográficos, o relevo e as características de drenagem. A existência de outros empreendimentos, lineares e/ou pontuais, foi igualmente considerada, para se estimarem a sinergia e a cumulatividade de cada impacto em relação aos demais.

Esse é um método, em princípio, voltado para a gestão dos recursos hídricos, assim como à identificação e à avaliação dos prováveis impactos ambientais que venham a ocorrer na implantação e operação do empreendimento.

A visualização da AE pode ser observada na **Ilustração 4A**. Nota-se que sua delimitação corresponde basicamente aos divisores de águas, ou seja, às linhas de cumeada das sub-bacias. A utilização do relevo sombreado auxilia na identificação dessas áreas.

6.1.2 MEIO BIÓTICO

A Área de Estudo (AE) para o Meio Biótico da LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2 segue, também, o conceito de SÁNCHEZ (2006), já expresso anteriormente.

Considerando-se esse conceito, a adoção dos limites estabelecidos nas diretrizes da EPE (2005), para a delimitação da AE do Meio Biótico, é pertinente, visto que a unidade “corredor”, definida com largura mínima de 10 km e máxima de 20 km de largura, no entorno da diretriz da LT, se mostra adequada para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica, numa etapa preliminar. A partir desse “corredor”, foram estabelecidos os limites de abrangência da AE do Meio Biótico, aplicando-se como critério de seleção os diferentes tipos de ambientes (remanescentes e contínuos de vegetação), delimitados pelo relevo, que influenciam a biodiversidade como um todo.

Assim, com base em imagens de satélites, foi definido, para este EIA, um recorte espacial, seguindo a linha de cumeada e as curvas de nível do terreno (**Ilustração 4B**), observando os seguintes parâmetros:

- conectividade dos fragmentos sujeitos à supressão e atravessados pelo traçado do empreendimento, considerando-se suas dimensões, forma e densidade;
- áreas potenciais de vida silvestre, incluindo espaços de uso antrópico;
- barreiras geográficas expressivas que podem limitar a circulação da fauna (relevos escarpados, rios largos etc.), mantendo-se as áreas úmidas e pequenas drenagens;
- extensas áreas de uso antrópico que não representem “passagem” para a fauna entre áreas com vegetação nativa (mineração, rodovias, etc.).

6.1.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

A definição da Área de Estudo (AE) do Meio Socioeconômico levou em consideração o grau e o alcance das possíveis interferências positivas e negativas que o planejamento, a implantação e a operação da futura LT irão trazer ao cotidiano da população residente

na região de inserção do empreendimento, incluindo suas áreas de produção econômica, de circulação e distribuição territorial, e sua dinâmica social e cultural.

Essa análise prévia das áreas a serem consideradas para o Diagnóstico Socioeconômico foi possível a partir do conhecimento das características do empreendimento e das principais inter-relações que serão estabelecidas na região face à sua presença, tais como as demandas para as obras, a utilização de acessos, de serviços públicos e insumos locais, a relação com os proprietários, com o Poder Público e com a comunidade em geral, dentre outros aspectos.

Para melhor compreensão e análise, a AE para o Diagnóstico Socioeconômico foi subdividida em duas: a Área de Estudo Regional (AER) e a Área de Estudo Local (AEL).

6.1.3.1 Área de Estudo Regional (AER)

A AER do Meio Socioeconômico engloba os municípios a serem atravessados pelo empreendimento – que sofrerão as interferências mais abrangentes, ou regionais, através de interações de efeitos secundários/indiretos e, possivelmente, algumas sedes e/ou núcleos urbanos de municípios próximos – que poderão servir como pontos de apoio logístico e operacional na construção e operação do futuro empreendimento, e que também possuam relevância no cotidiano da população local.

Na AER, foram consideradas as características sociais, econômicas, de infraestrutura, uso e ocupação do solo, cultura, lazer e turismo dos municípios interceptados pela LT em estudo, e outros possíveis – de acordo com a polaridade logística e operacional –, através da análise de informações bibliográficas e de dados obtidos nas Prefeituras, respectivas Secretarias Municipais e demais órgãos públicos (estaduais e federais), e de incursões a campo (fontes primárias). A definição e a descrição da AER socioeconômica são, portanto, resultantes do cruzamento analítico de todo o conjunto de dados levantados em campo, com as informações quantitativas obtidas em fontes secundárias (dados oficiais do IBGE, DATASUS, INEP, etc.).

O **Quadro 6.1.3-1**, a seguir, apresenta os municípios considerados como AER do Meio Socioeconômico, e, na **Ilustração 4C**, é apresentada uma visão geral dessa área. É importante ressaltar que, além dos 14 municípios interceptados pela LT, o estudo considerou mais um município (Ipatinga) que, apesar de não ser atravessado, foi incluído por sua proximidade ao empreendimento em estudo e, também, por ser um polo regional em termos de fornecimento de mão de obra, insumos, bens e serviços.

Quadro 6.1.3-1 – Municípios que compõem a Área de Estudo Regional do Meio Socioeconômico

Municípios		Estados
1	Santana do Paraíso	Minas Gerais
2	Ipatinga	
3	Ipaba	
4	Iapu	
5	Inhapim	
6	São Domingos das Dores	
7	São Sebastião do Anta	
8	Caratinga	
9	Pocrane	
10	Aimorés	
11	Baixo Guandu	Espírito Santo
12	Itaguaçu	
13	Colatina	
14	São Roque do Canaã	
15	João Neiva	

6.1.3.2 Área de Estudo Local (AEL)

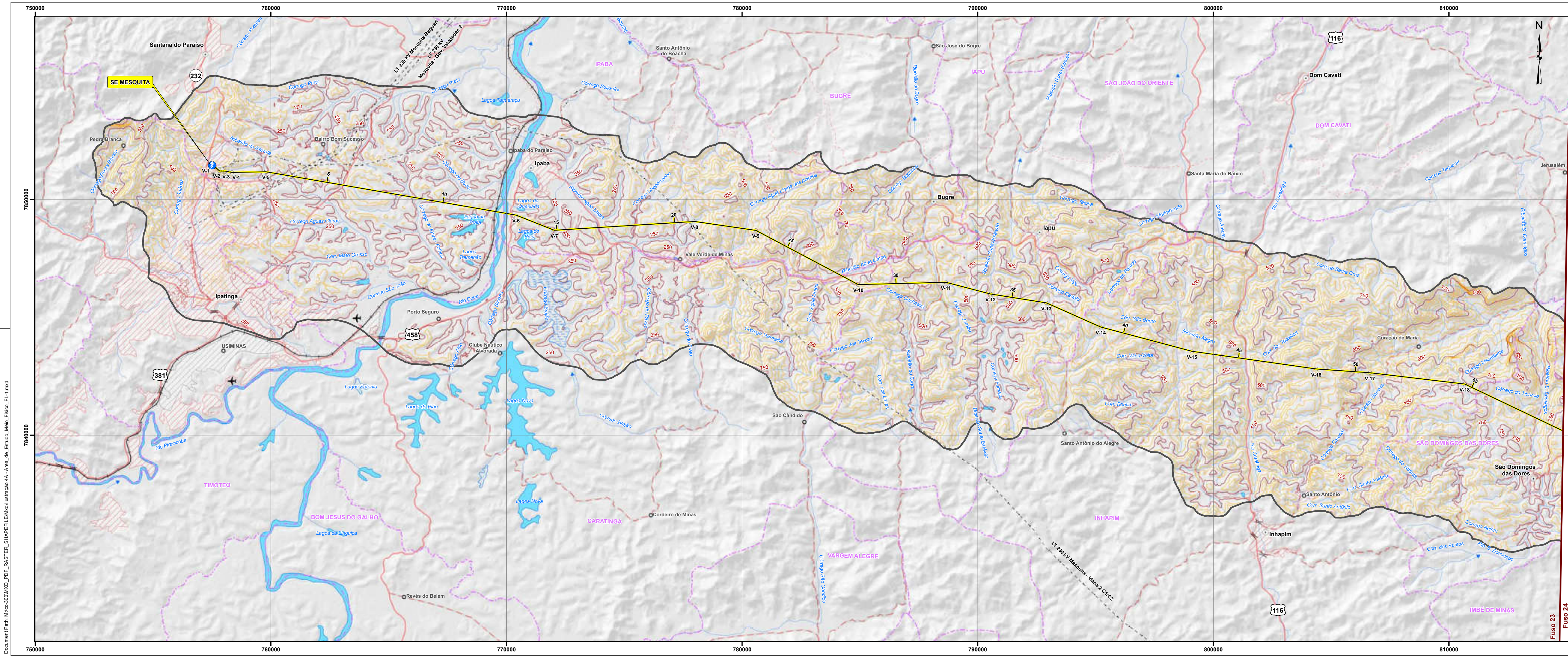
A AEL do Meio Socioeconômico engloba, por sua vez, as localidades, povoados, vilas, distritos, comunidades rurais, núcleos urbanos e outras formas de assentamento populacional, e os espaços produtivos de referência necessários à manutenção das atividades humanas identificadas em um corredor de aproximadamente 1 km de largura para cada lado da diretriz da LT e em seu entorno imediato, apresentados no **Quadro 6.4.3-1**, do **item 6.4.3**, Área de Estudo Local – AEL e na **Ilustração 4D**.

Importante ressaltar que a largura desse corredor pode ser variável, em função das localidades e vias de acesso identificadas e utilizadas nos trabalhos de campo – que poderão vir a ser impactadas durante as obras da LT. A AEL inclui também a área onde propriamente será implantada a LT, sua faixa de servidão, as vias de acesso (existentes e novas) e os canteiros de obras, com suas localizações nesta fase apenas com a indicação dos prováveis municípios onde se instalarão – que sentirão de forma direta as intervenções das obras e da operação do empreendimento (Área Diretamente Afetada – ADA), comum aos três Meios.

No tocante às populações tradicionais (indígenas, quilombolas e outras) – que porventura forem identificadas no entorno do empreendimento –, são seguidas as orientações da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. O Anexo I dessa Portaria determina os limites que devem ser considerados para que sejam necessários os Estudos dos Componentes Indígena e Quilombola, no âmbito do licenciamento ambiental, quais sejam, de 5 km de distância das comunidades, para casos de linhas de transmissão em regiões fora da Amazônia Legal. Não foram identificadas Terras

Indígenas ou Comunidades Remanescentes de Quilombos nas pesquisas de dados secundários e nas pesquisas de campo, pelo que não serão realizados Estudos dos Componentes Indígena e Quilombola.

Em relação ao Patrimônio Arqueológico e Bens Culturais Acautelados, a Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, e a Instrução Normativa IPHAN nº 1, de 25 de março de 2015, determinam que sejam feitos estudos específicos, contemplando os aspectos relacionados à avaliação de impacto e proteção dos bens culturais acautelados na região de inserção do empreendimento. Pelo Ofício nº 590/2017/CNL/PRESI/IPHAN, esse órgão indicou o enquadramento do empreendimento e emitiu Termo de Referência Específico (TRE) para os estudos requeridos.



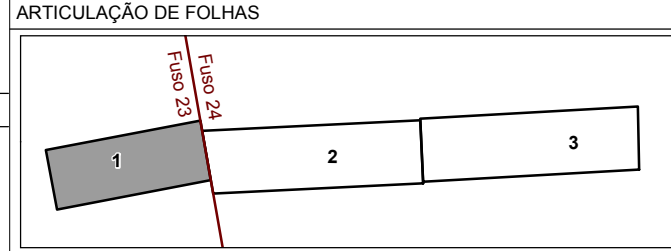
LEGENDA

HIPSOMETRIA

- Curvas de Nivel Mestras (Equidistância de 250 m)
- Curvas de Nivel Intermediária (Equidistância de 50 m)

CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- ACESSO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- PONTE
- LT EXISTENTE
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA / INDUSTRIAL
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
- TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DA LT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDOS (AE) DO MEIO FÍSICO



REFERÊNCIAS

- Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM/USGS). <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Ipatinga, 1980; Dom Cavati, 1980; Coronel Fabriciano, 1980; Caratinga, 1980) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Sistema Geodésico de Referência - SIRGAS 2000
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 45°W de Gr.
acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

ESTE

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyiama	CREA	100.641-D/SP

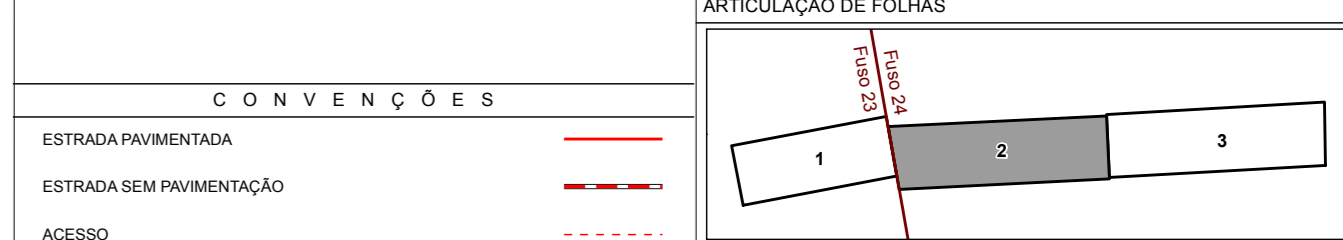
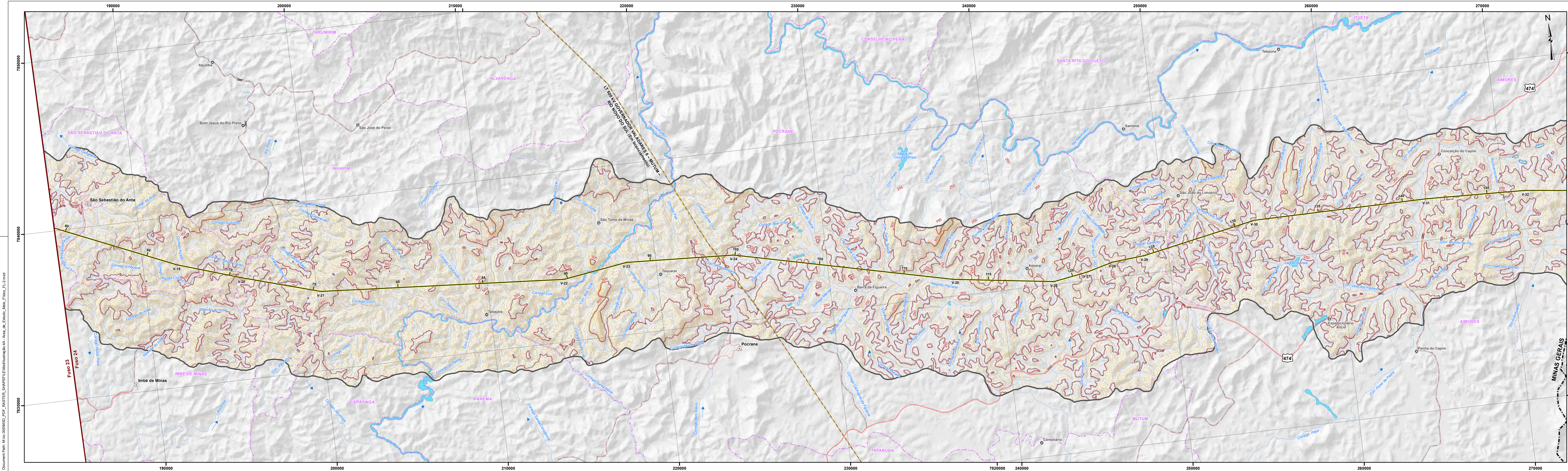
bio dinâmica

LT 500 KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

ILUSTRAÇÃO 4A – ÁREA DE ESTUDO (AE) DO MEIO FÍSICO

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 4A - Área de Estudo_Meio_Fisico_FL-1.mxd	Folha	01/03



REFERÊNCIAS

- Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM30USGS); <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Cartas Topográficas Velocizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Itanhem, 1979; Conselheiro Pena, 1979; Ipapema, 1979; Baixo Guandu, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Outubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica
0 1 2 4 6 8 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Sistema Geodésico de Referência - SIRGAS 2000
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 38° W de Gr°
acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyama	CREA	100.641-DISP

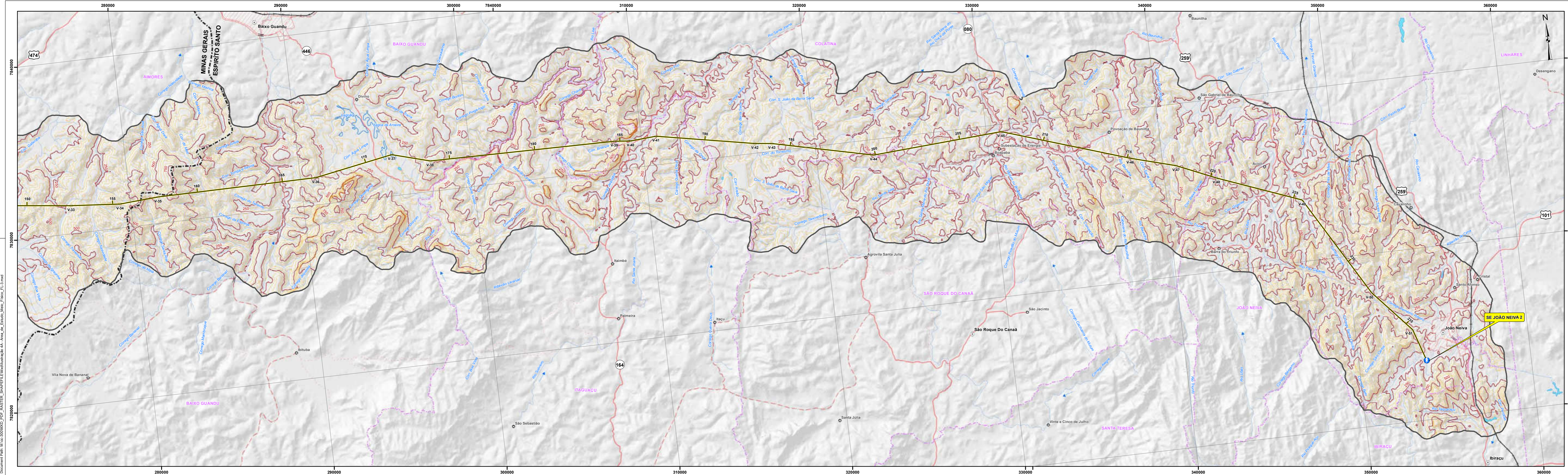
LT 500 KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

ILUSTRAÇÃO 4A – ÁREA DE ESTUDO (AE) DO MEIO FÍSICO

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 4A - Área_de_Estudo_Meio_Fisico_FL-2.mxd	Folha	02/03

Document Path: M:\300MXD_PDF_PASTER_SHAPEFILE\Mod\Ilustração 4A - Área de Estudo_Meio_Fisico_FL-2.mxd



LEGENDA

HIPSOMETRIA

- Curvas de Nivel Mestras (Equidistância de 250 m)
- Curvas de Nivel Intermediária (Equidistância de 50 m)

CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- ACESSO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- PONTE
- LIMITE INTERESTADUAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA / INDUSTRIAL
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERODROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
- TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DALT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDOS (AE) DO MEIO FÍSICO

REFERÊNCIAS

- Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM3USGS), <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Baixo Guandu, 1979; Colatina, 1979; Anozuz, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

1 2 3

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM "Equador e Meridiano 39°W de Gr." acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

ESTE

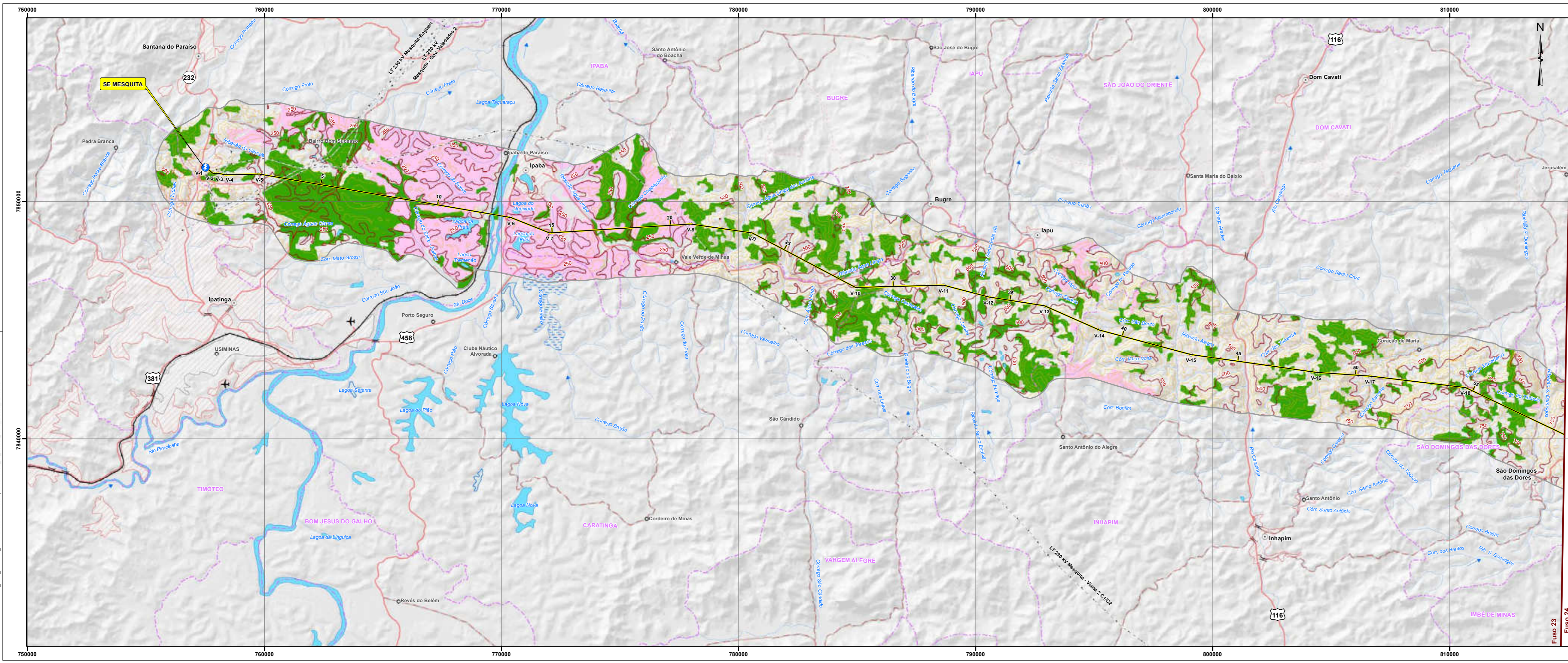
Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Noriyama	CREA	100.641-D/SP

bio dinâmica

LT 600 kV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ILUSTRAÇÃO 4A - ÁREA DE ESTUDO (AE) DO MEIO FÍSICO

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 4A - Área de Estudo Meio Físico FL-3.mxd	Folha	03/03



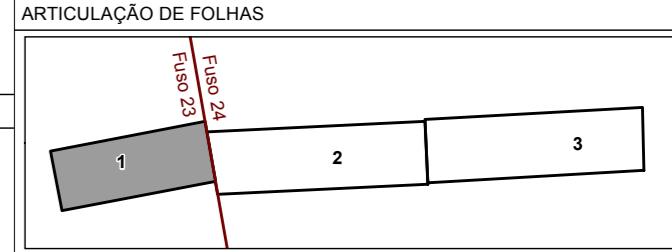
LEGENDA

FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO

- FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATIVA (Inclui as fitofisionomias: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Vegetação Secundária).
- REFLORESTAMENTO

HIPSOMETRIA

- Curvas de Nivel Mestras (Equidistância de 250 m)
- Curvas de Nivel Intermediária (Equidistância de 50 m)



CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- ACESSO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- PONTE
- LT EXISTENTE
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA / INDUSTRIAL
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
- TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DA LT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO

REFERÊNCIAS

- Ilustração 13 - Vegetação, Uso e Ocupação das Terras.
- Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM/USGS).
- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Ipatinga, 1980; Dom Cavati, 1980; Coronel Fabriciano, 1980; Caratinga, 1980) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 45°W de Gr.
acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

ESTE

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyama	CREA	100.641-D/SP

bio dinâmica

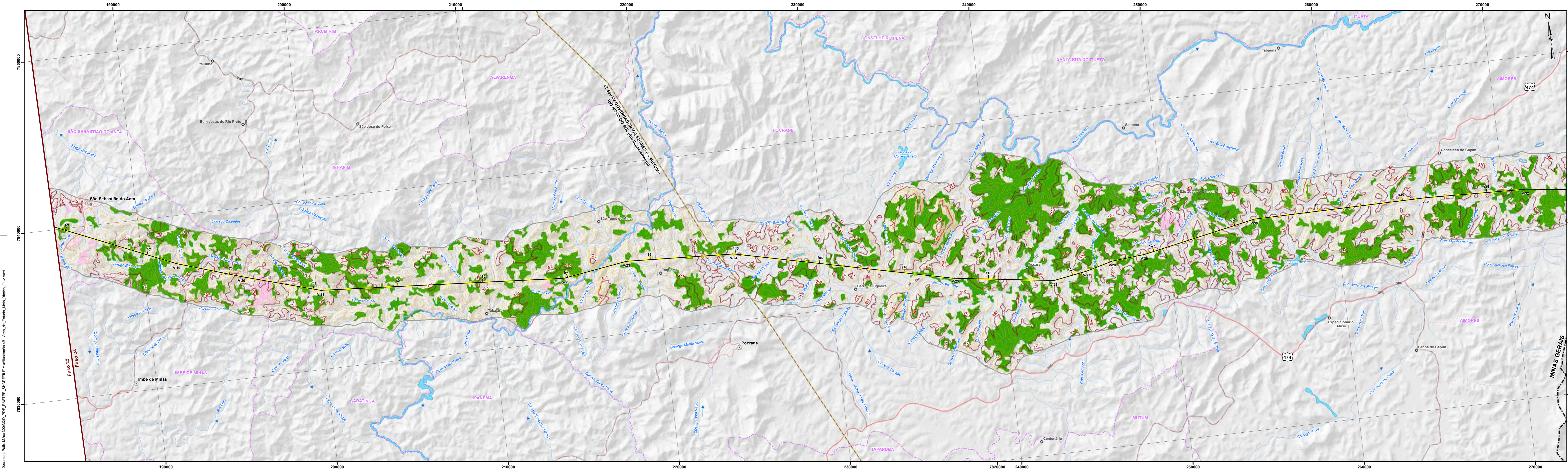
LT 500 KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

ILUSTRAÇÃO 4B – ÁREA DE ESTUDO (AE) DO MEIO BIÓTICO

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 4B - Área de Estudo_Meio_Biótico_FL-1.mxd	Folha	01/03

Document Path: M:\cc-300\WKD_PDF_BASTER_SHAPEFILE\Kml\ilustração4B - Área de Estudo_Meio_Biótico_FL-1.mxd



LEGENDA

FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO

- FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATIVA (Inclui as fitofisionomias: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Vegetação Secundária).
- REFLORESTAMENTO

HIPSOMETRIA

- Curvas de Nível Mestras (Equidistância de 250 m)
- Curvas de Nível Intermediária (Equidistância de 50 m)

CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- ACESSO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- PONTE
- LT 500 kV GOVERNADOR VALADARES 6 - MUTUM - RIO NOVO DO SUL (Em licenciamento)
- LIMITE INTERESTADUAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA / INDUSTRIAL
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERODROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
- TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DA LT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

REFERÊNCIAS

- Ilustração 13 - Vegetação, Uso e Ocupação das Terras.
- Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM3USGS), <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Cartas Topográficas Vetorializadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Ist/Int/MI, 1979; Conselho Pleno, 1979; Ipanema, 1979; Baixo Guandu, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W de Gr.
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Noriyama	CREA	100.641-D/SP

biodinâmica

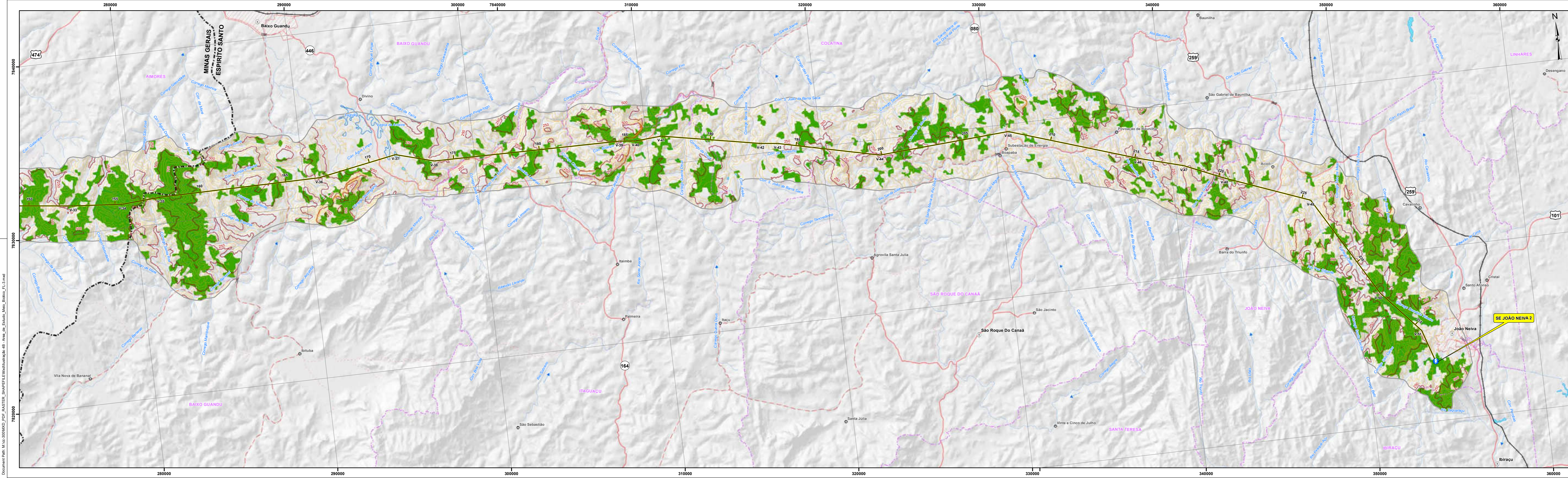
LT 500 kV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

ILUSTRAÇÃO 4B – ÁREA DE ESTUDO (AE) DO MEIO BIÓTICO

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 4B - Área de Estudo_Meio_Biótico_FL-2.mxd	Folha	02/03

Document Path: M:\oc-300MMD_PDF_RASTER_SHAPEFILE\Mapa\ilustração 4B - Área de Estudo_Meo_Biocio_FL-3.mxd



LEGENDA

FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO

- FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATIVA (Inclui as fitofisionomias: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Vegetação Secundária).
- REFLORESTAMENTO

HIPSOMETRIA

- Curvas de Nivel Mestras (Equidistância de 250 m)
- Curvas de Nivel Intermediária (Equidistância de 50 m)

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- ACESSO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- PONTE
- LIMITE INTERESTADUAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA / INDUSTRIAL
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
- TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DA LT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO BIÓTIICO

REFERÊNCIAS

- Ilustração 13 - Vegetação, Uso e Ocupação das Terras.
- Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTMUSGS), <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Cartas Topográficas Vetorializadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Baixo Guandu, 1979; Colatina, 1979; Aracruz, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Outubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 8 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano 39°W de Gr." acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

ESTE

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyjama	CREA	100.641-D/SP

bio dinâmica

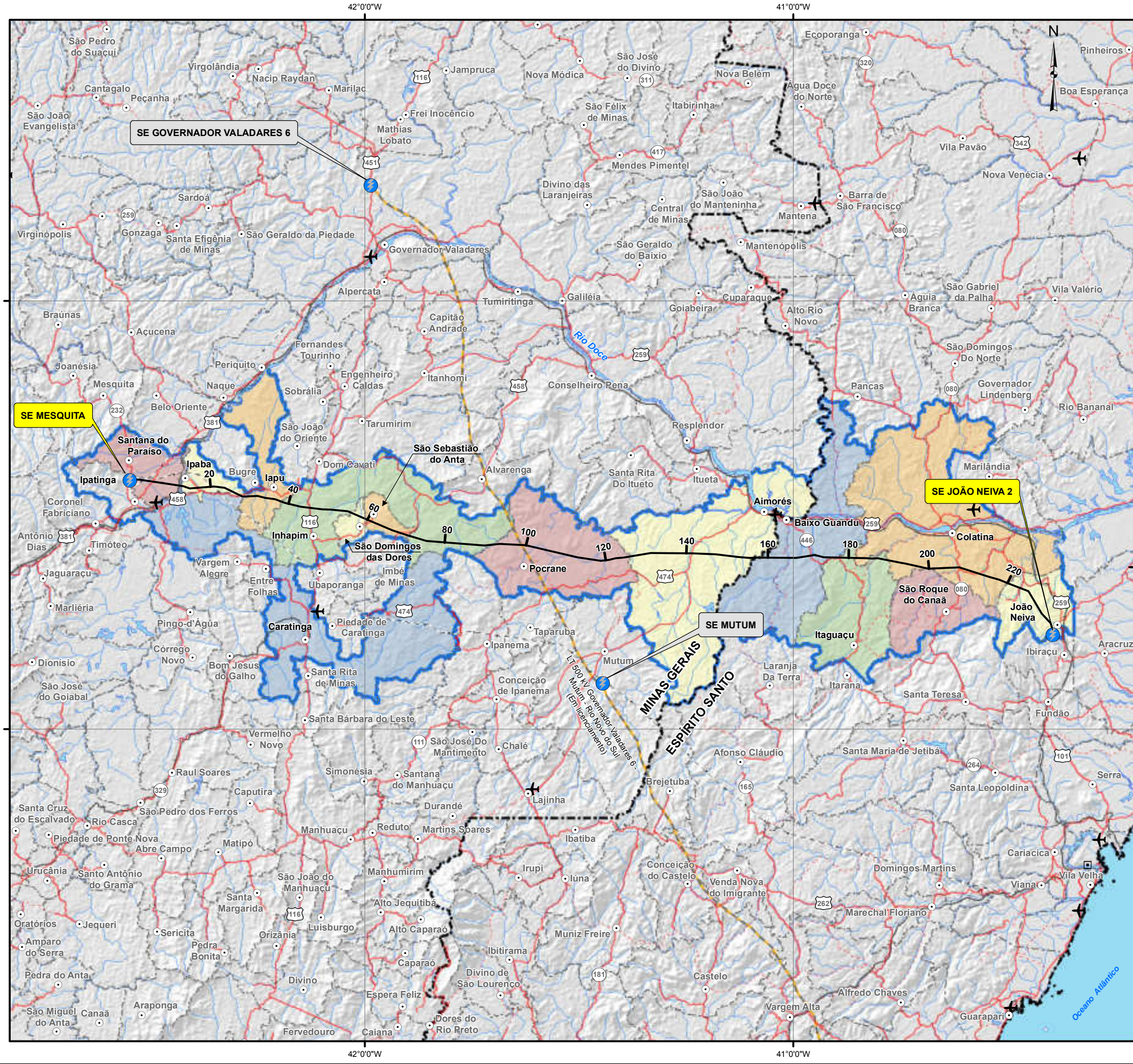
LT 500 KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

ILUSTRAÇÃO 4B – ÁREA DE ESTUDO (AE) DO MEIO BIÓTIICO

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 4B - Área de Estudo_Meo_Biocio_FL-3.mxd	Folha	03/03

Document Path: M:\oc-300\WKD_PDF_RASTER_SHAPEFILE\Mx\ilustração 4C - AER_Meio_Socioeconomico.mxd



CONVENÇÕES

ESTRADA PAVIMENTADA	
ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO	
RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL	
FERROVIA	
LIMITE INTERMUNICIPAL	
LIMITE INTERESTADUAL	
SEDE MUNICIPAL / AEROPORTO/CAMPO DE POUSO	
CURSO D'ÁGUA / CORPO D'ÁGUA	
LT 500 KV GOVERNADOR VALADARES 6 - MUTUM - RIO NOVO DO SUL (Em licenciamento)	
LT EXISTENTE	
TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO	
VÉRTECE DA LT / SUBESTAÇÃO DE ENERGIA	
ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AER) DO MEIO SOCIOECONÔMICO (Municípios Interceptados e município de Ipatinga)	

REFERÊNCIA CARTOGRÁFICA

- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Base Vetorial Contínua escala 1:1.000.000 (IBGE, 2015)
- Consulta ao sistema de dados espaciais - DNIT (<http://servicos.dnit.gov.br/vgeo>, 2017).

Escala Gráfica

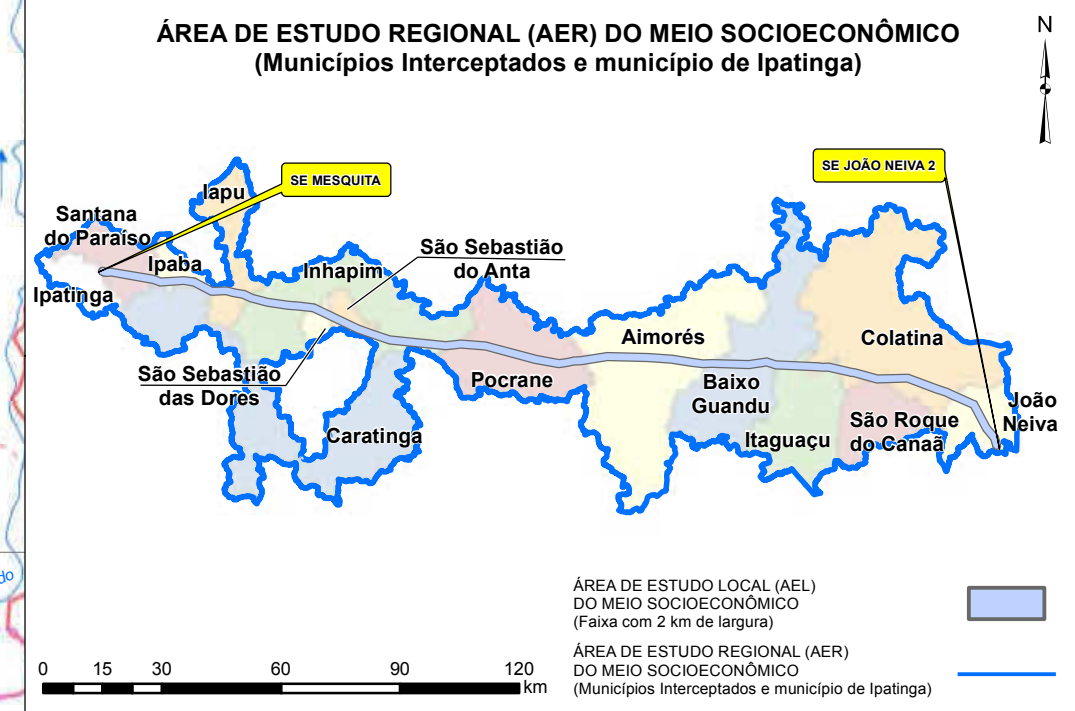
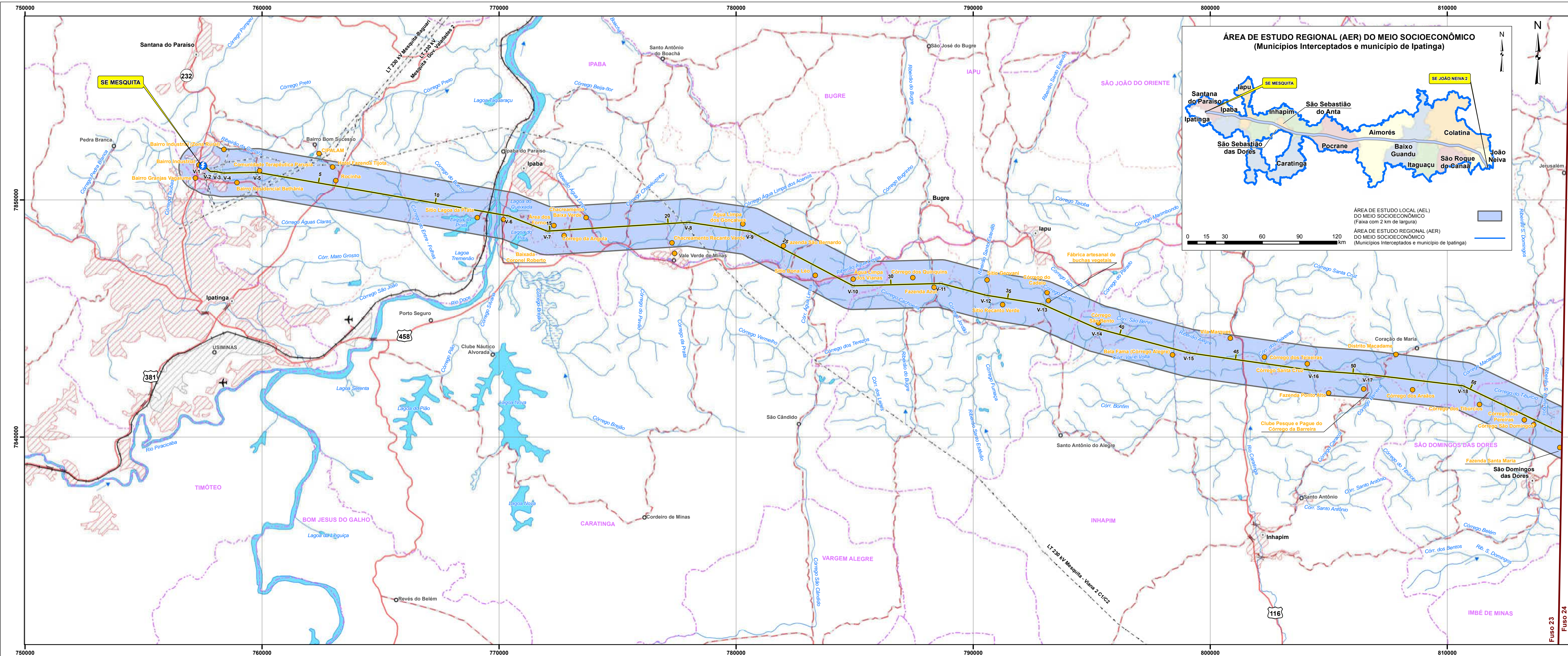
SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Projeção Cilíndrica Equidistante
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyiama	CREA	100.641 - D/SP

LT 500KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ILUSTRAÇÃO 4C – ÁREA DE ESTUDO REGIONAL (AER) DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Escala	1:1.000.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 4C_AER_Meio_Socioeconomico.mxd	Folha	01/01



LEGENDA

- LOCALIDADES VISITADAS EM CAMPO

CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- ACESSO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- PONTE
- LT EXISTENTE
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA / INDUSTRIAL
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
- TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DA LT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) DO MEIO SOCIOECONÔMICO (Faixa com 2 km de largura)



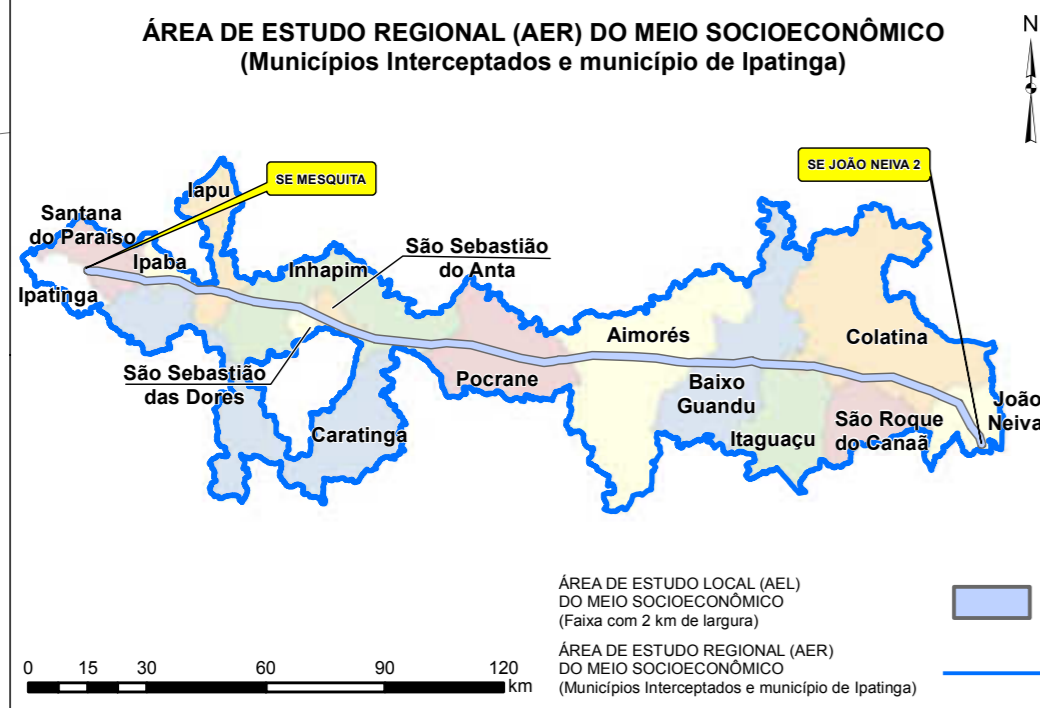
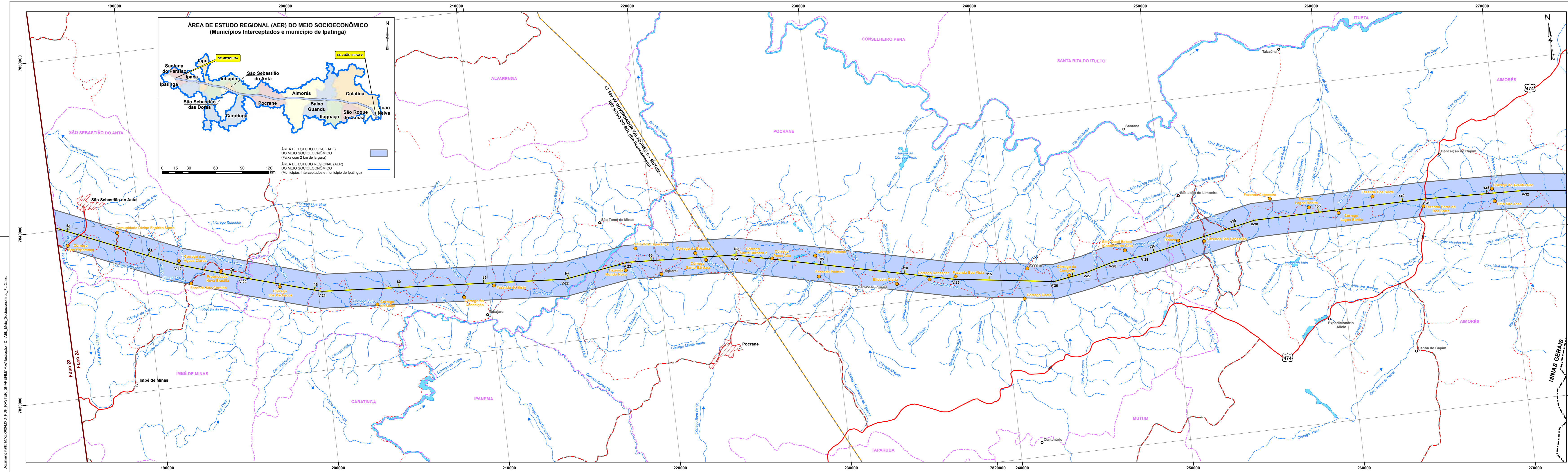
REFERÊNCIAS

- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Ipatinga, 1980; Dom Cavati, 1980; Coronel Fabriciano, 1980; Caratinga, 1980) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Outubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano 45°W de Gr." acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

		Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
		Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado		Edson Nomyliama	CREA	100.641-D/SP	
LT 500 kV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2 ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA ILUSTRAÇÃO 4D – ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) DO MEIO SOCIOECONÔMICO					
Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018		
Mapa	Ilustração 5D - AEL_Meio_Socioeconomico_FL-1.rxd	Folha	01/03		



LEGENDA

- LOCALIDADES VISITADAS EM CAMPO

CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- ACESSO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- PONTE
- LT 500 KV GOVERNADOR VALADARES - MUTUM - RIO NOVO DO SUL (Em licenciamento)
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA / INDUSTRIAL
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
- TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DALT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) DO MEIO SOCIOECONÔMICO (Faixa com 2 km de largura)

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

REFERÊNCIAS

- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Branhoni, 1979; Conselheiro Pena, 1979; Ipanema, 1979; Baixo Guandu, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2015).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubre de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica

0 1 2 3 4 5 6 7 8 km

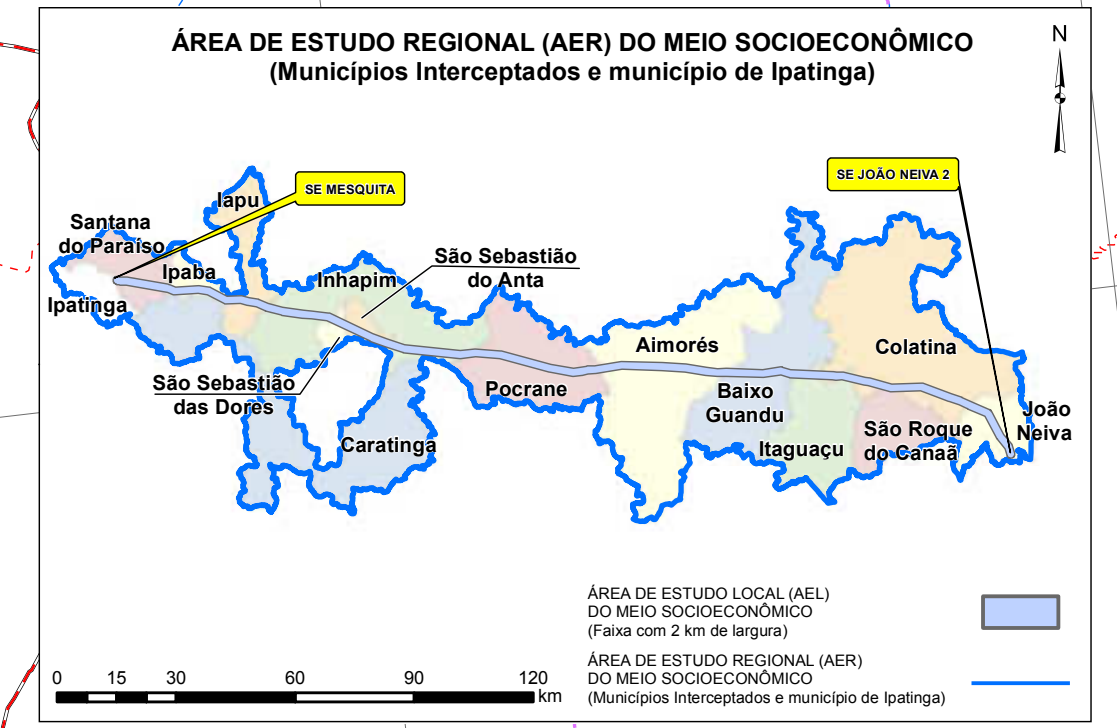
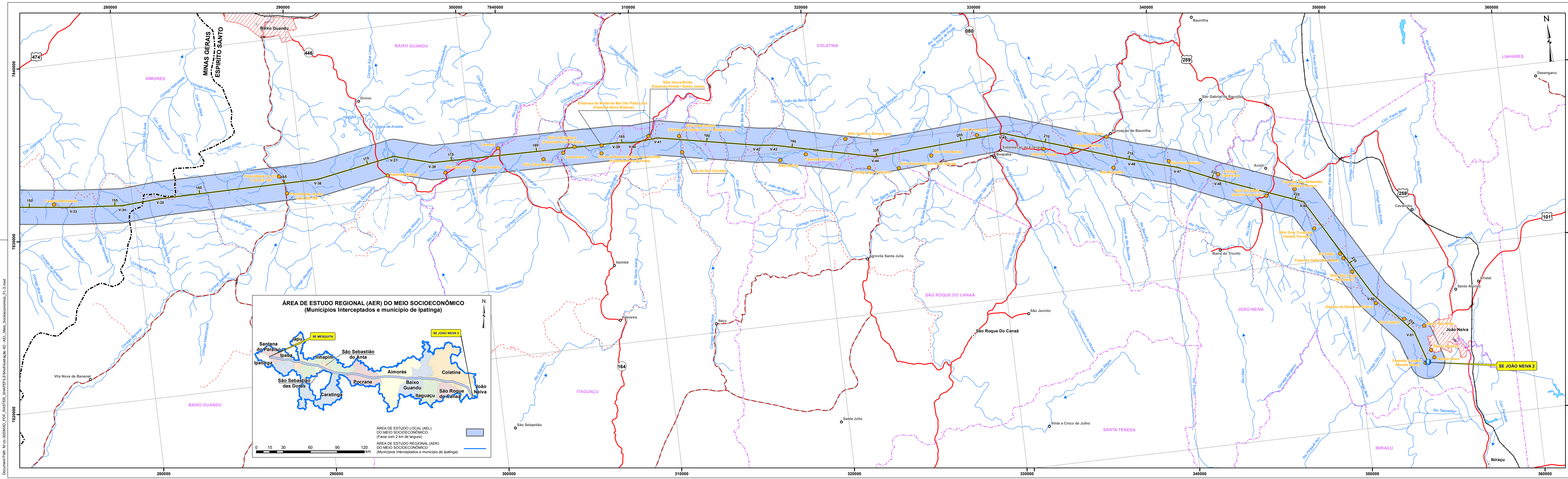
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Sistema Geodésico de Referência - SIRGAS 2000
Origem da quilometragem UTM "Equador e Meridiano 39°W de Gr." acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Normiliana	CREA	100.641-D/SP

LT 500 KV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA
ILUSTRAÇÃO 4D - ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 4D - AEL_Meio_Socioeconomico_FL_2.mxd	Folha	02/03

Document Path: N:\cs\300\MKD_PDF_BASTER_SMAPER\EIA\ilustracao4D_AEL_Meio_Socioeconomico_FL_2.mxd



LEGENDA

- LOCALIDADES VISITADAS EM CAMPO

CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- ACESSO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- PONTE
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA / INDUSTRIAL
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
- TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VERTICE DA LT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) DO MEIO SOCIOECONÔMICO (Faixa com 2 km de largura)

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

REFERÊNCIAS

- Cartas Topográficas Vetorializadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Baixo Guandu, 1979; Colatina, 1979; Aracruz, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Política-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2015).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-(5)-(B4), resolução espacial 30m (Selembro/Outubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

ESCALA GRÁFICA

0 1 2 3 4 5 6 7 8 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W de Gr.
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

ESTE

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edison Nomyama	CREA	100.641-D/SP

bio dinâmica

LT 500 kV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ILUSTRAÇÃO 4D - ÁREA DE ESTUDO LOCAL (AEL) DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 4D - AEL_Meio_Socioeconomico_FL_3.mxd	Folha	03/03

DocumentPath: M:\ic-300\MMD_PDF_RAFTER_SHAPEFILE\Mapa\Ilustração_4D_AEL_Meio_Socioeconomico_FL_3.mxd

6.2 MEIO FÍSICO

6.2.1 METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

6.2.1.1 Introdução

Para a análise climática da Área de Estudo (AE) da futura Linha de Transmissão (LT) 500 kV Mesquita – João Neiva 2, foram analisados os parâmetros precipitação, temperatura do ar, ventos (direção e velocidade), umidade relativa do ar, pressão atmosférica, insolação, nebulosidade e nível cerâmico.

6.2.1.2 Metodologia

Na caracterização climatológica, efetuou-se, primeiramente, o levantamento bibliográfico de estudos realizados referentes à região onde se insere a AE da LT. Posteriormente, foram analisados os parâmetros, descritos acima, das estações mais próximas à AE.

Para reunir os parâmetros necessários à caracterização climatológica, foram utilizados os dados disponíveis nos seguintes órgãos: Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Normais Climatológicas (INMET) e Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

6.2.1.3 Caracterização da Dinâmica Atmosférica

Em todo e qualquer estudo de clima, é necessário identificar os controles climáticos na região onde se insere o empreendimento. O clima de uma determinada área, em escala microclimática ou local, é definido por aspectos de escala mesoclimática ou regional e, posteriormente, escala macroclimática, zonal ou sinótica (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007).

a. Escala Macroclimática

O ASAS (Alta Subtropical do Atlântico Sul) é de grande importância para o clima da América do Sul. São sistemas de alta pressão localizados em torno de 30° de latitude Sul ou Norte nos principais oceanos, associados à circulação média meridional da atmosfera, devido a células de Hadley. No inverno, nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil, ele inibe a entrada de frentes, favorece a formação de nevoeiro e geadas, causa inversão térmica, concentração de poluentes nos principais centros urbanos e, se o ar for úmido, prejudica a agricultura e a população (BASTOS & FERREIRA, 2000). Esses impactos, pela atuação do ASAS, ocorrem pela diferença de temperatura entre o continente e o oceano. Com o continente mais frio, o ASAS tende a migrar, onde os ventos encontram-se consideravelmente fracos.

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que se posiciona a leste da Cordilheira dos Andes, está relacionada ao sistema de monções da América do Sul

(MARENGO *et al.*, 2001 *apud* ANUNCIAÇÃO, 2013). Ela resulta da intensificação do calor e da umidade provenientes do encontro de massas de ar quentes e úmidas da Amazônia e do Atlântico Sul na porção central do Brasil. É definida como uma persistente faixa de nebulosidade orientada no sentido noroeste–sudeste, bem caracterizada nos meses de verão, estendendo-se por milhares de quilômetros, e é associada a uma zona de convergência na baixa troposfera, movimento ascendente na média troposfera, divergência em altos níveis e precipitação (PESQUERO *et al.*, 2010).

A ZCAS inexistente no inverno do Hemisfério Sul e, na sua ocorrência, causa alterações nos regimes das chuvas (QUADRO, 1994; FISH, 1999). Para ASSAD *et al.* (1994) *apud* ANUNCIAÇÃO (2013), a variabilidade espacial e temporal da ZCAS está relacionada à distribuição de extremos de chuva nas Regiões Amazônica e Centro-Oeste.

No verão da Região Sudeste, a umidade e o calor vindos das latitudes mais baixas alimentam a formação de nuvens convectivas, que podem provocar precipitação durante vários dias na direção noroeste–sudeste do Brasil. Esse fenômeno, geralmente, está associado a eventos de precipitação intensa. A ZCAS permanece sobre o Sudeste, em média, por mais de quatro dias (LIMA, 2010).

As chuvas intensas no verão do Sudeste, além de estarem associadas às ZCAS, também ocorrem devido aos sistemas frontais. Esses sistemas são formados pelo encontro de massas de ar com propriedades distintas (temperatura e densidade), que causam instabilidade e perturbações atmosféricas. Os sistemas frontais na Região Sudeste atingem o máximo no mês de outubro e o mínimo, em janeiro e fevereiro. A média é de cinco sistemas frontais por cada um desses meses durante o ano.

No verão, as frentes não conseguem atingir as latitudes mais baixas, sendo mais frequentes no sul do País, possivelmente pela ocorrência das ZCAS, que persistem sobre essas regiões, impedindo seu deslocamento (ANDRADE, 2005). O sistema frontal caracteriza-se como transiente, afetando uma região por um ou dois dias, ao passo que a ZCAS é um sistema quase estacionário (LIMA, 2010).

Segundo NOBRE (1988) *apud* SILVA & BRITO (2008), entre novembro e março, as frentes frias estacionam sobre o Estado de Minas Gerais e o sul da Bahia (período superior a uma semana), e essa zona, em que ocorre convergência dos ventos, é onde, em geral, encontra-se a ZCAS.

Para LEMOS & CALBETE (1996) *apud* CUPOLILLO *et al.* (2002), as frentes frias associam-se à Baixa do Chaco (sistema de baixa pressão), intensificam-se e sua permanência sobre a Região Sul organiza a convecção tropical nas Regiões Central e Norte do Brasil, tendo como consequência a formação de ZCAS.

Antes da chegada de uma frente fria, notam-se sensível redução na pressão, aumento da temperatura e intensificação dos ventos. Após sua passagem, a pressão sobe

rapidamente, a temperatura cai e o vento muda de direção. Quando não há nenhum ou pouco avanço das massas de ar, a frente é dita estacionária (ANDRADE, 2005).

Os eventos ENOS (*El Niño* e *La Niña*) afetam o clima da área de interesse. Segundo SILVA DIAS & MARENGO (1999), enchentes e temperaturas acima do normal no Sudeste são respostas às ocorrências do fenômeno *El Niño*.

LIEBMAN *et al.* (2001) consideraram que episódios de *El Niño* deslocam a ZCAS em direção ao norte de São Paulo e oceano Atlântico, causando precipitação intensa no Sudeste. FERREIRA *et al.* (2004), analisando o período de 1980 a 2000, concluíram que, na fase *El Niño*, há um aumento de, aproximadamente, duas vezes na frequência de ocorrências de ZCAS, com intensa atividade convectiva sobre o oceano Atlântico. A variabilidade interanual da ZCAS é dependente do ENOS (GRIMM, 2003).

Os ENOS também influenciam as frentes frias. FEDOROVA & CARVALHO (2000) *apud* MORAIS *et al.* (2010) mostraram que, nos meses em que os fenômenos *El Niño* (fase quente) e *La Niña* (fase fria) estão mais ativos, a quantidade de dias com frentes frias, na faixa de latitude de 20 a 40°S, atingiu, em anos de *El Niño*, 90,3% dos dias analisados e, no ano de *La Niña*, reduziu para 56,7%.

ANDRADE (2005) concluiu que, no Sudeste, em anos de *El Niño*, há um ligeiro aumento do número de frentes frias no segundo semestre e, em anos de *La Niña*, no primeiro semestre. No entanto, não há uma correspondência direta de eventos *El Niño* correlacionados com aumento da precipitação e casos de *La Niña* com a redução, embora haja casos em que a correlação é verdadeira (FISH & VALÉRIO, 2005).

b. Escala Mesoclimática

Os Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM) ou de Escala Regional são constituídos por aglomerados de nuvens *cumulonimbus*, podendo ter os mais variados formatos, tempos de vida e dimensões horizontais (HOUSE, 1993 *apud* MEDEIROS *et al.*, 2010). Os SCM atuam sobre o Sudeste através das Linhas de Instabilidade Tropicais (LITs) e dos Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMEs).

As LITs caracterizam-se por bandas de nuvens causadoras de chuvas, normalmente do tipo *cumulus*, principalmente no período da tarde, e organizadas em forma de linha. Formam-se devido à grande quantidade de radiação solar incidente sobre a região tropical e ocorrem, com maior frequência, nos meses de verão ao sul da linha do Equador.

Os CCMEs são aglomerados de nuvens *cumulonimbus* cobertos por densa camada de *cirrus*, que se formam em virtude das condições locais favoráveis, como temperatura, relevo e pressão. São sistemas de nuvens aproximadamente circulares e com crescimento explosivo em um intervalo de tempo de 6 a 12 horas. Provocam chuvas fortes e de curta duração. Normalmente, as chuvas associadas a esse fenômeno

meteorológico acontecem de forma isolada. A maior parte dos CCMs que ocorrem na faixa entre 15 e 30°S tem um ciclo de vida atípico, com início à noite ou de madrugada, chegando à sua máxima extensão durante a manhã e dissipando-se por volta do meio-dia (CAVALCANTI *et al.*, 2009).

Nas áreas litorâneas, ocorrem as brisas marítimas que, conforme se movem continente adentro, provocam um rápido decréscimo de temperatura e acréscimo da umidade relativa do ar com a sua passagem. Essas brisas podem atingir algumas dezenas de quilômetros, dependendo das condições térmicas diferenciais entre continente e oceano.

6.2.1.4 Caracterização Climatológica

O clima nas regiões de inserção do empreendimento, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw – inverno seco e chuvas concentradas no verão. As estações selecionadas para as análises climatológicas estão no **Quadro 6.2.1-1**, com as respectivas distâncias em relação à futura LT.

Quadro 6.2.1-1 – Estações climatológicas utilizadas para análise

ESTAÇÃO			ÓRGÃO	LOCALIZAÇÃO		DISTÂNCIA DA FUTURA LT (km)
NOME	CÓDIGO	UF		LATITUDE	LONGITUDE	
Mário de Carvalho	01942029	MG	ANA	-19,5247	-42,6442	15,6
Naque Velho	01942032	MG	ANA	-19,1886	-42,4228	27,0
Dom Cavati	01942008	MG	ANA	-19,3736	-42,1050	12,5
Caratinga	86802	MG	INMET	-19,7300	-42,1300	27,5
Santo Antônio do Manhuaçu	01941011	MG	ANA	-19,6783	-41,8361	13,2
Alvarenga	01941021	MG	ANA	-19,4158	-41,7297	16,5
Assari - Montante	01941006	MG	ANA	-19,5947	-41,4581	1,0
Aimorés	86803	MG	INMET	-19,4900	-41,0700	12,2
Baixo Guandu	01941003	ES	ANA	-19,5236	-41,0142	8,5
Ibituba	01941009	ES	ANA	-19,6911	-41,0200	10,0
Afonso Cláudio	86827	ES	INMET	-20,0600	-41,0600	52,0
Itaimbé	01940012	ES	ANA	-19,6636	-40,8353	6,7
São João de Petrópolis	01940001	ES	ANA	-19,8053	-40,6789	19,0
Colatina	01940006	ES	INMET	-19,5308	-40,6231	10,0
Cavalinho	01940005	ES	ANA	-19,6922	-40,3981	4,2
Fundão	01940007	ES	ANA	-19,9369	-40,4014	18,5
Aracruz	01940021	ES	ANA	-19,8300	-40,2722	14,7
Vitória	86830	ES	INMET	-20,3100	-10,3100	60,0

a. Precipitação

A distribuição anual da precipitação na AE apresenta dois períodos bem definidos: o chuvoso (outubro a abril) e o seco (maio a setembro). A **Figura 6.2.1-2** apresenta a localização das estações e mostra, também, as isoietas anuais médias (normais), elaboradas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2009), que utilizou dados de todas as estações da ANA, para o período de 1977 a 2006. A **Figura 6.2.1-3** mostra a isoietas dos totais trimestrais, novembro/dezembro/janeiro, meses mais chuvosos.

Quanto à quantidade de precipitação, a estação Fundão apresentou as maiores médias pluviométricas e a estação Afonso Cláudio as menores (**Figura 6.2.1-1**). A estação Afonso Cláudio possui apenas dois anos de dados pluviométricos. Os dados pluviométricos de cada estação, para os períodos de dados delas, encontram-se nas **Figuras 6.2.1-4 a 6.2.1-21**.

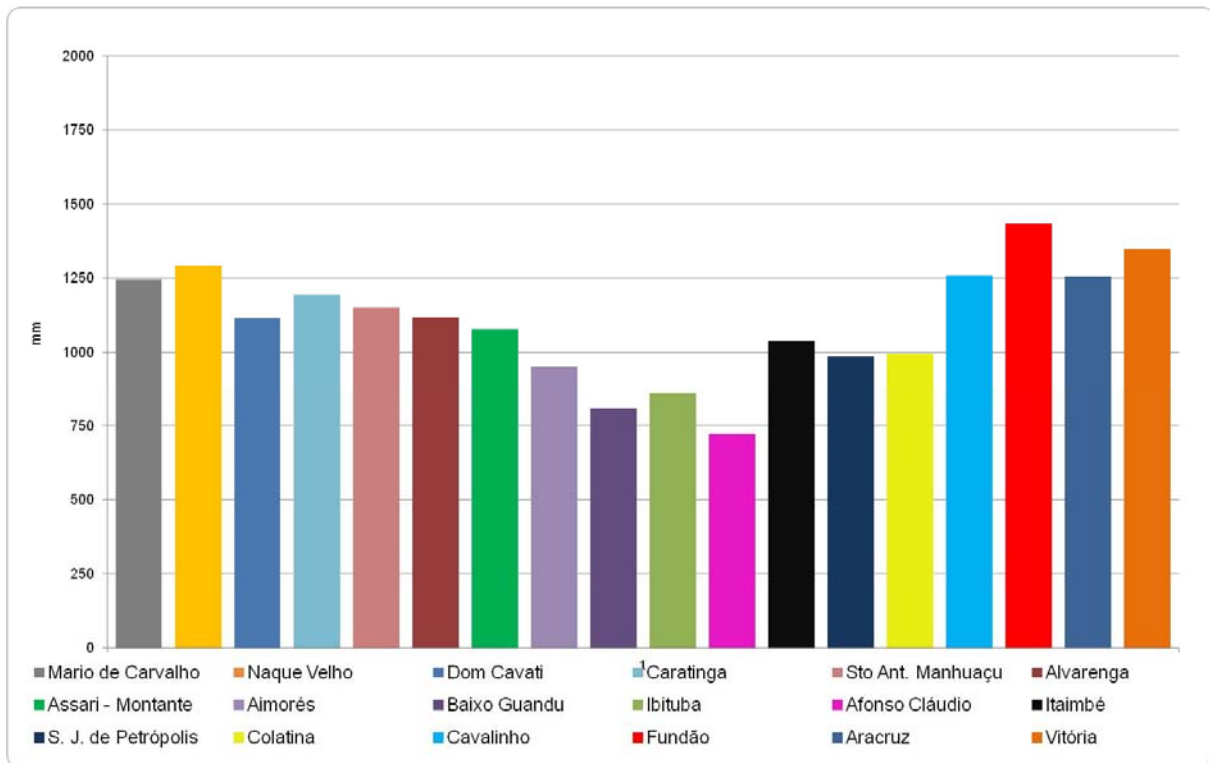


Figura 6.2.1-1 – Total médio anual pluviométrico em todas as estações analisadas.

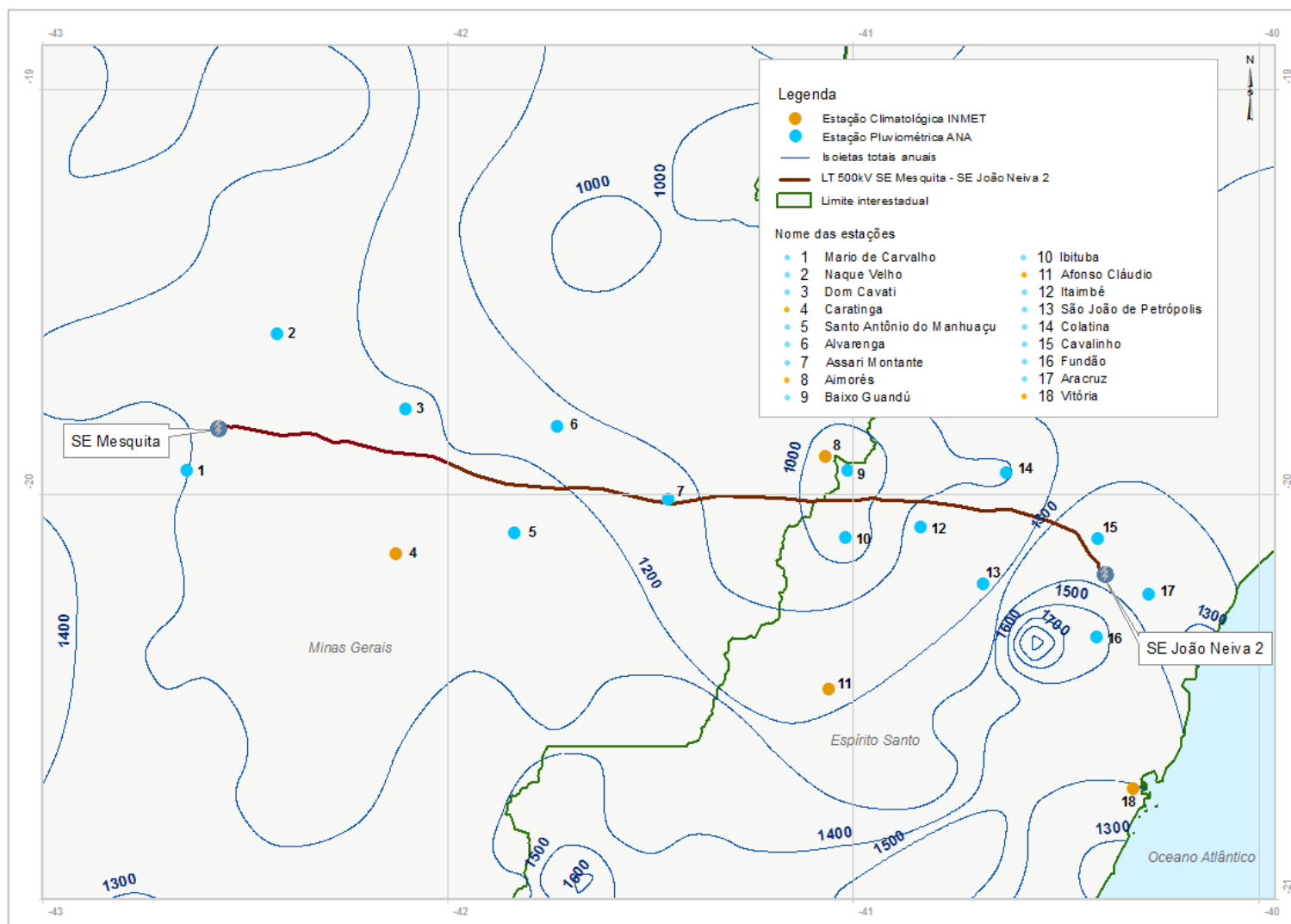


Figura 6.2.1-2 – Isoietas Totais Anuais Médias m ensais (mm) – Período 1977/2006 (CPRM, 2009)

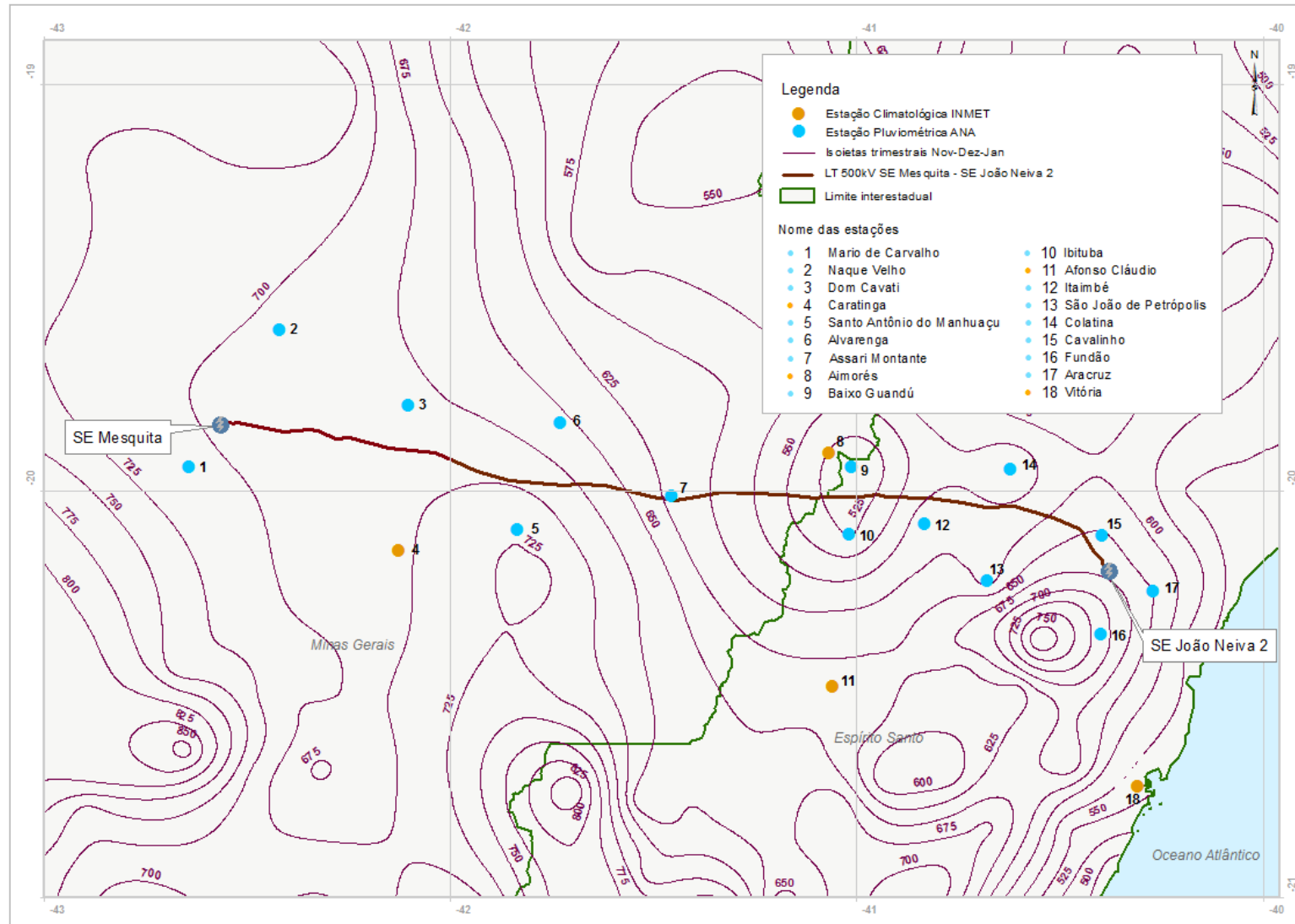


Figura 6.2.1-3: Isoietas médias do trimestre mais chuvoso (novembro/dezembro/janeiro) – Período 1977/2006 (CPRM, 2009).

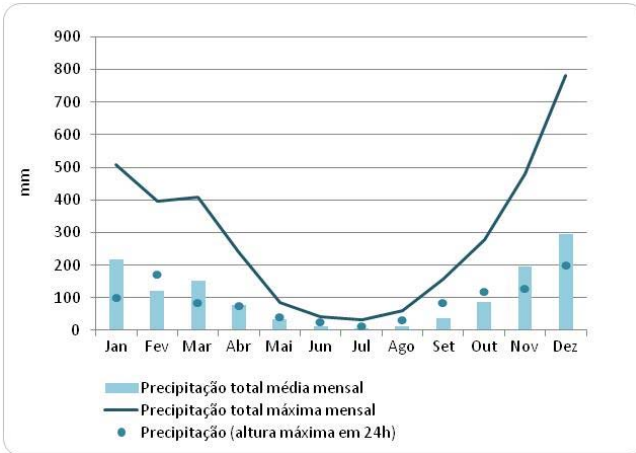


Figura 6.2.1-4 – Precipitações na estação Mário de Carvalho, para o período de 1987 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

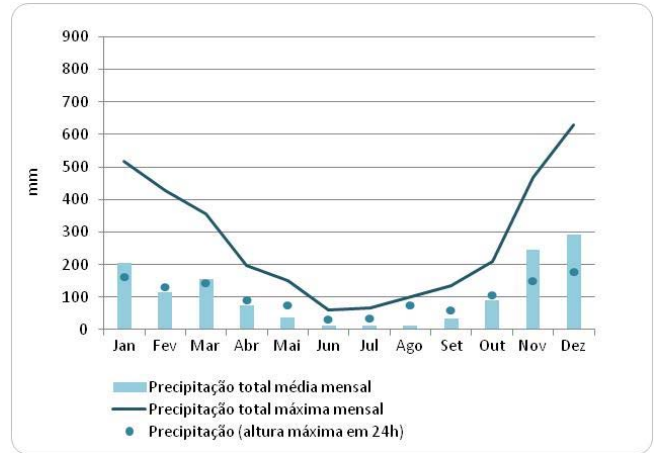


Figura 6.2.1-5 – Precipitações na estação Naque Velho, para o período de 1987 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

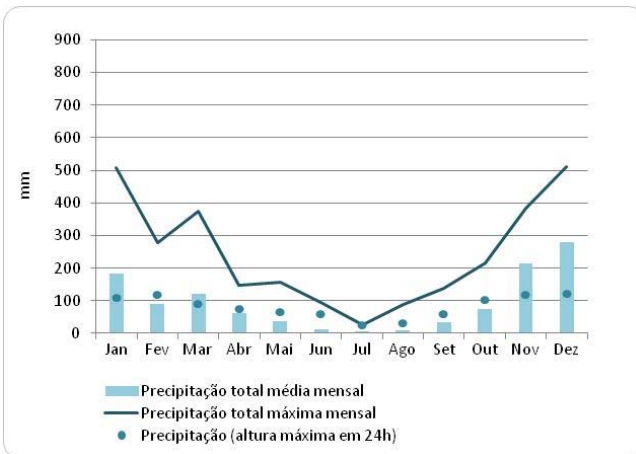


Figura 6.2.1-6 – Precipitações na estação Dom Cavati, para o período de 1986 a 2016, com falhas. **Fonte:** ANA, 2017

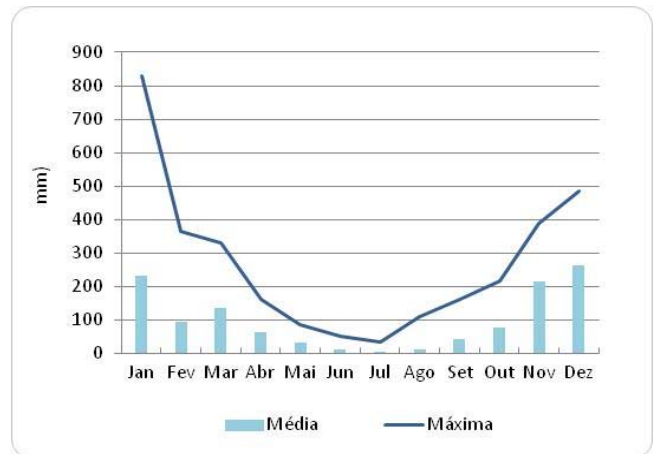


Figura 6.2.1-7 – Precipitações na estação Caratinga, para o período de 1991 a 2016. **Fonte:** INMET, 2017

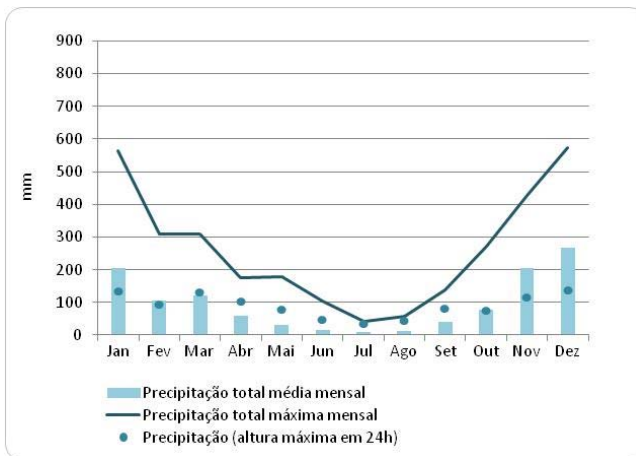


Figura 6.2.1-8 – Precipitações na estação Santo Antônio do Manhuaçu, para o período de 1986 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

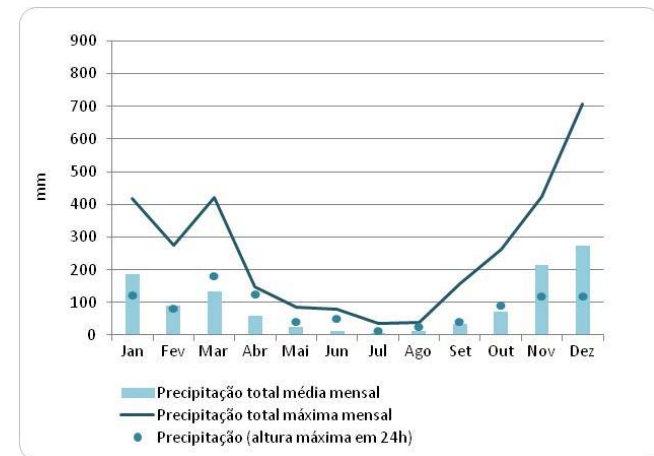


Figura 6.2.1-9 – Precipitações na estação Santo Alvarenga, para o período de 1996 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

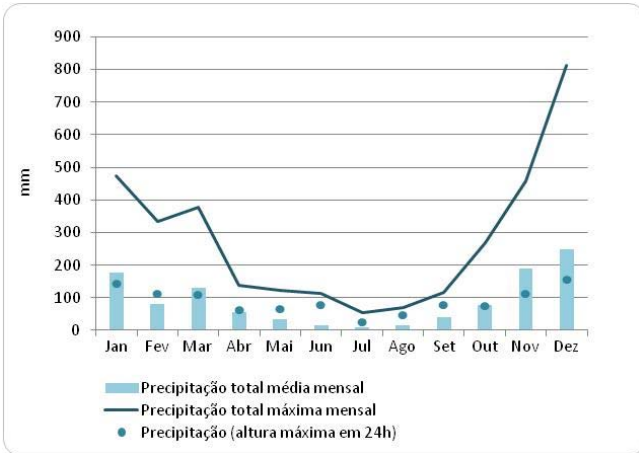


Figura 6.2.1-10 – Precipitações na estação Assari - Montante, para o período de 1986 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

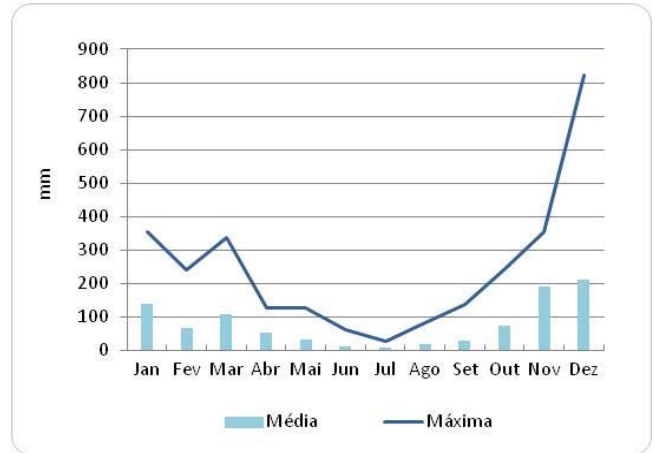


Figura 6.2.1-11 – Precipitações na estação Aimorés, para o período de 1991 a 2013. **Fonte:** INMET, 2017

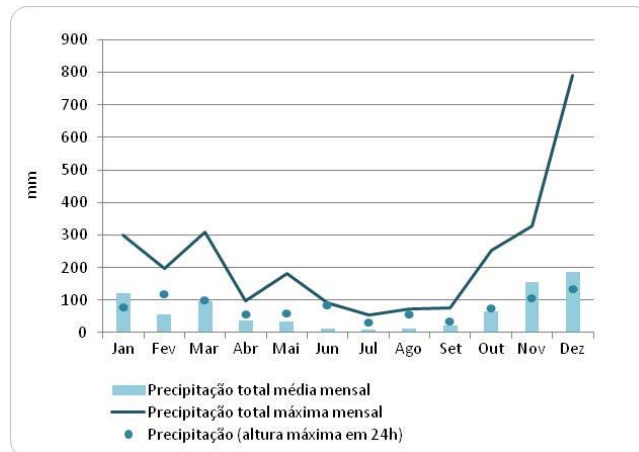


Figura 6.2.1-12 – Precipitações na estação Baixo Guandu, para o período de 1986 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

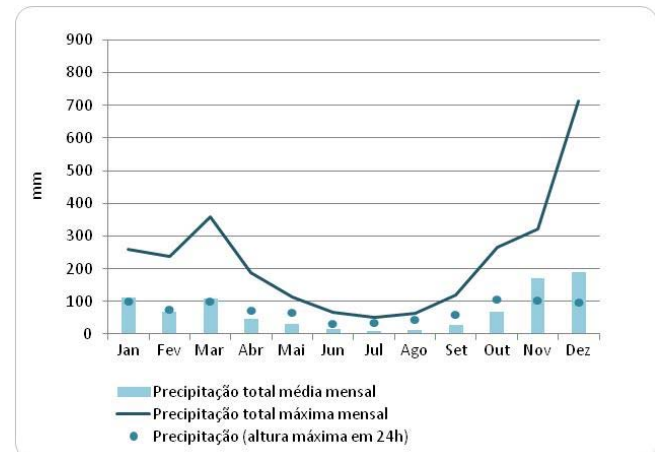


Figura 6.2.1-13 – Precipitações na estação Ibituba, para o período de 1986 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

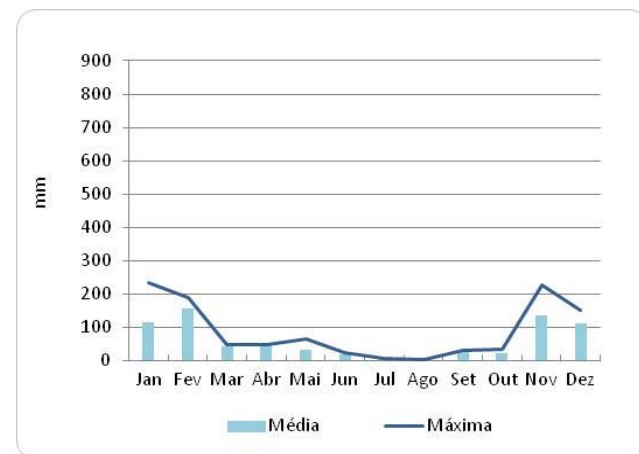


Figura 6.2.1-14 – Precipitações na estação Afonso Cláudio, para o período de 2015 e 2016. **Fonte:** INMET, 2017

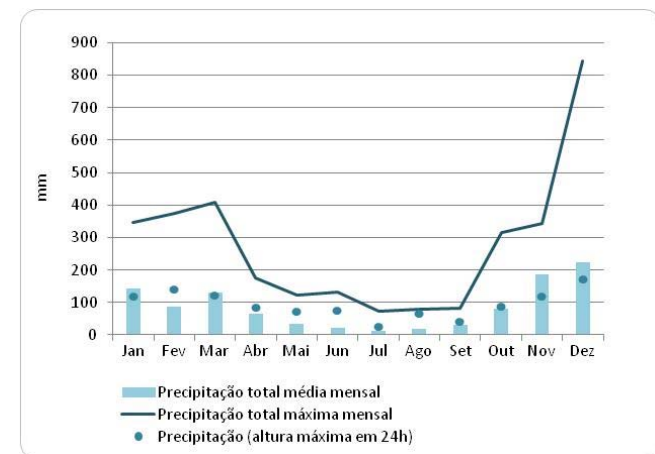


Figura 6.2.1-15 – Precipitações na estação Itaimbé, para o período de 1986 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

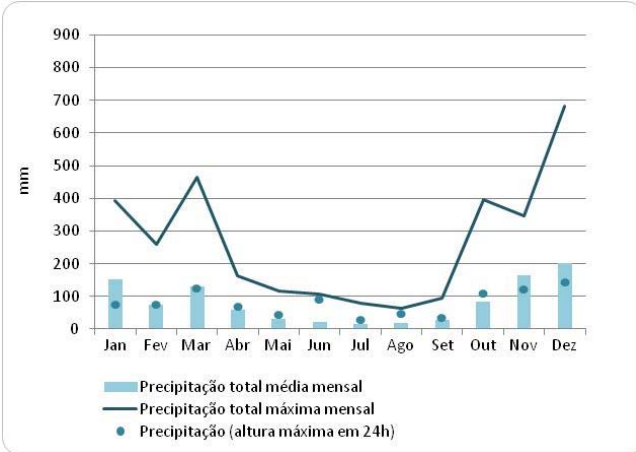


Figura 6.2.1-16 – Precipitações na estação São João de Petrópolis, para o período de 1986 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

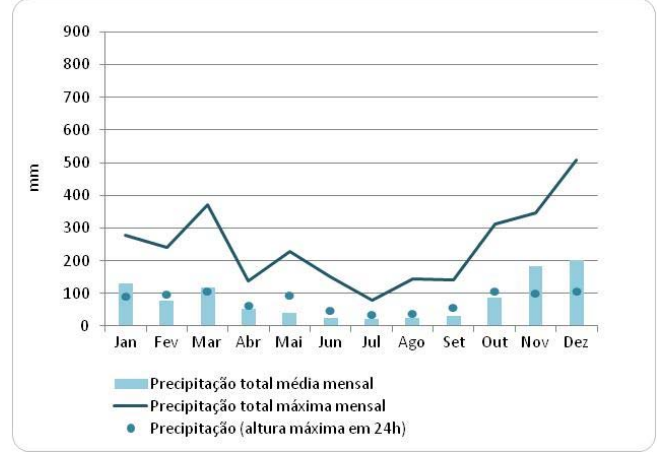


Figura 6.2.1-17 – Precipitações na estação Colatina, para o período de 1987 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

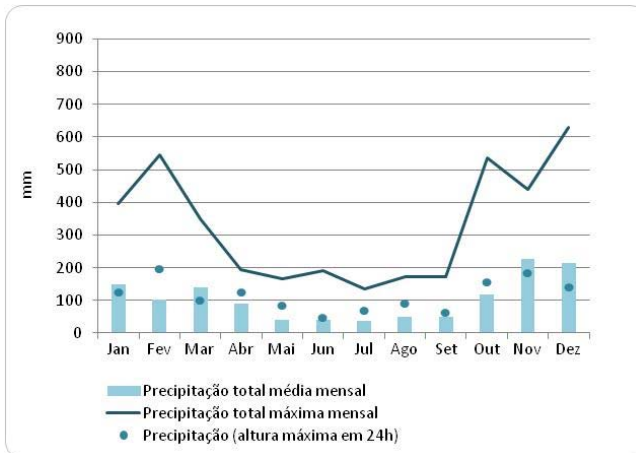


Figura 6.2.1-18 – Precipitações na estação Cavalinho, para o período de 1986 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

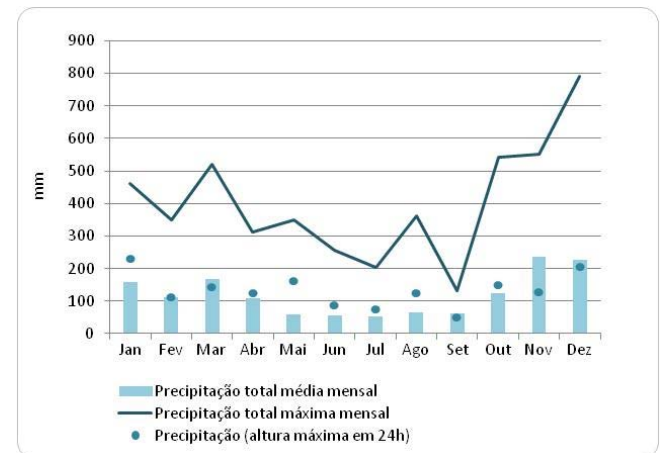


Figura 6.2.1-19 – Precipitações na estação Fundão, para o período de 1986 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

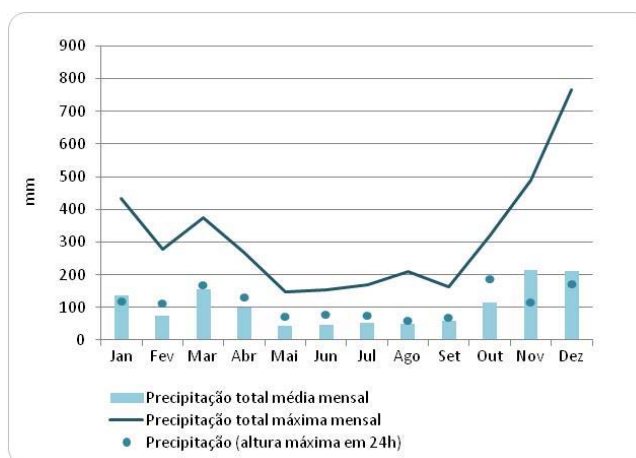


Figura 6.2.1-20 – Precipitações na estação Aracruz, para o período de 1986 a 2016. **Fonte:** ANA, 2017

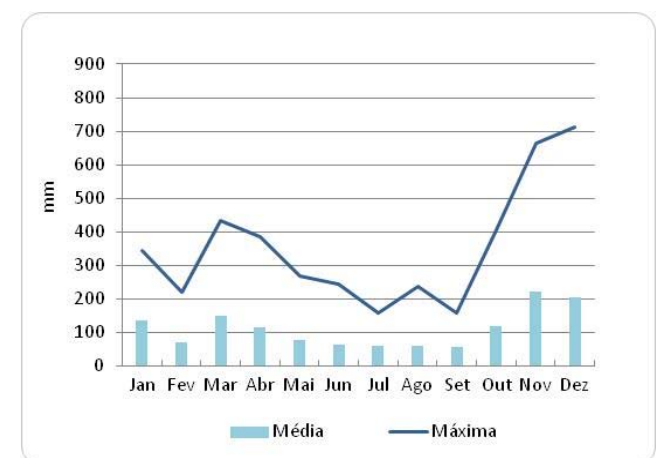


Figura 6.2.1-21 – Precipitações na estação Vitória, para o período de 1991 a 2016, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

A temperatura do ar é um parâmetro de interesse para os estudos ambientais, pois reflete os resultados das trocas energéticas entre a superfície do solo e a atmosfera, e influencia na dinâmica das massas de ar em diversas escalas.

As temperaturas nas estações analisadas apresentam pequena variação anual, com um leve decréscimo no período seco. Os gráficos de algumas estações, com as temperaturas médias (máxima, média e mínima) encontram-se nas **Figuras 6.2.1-22 a 6.2.1-25**.

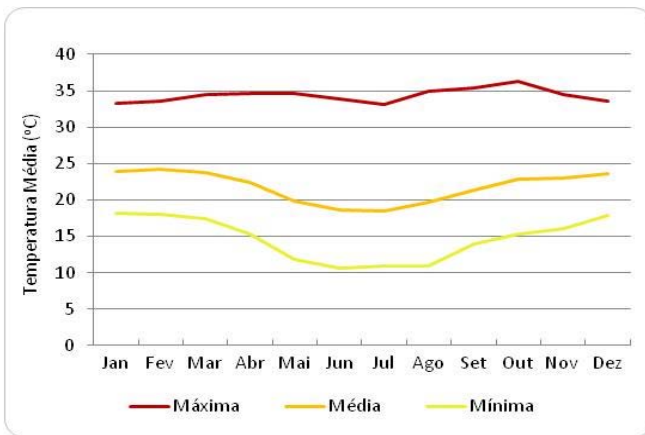


Figura 6.2.1-22 – Temperaturas médias na estação Caratinga, para o período de 1986 a 2016, com falhas.

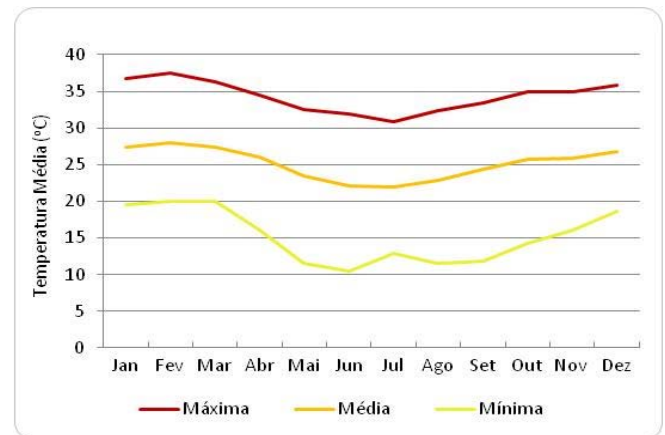


Figura 6.2.1-23 – Temperaturas médias na estação Aimorés, para o período de 1986 a 2013, com falhas.

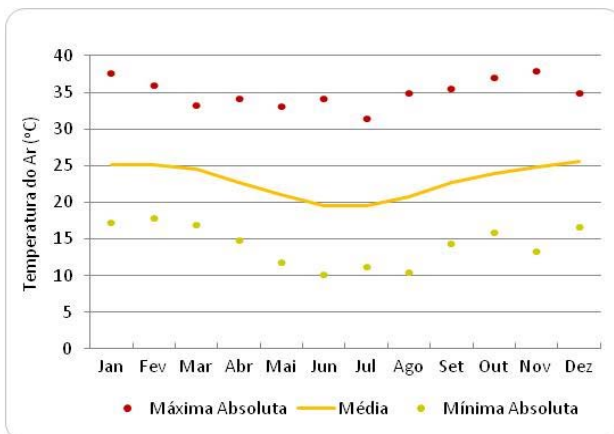


Figura 6.2.1-24 – Temperaturas médias na estação Afonso Cláudio, para o período de 2015 e 2016.

Fonte: INMET, 2017

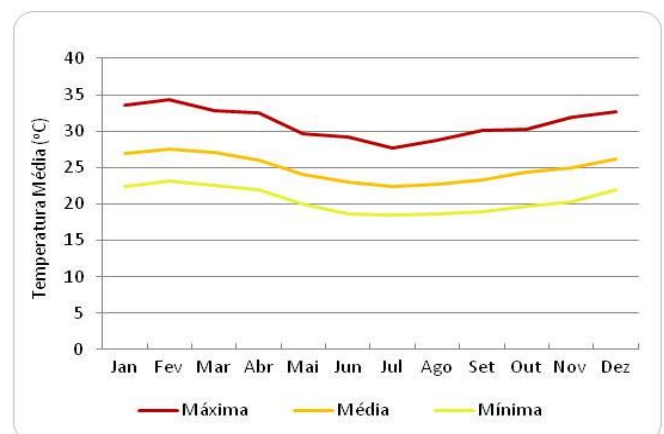


Figura 6.2.1-25 – Temperaturas médias na estação Vitória, para o período de 1992 a 2013, com falhas.

Fonte: INMET, 2017

c. Ventos – direção e velocidade

A direção e a velocidade dos ventos estão associadas às diversas escalas de circulação atmosférica e apresentam significativa interatividade espacial, bem como nítida variabilidade temporal.

As **Figuras 6.2.1-26 a 6.2.1-29** mostram os gráficos com as velocidades média e máxima média nas estações pertencentes ao INMET, com exceção da estação Afonso Cláudio, que apresenta a velocidade média e a máxima atingida. A maior velocidade média foi encontrada na estação Vitória.

O parâmetro de direção dos ventos, após tratamento e análise, permaneceu o mesmo em todas as estações, sendo assim descartados. Utilizaram-se, então, as Normais Climatológicas (1961 – 1990) de direção do vento (**Quadro 6.2.1-2**).

Quadro 6.2.1-2 – Normais Climatológicas da direção dos ventos.

Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Caratinga	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	N	Calmo
Aimorés	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Vitória	NE	NE	NE	SW	SW	SW	SW	NE	NE	NE	NE	NE

Fonte: INMET, 2017

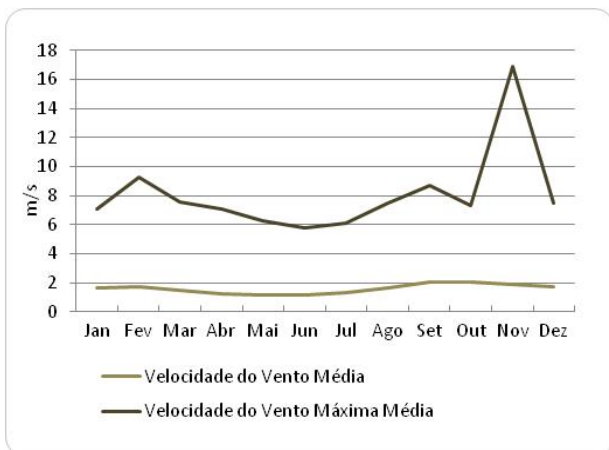


Figura 6.2.1-26 – Velocidades do vento na estação Caratinga, para o período de 1986 a 2016, com falhas. Fonte: INMET, 2017

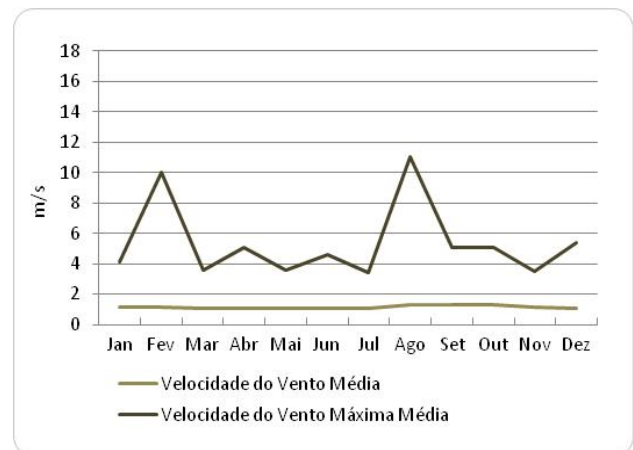


Figura 6.2.1-27 – Velocidades do vento na estação Aimorés, para o período de 1986 a 2013, com falhas. Fonte: INMET, 2017

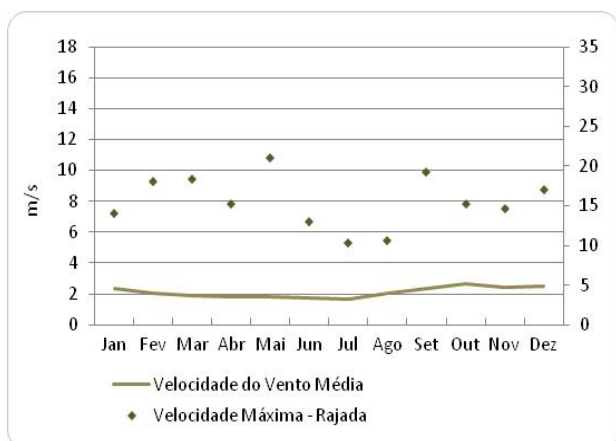


Figura 6.2.1-28 – Velocidades do vento na estação Afonso Cláudio, para o período de 2015 e 2016. **Fonte:** INMET, 2017

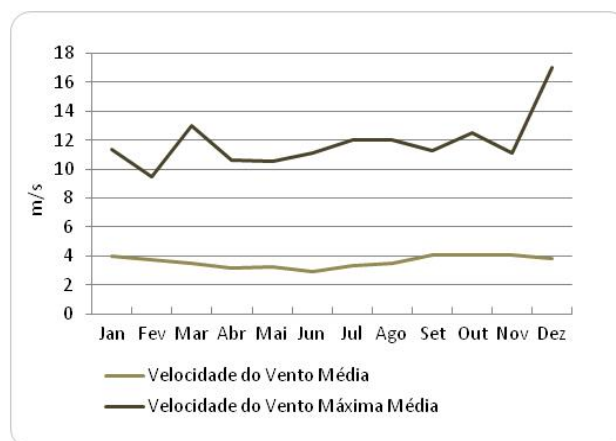


Figura 6.2.1-29 – Velocidades do vento na estação Vitória, para o período de 1992 a 2016, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

d. Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar varia, diariamente, em função de diversos fatores, tais como: insolação, direção e velocidade dos ventos, ocorrência de precipitações e temperatura.

Esse parâmetro pode sofrer alterações sem que ocorram mudanças na quantidade de vapor d'água no ar, através de uma variação na temperatura do ar, que, por sua vez, altera a pressão de saturação de vapor do ar.

Portanto, à medida que a temperatura do ar aumenta (sem que haja mudança na quantidade de vapor d'água), a umidade relativa decresce, e vice-versa. Por isso, frequentemente, os maiores valores de umidade relativa são observados no início da manhã, hora mais fria do período. À proporção que o ar é aquecido, ao longo do dia, a umidade relativa decresce, com os menores valores, geralmente, ocorrendo durante a parte mais quente da tarde.

Quando chove, a umidade relativa do ar tende a aumentar no local. Entretanto, uma série de combinações meteorológicas pode acontecer, e cada uma delas resultar em diferentes graus de umidade relativa, dependendo, também, das características da superfície e do solo da área sob interesse.

A umidade relativa na região é alta o ano inteiro, atingindo valor mais baixo em setembro, mês que corresponde ao final do período seco, aumentando em outubro com a chegada das chuvas. No final dos meses de inverno é quando ocorre o máximo de evaporação, que coincide com o mês de maior intensidade do vento e menor umidade relativa. As **Figuras 6.2.1-30 a 6.2.1-33** apresentam os gráficos com as umidades relativas do ar nas estações analisadas.

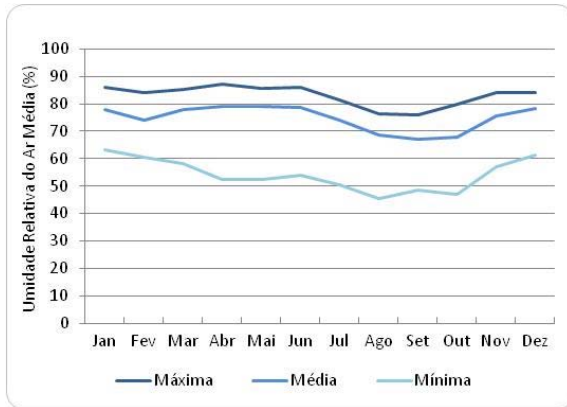


Figura 6.2.1-30 – Umidade relativa na estação Caratinga, para o período de 1986 a 2016, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

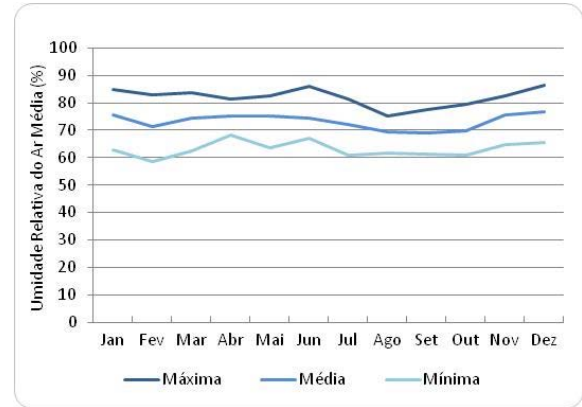


Figura 6.2.1-31 – Umidade relativa na estação Aimorés, para o período de 1986 a 2013, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

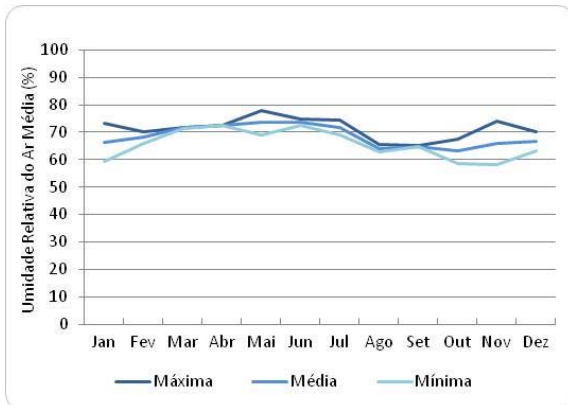


Figura 6.2.1-32 – Umidade relativa na estação Afonso Cláudio, para o período de 2015 e 2016. **Fonte:** INMET, 2017

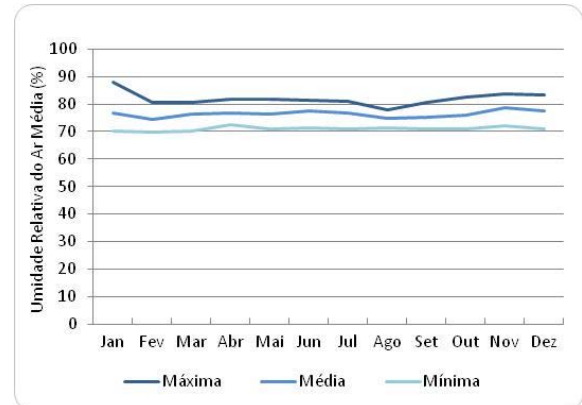


Figura 6.2.1-33 – Umidade relativa na estação Vitória, para o período de 1992 a 2016, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

e. Pressão atmosférica

Define-se pressão atmosférica como a força que o ar exerce sobre a superfície terrestre, refletindo, portanto, a presença dos sistemas resultantes da circulação geral da atmosfera (STEINKE & STEINKE, 2000).

O ar quente (que é leve) faz menos pressão do que o ar frio (que é pesado). Quanto mais alta for a pressão, maior a probabilidade de tempo claro e, quanto menor for o valor lido no barômetro, nas estações meteorológicas, maiores as chances de tempo com nuvens.

Isso se dá porque áreas de baixa pressão em superfície estão associadas com convergência, movimentos verticais, formação de nuvens e tempo úmido. O inverso ocorre em áreas de alta pressão em superfície, que estão associadas com divergência, movimentos descendentes e céu claro.

Sazonalmente, os valores de pressão atmosférica são menores no verão do que no inverno, em virtude da acentuada elevação da temperatura nas tardes de verão.

As **Figuras 6.2.1-34 a 6.2.1-37** apresentam os gráficos de pressão atmosférica média das estações climatológicas. As estações Aimorés e Vitória não possuem dados de pressão disponíveis no INMET, portanto utilizaram-se as normais climatológicas (1961-1990) dessas duas estações. As normais são obtidas através do cálculo das médias de parâmetros meteorológicos, obedecendo a critérios recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), para um período padronizado de 30 anos sucessivos.

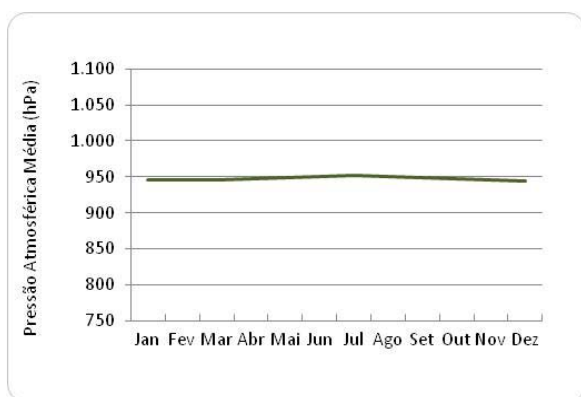


Figura 6.2.1-34 – Pressão atmosférica na estação Caratinga, para o período de 1986 a 2016, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

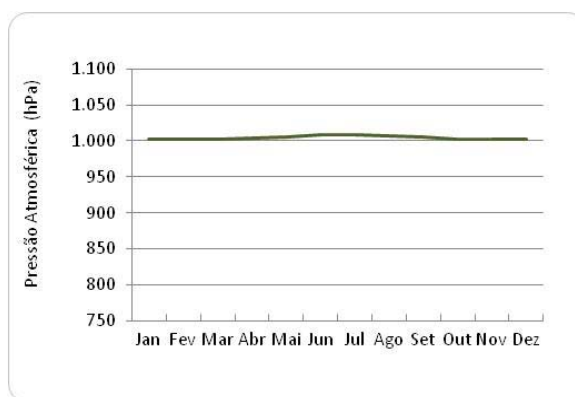


Figura 6.2.1-35 – Normal Climatológica de pressão atmosférica na estação Aimorés. Período: 1961/1990. **Fonte:** INMET, 1992

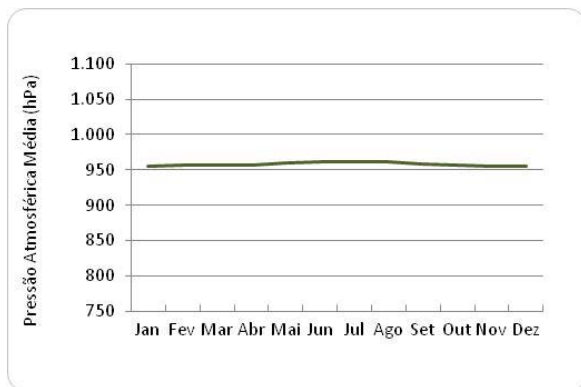


Figura 6.2.1-36 – Pressão atmosférica média na estação Afonso Cláudio, para o período de 2015 e 2016. **Fonte:** INMET, 2017

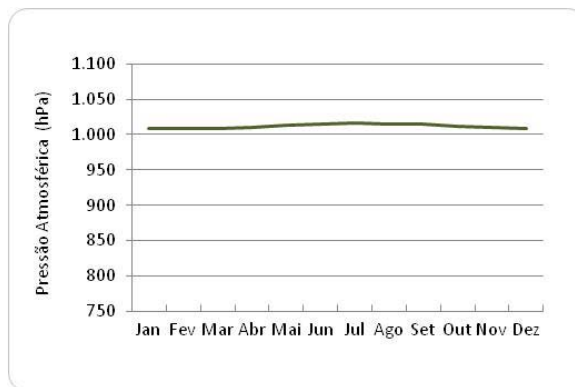


Figura 6.2.1-37 – Normal Climatológica de pressão atmosférica na estação Vitória. Período: 1961/1990. **Fonte:** INMET, 1992

f. Insolação e Nebulosidade

A energia advinda do Sol, que atinge a superfície da Terra, é o fator mais importante no desenvolvimento dos processos físicos que geram o clima. Essa energia denomina-se

radiação solar. Ao atingir a atmosfera, ela se espalha e, posteriormente, é absorvida ou refletida para o espaço, através das nuvens e da superfície terrestre.

Dentre os parâmetros meteorológicos que se correlacionam com a radiação solar incidente na superfície, destacam-se a nebulosidade e o número de horas de insolação. Através do número de horas de insolação, é possível estimar a radiação solar incidente sobre determinada área.

A insolação é o número de horas de brilho solar que depende da nebulosidade e da insolação astronômica (insolação máxima possível no mesmo intervalo de tempo, dada pela tabela das horas do Sol acima do horizonte). A insolação também está atrelada à posição geográfica, pois, em latitudes maiores, os dias de verão são mais longos, e, conseqüentemente, maiores o período e o potencial de insolação.

As **Figuras 6.2.1-38 a 6.2.1-43** apresentam os gráficos com as insolações e nebulosidades médias nas estações climatológicas. A estação Afonso Cláudio não possui dados nem normais climatológicas para a estação. Os dados com tendência anual da insolação apresentaram, como se esperava, valores com elevação durante o período de seca e redução no período chuvoso. Com a nebulosidade, ocorreu o contrário, já que, quando uma está alta, conseqüentemente, a outra está baixa, e vice-versa.

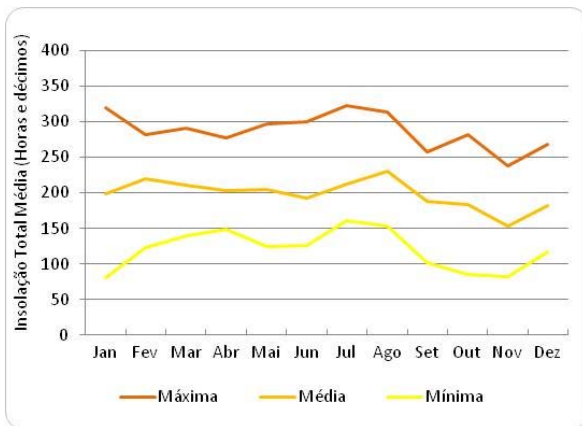


Figura 6.2.1-38 – Insolação na estação Caratinga, para o período de 1986 a 2016, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

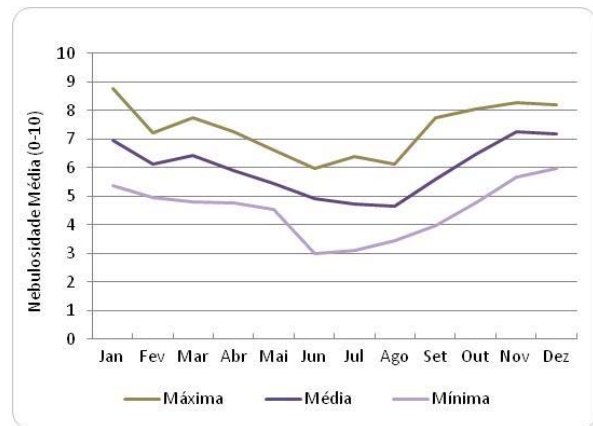


Figura 6.2.1-39 – Nebulosidade na estação Caratinga, para o período de 1986 a 2016, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

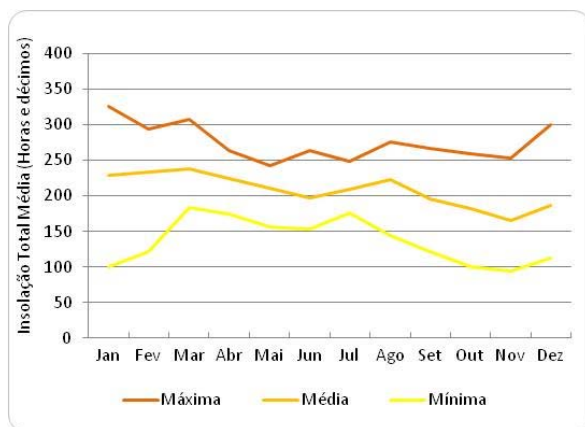


Figura 6.2.1-40 – Insolação na estação Aimoré, para o período de 1986 a 2013, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

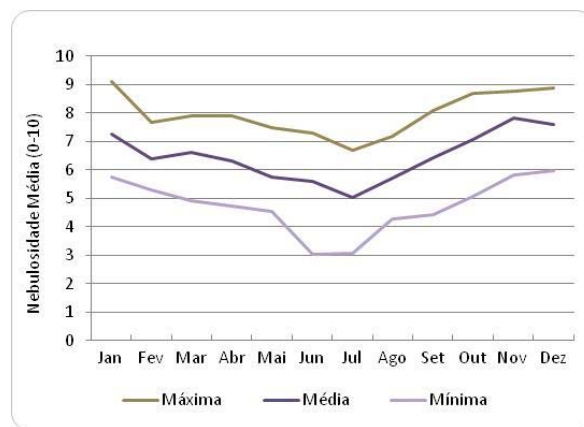


Figura 6.2.1-41 – Nebulosidade na estação Aimoré, para o período de 1986 a 2013, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

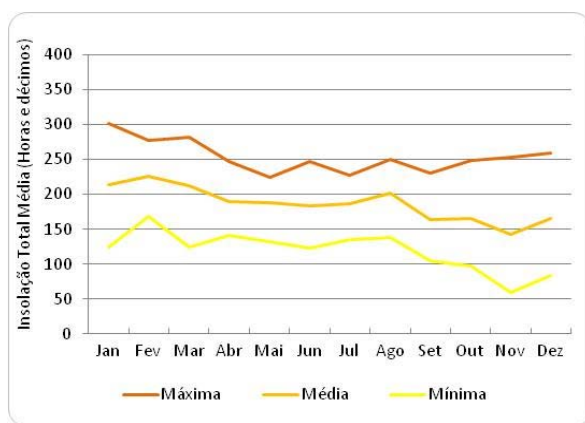


Figura 6.2.1-42 – Insolação na estação Vitória, para o período de 1992 a 2016, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

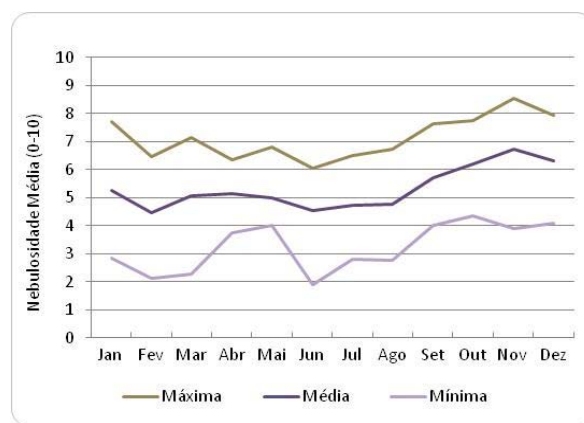


Figura 6.2.1-43 – Nebulosidade na estação Vitória, para o período de 1992 a 2016, com falhas. **Fonte:** INMET, 2017

g. Nível Ceráunico

O nível ceráunico consiste na contagem dos dias de trovoadas por ano, ou seja, o número de dias em que foi ouvido o trovão de, ao menos, uma descarga. Esse método é utilizado, principalmente, em regiões onde não se dispõe de outros procedimentos de análise de incidência de descargas, pois possui margem de erros considerável (DIAS *et al.*, 2009).

Segundo SOARES *et al.* (2004), no verão, além da maior atividade atmosférica, resultante da maior ocorrência de frentes frias, formação de ZCAS e brisa marítima, há o aquecimento da superfície, em conjunto com a maior disponibilidade de vapor d'água, que propicia a formação de grandes nuvens do tipo *cumulunimbus* e, com isso, a maior ocorrência de relâmpagos. A maioria das descargas atmosféricas é associada às nuvens do tipo *cumulunimbus*, em consequência do grande desenvolvimento vertical, formação de gelo e grande volume de água precipitável (YAMASAKI *et al.*, 2006).

Além das condições meteorológicas e climáticas, a altitude do relevo é uma característica geográfica que influencia a quantidade e intensidade dos relâmpagos (GOMES, 2003).

YAMASAKI *et al.* (2006) verificaram que há uma tendência de maior ocorrência de relâmpagos nas regiões próximas aos grandes centros urbanos e em regiões com topografia elevada. A elevação do terreno tende a funcionar como uma barreira, forçando as parcelas de ar a subir e estimulando a formação de nuvens convectivas. Quanto à maior ocorrência de relâmpagos em grandes centros urbanos, os autores atribuíram esse fato a duas hipóteses: à poluição urbana, que aumenta a quantidade de partículas sólidas na atmosfera local, e à alteração positiva da temperatura nas grandes cidades. A elevação da temperatura promove um aumento nas velocidades verticais do ar, contribuindo com os processos de formação de gelo dentro das nuvens (*op. cit.*).

As descargas atmosféricas são responsáveis por grande número de desligamentos das linhas de transmissão. No Brasil, cerca de 70% dos desligamentos na transmissão e 40% na distribuição são provocados por raios (ELAT, 2017).

No ranking de incidência de raios por municípios, Caratinga, no Estado de Minas Gerais, é o município com maior número de eventos. A **Figura 6.2.1-44** apresenta os gráficos com as ocorrências médias mensais de relâmpagos nos municípios que serão atravessados pela futura LT.

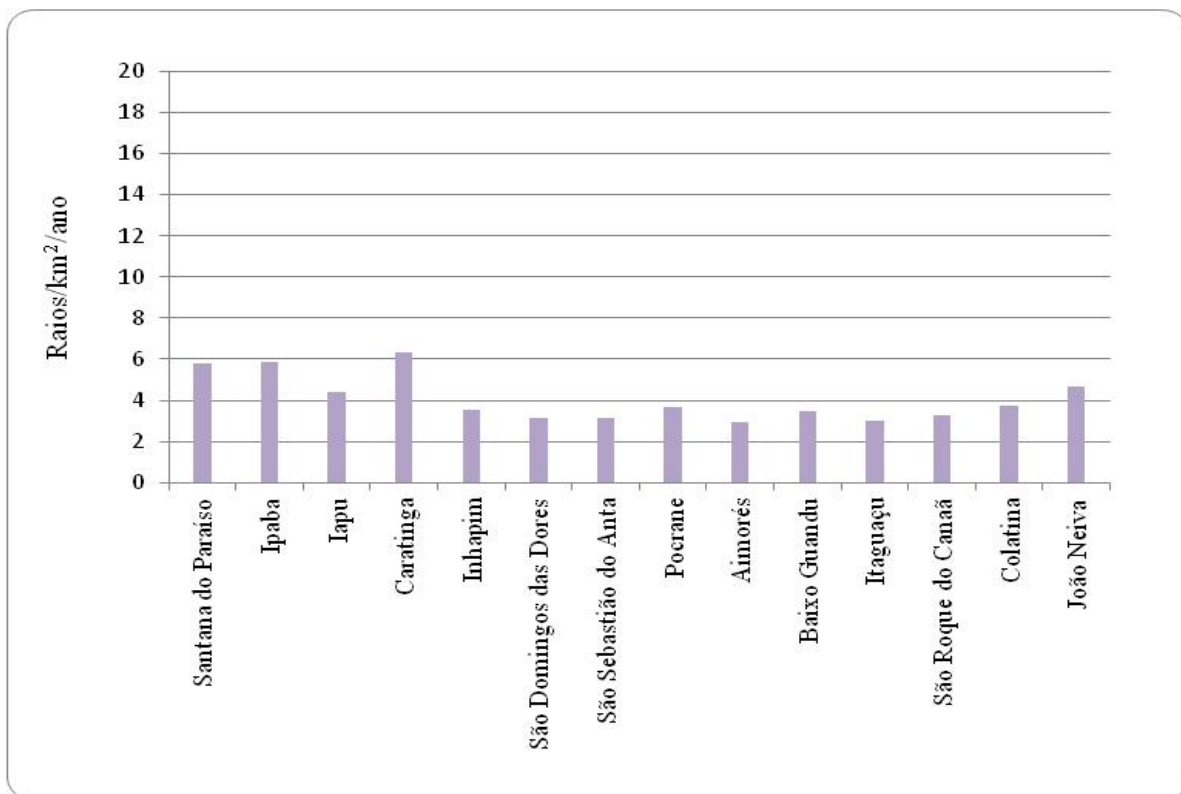


Figura 6.2.1-44 – Ocorrência média mensal de relâmpagos nos municípios que serão atravessados pelo futuro empreendimento; o período de dados se refere a uma média de 15 anos.

Fonte: ELAT, 2017

6.2.2 RECURSOS HÍDRICOS

6.2.2.1 Introdução

A Área de Estudo (AE) da futura LT, segundo a delimitação e classificação da Agência Nacional de Águas (ANA), abrange a região hidrográfica do Atlântico – Trecho Leste (**Figura 6.2.2-1**). Nessa região, a LT atravessará as bacias do rio Doce e Litorâneas do Espírito Santo (**Figura 6.2.2-2**).

A **Figura 6.2.2-3** apresenta as sub-bacias onde está inserida a AE: na bacia do rio Doce, as sub-bacias do Piracicaba, Santo Antônio, Caratinga, Manhauçu, Guandu e Santa Maria e, nas Litorâneas, a sub-bacia Litoral Centro Norte.

Nos subitens a seguir, serão caracterizadas essas sub-bacias, abordado o enquadramento dos corpos d'água pelos quais a futura LT passará e será analisado o fenômeno das cheias e vazantes dos cursos d'água que serão por ela atravessados.

6.2.2.2 Metodologia

Na caracterização dos Recursos Hídricos, efetuou-se, primeiramente, o levantamento bibliográfico de estudos realizados referentes às bacias e sub-bacias abrangidas pela AE da futura LT.

Pesquisaram-se, também, os *sites* dos comitês de bacias e as legislações referentes ao enquadramento dos corpos d'água.

O mapeamento de nascentes foi realizado sobre as cartas topográficas disponibilizadas pelo IBGE, nas escalas 1:50.000 e 1:100.000, e apresentadas em escala 1:100.000.

As análises de cheias e vazantes dos rios foram realizadas com os dados da estação Assari-Montante (MG), única estação com dados disponíveis em um rio que será atravessado pela LT e próxima ao cruzamento, disponibilizados pela Agência Nacional de Águas – ANA, com a finalidade de fornecer subsídio ao projeto executivo quanto à locação de estruturas e à definição de métodos construtivos.

Os arquivos digitais são apresentados no item **Recursos Hídricos** do **ANEXO 14.9 – Arquivos Digitais**, em extensão shapefile e kmz, conforme solicitado pelo Anexo I do Termo de Referência emitido para o empreendimento.

A **Ilustração 5 – Recursos Hídricos**, apresenta as sub-bacias hidrográficas atravessadas pela LT, os corpos d'água, as nascentes e os trechos sujeitos a inundações (áreas alagáveis) mapeadas para a AE do empreendimento.



Figura 6.2.2-1 – Delimitação da região hidrográfica abrangida pela futura LT. Fonte: ANA, 2017

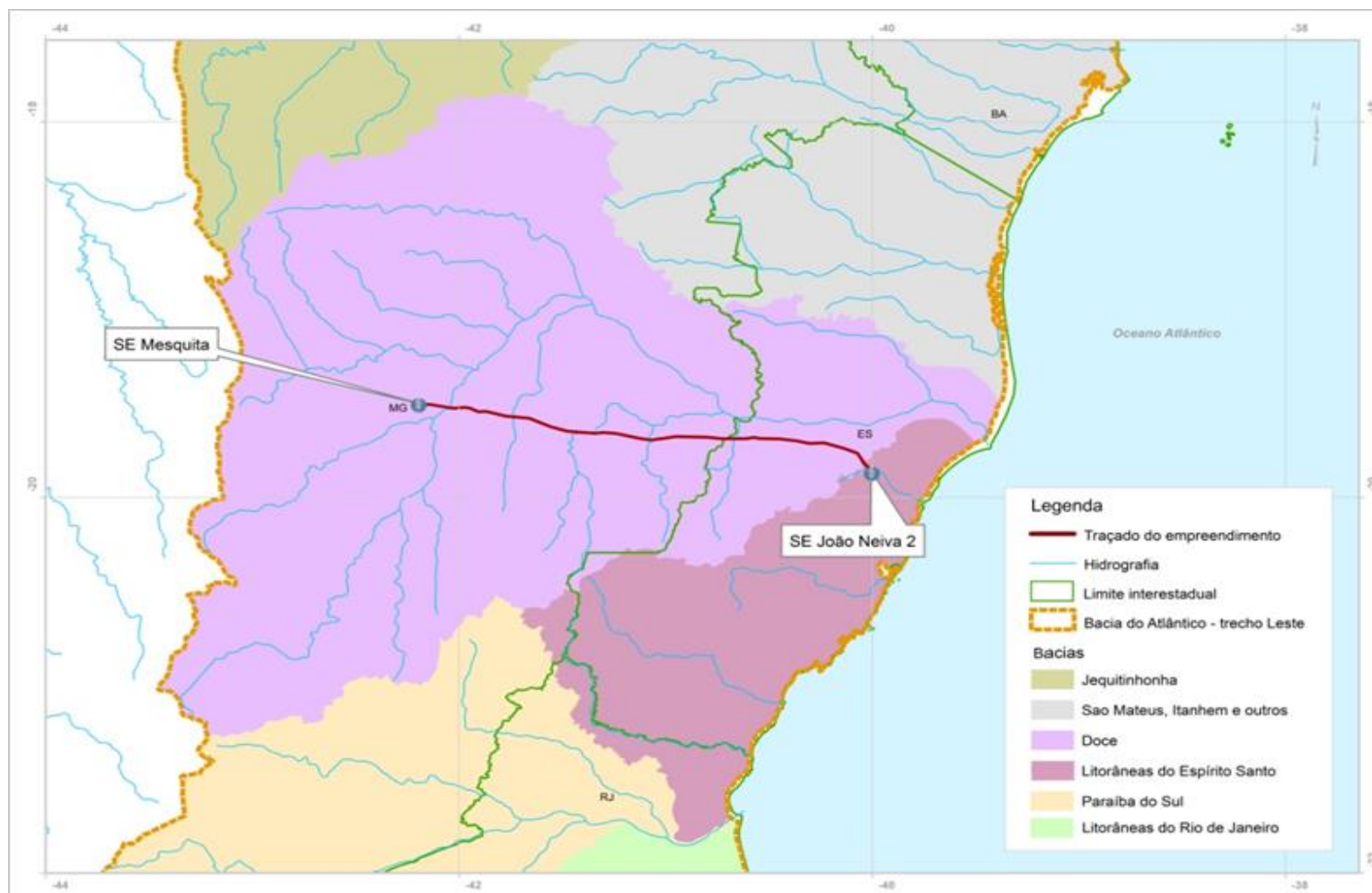


Figura 6.2.2-2 – Delimitação das bacias do rio Doce e Litorâneas do Espírito Santo, que serão atravessadas pela futura LT.

Fonte: ANA, 2017.

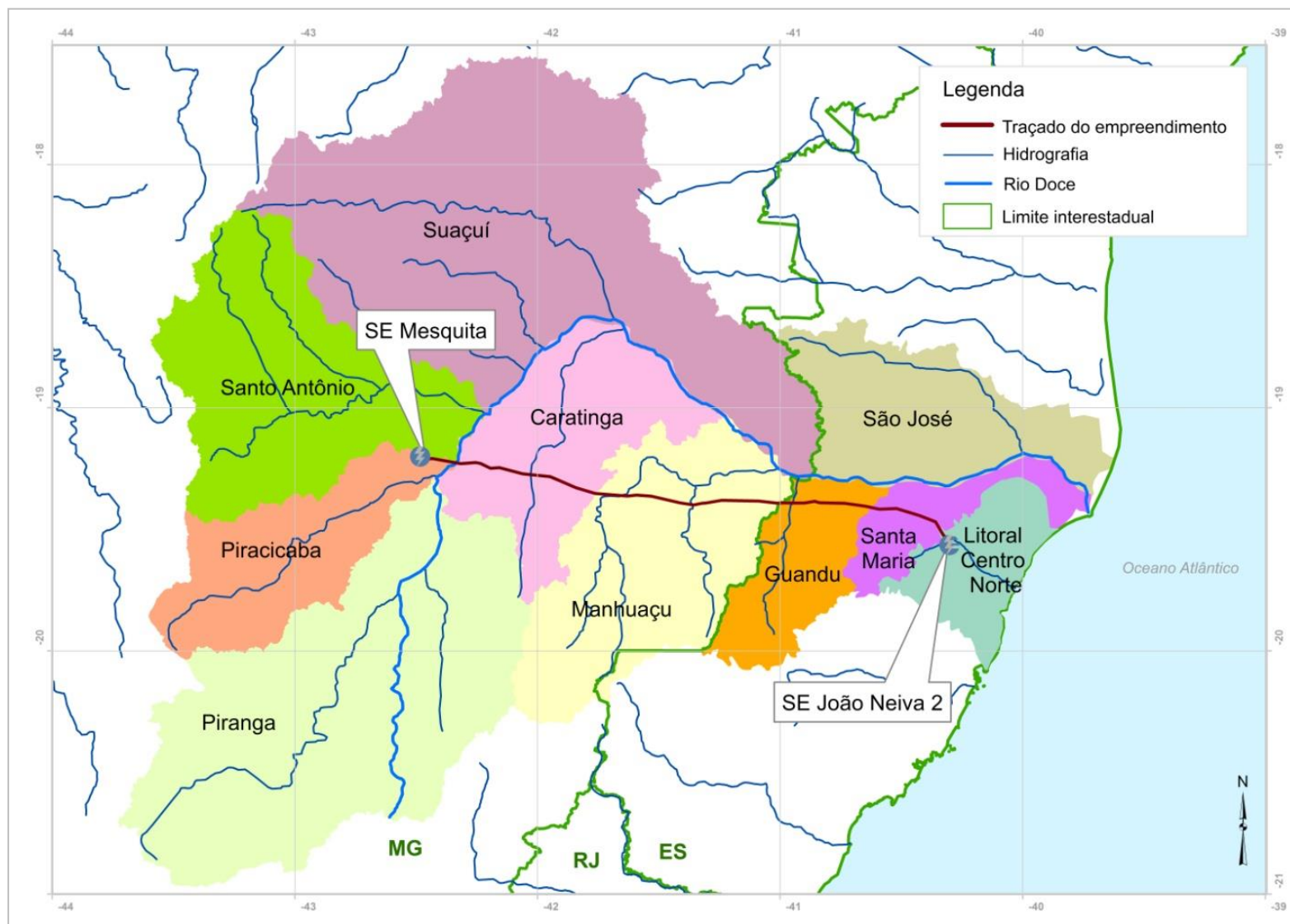


Figura 6.2.2-3 – Delimitação das sub-bacias que compõem as bacias hidrográficas atravessadas pela futura LT.
(Fonte: ANA, 2017).

6.2.2.3 Caracterização das Bacias Hidrográficas

a. Bacia do Rio Doce

A bacia do rio Doce abrange 86.715 km², dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e 14% ao Espírito Santo (ANA, 2013). O rio Doce nasce na Serra da Mantiqueira e do Espinhaço e percorre 850 km até desaguar no Oceano Atlântico, no município de Regência (ES). Essa bacia compreende 225 municípios (200 mineiros e 25 capixabas). As maiores vazões médias nos rios da bacia ocorrem a partir do mês de novembro, atingindo o pico no mês de janeiro.

Na cabeceira da bacia, em novembro de 2015, uma das barragens de contenção de rejeitos de mineração de propriedade da Samarco Mineração, localizada em Mariana (MG), rompeu, liberando, aproximadamente, 50 milhões de metros cúbicos de lama de rejeitos no meio ambiente (IEMA, 2017).

Segundo a ANA (2016), os principais impactos sobre os corpos hídricos e os usos da água produzidos por esse desastre foram:

- interrupção do abastecimento de água em função da degradação da qualidade da água nos rios afetados;
- prejuízos à agricultura (irrigação);
- prejuízos à indústria e demais atividades econômicas que dependem da qualidade da água dos corpos hídricos atingidos;
- prejuízos à produção de energia nas hidrelétricas;
- comprometimento da pesca em toda a extensão do rio e na transição com o ambiente marinho;
- comprometimento do turismo, sobretudo na região do estuário do rio Doce;
- destruição de áreas de preservação permanente nos trechos de cabeceira;
- assoreamento dos corpos hídricos;
- alterações morfológicas dos corpos hídricos atingidos;
- mortandade de peixes e de outros organismos aquáticos;
- perturbações do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos.

No dia seguinte ao do desastre, ocorrido na sub-bacia do rio Piranga, a ANA e o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) empreenderam campanhas especiais de monitoramento no rio Doce (**Figura 6.2.2.4**). Além do monitoramento de parâmetros de qualidade da água, foram coletadas amostras de sedimentos oriundos do rompimento da barragem. O trabalho da CPRM teve caráter de prospecção geoquímica. Os relatórios técnicos elaborados a partir das informações levantadas estão disponíveis no portal do Monitoramento Especial do Rio Doce disponibilizado pela ANA (ANA, 2016).

Após o desastre, foi instituído, através do Decreto Estadual nº 3.896-R/2015, o Comitê Gestor da Crise Ambiental na Bacia do Rio Doce (CGCA/Rio Doce), reunindo entes do Poder Executivo para gerenciar e monitorar as medidas emergenciais para o melhor enfrentamento do desastre.

A Samarco e suas acionistas, a Vale e a BHP Billiton, criaram a Fundação Renova, para reparar danos causados pelo rompimento da barragem. Foi criado, também, um Comitê Interfederativo (CIF), em resposta ao desastre, com a função de orientar e validar os atos da Fundação Renova, gerir e executar as medidas de recuperação dos danos resultantes da tragédia. O CIF é presidido pelo Ibama e composto por representantes da União, dos Governos de Minas Gerais e do Espírito Santo, dos municípios impactados e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

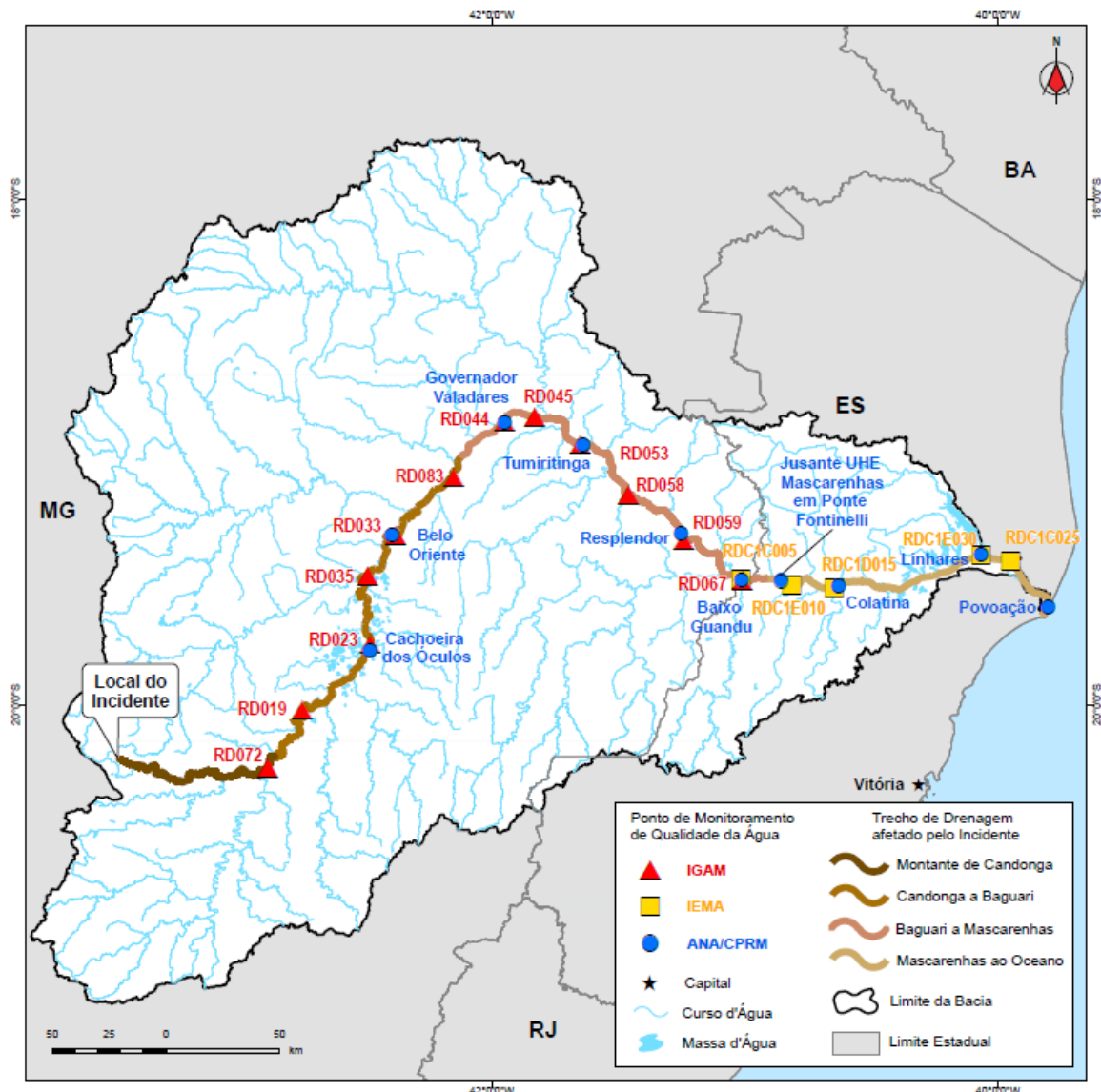


Figura 6.2.2-4: Pontos de monitoramento de qualidade da água na bacia do rio Doce.
Fonte: ANA, 2016.

Na bacia do rio Doce, a futura LT irá atravessar 114 cursos d'água, representados na Base vetorial contínua, na escala 1:250.000 (IBGE, 2015); dentre eles, os rios: Aventureiro, Caratinga, do Capim, Doce (**Foto 6.2.2-1**), Guandu, Laje, Manhuaçu, Preto e Santa Joana; os ribeirões: Água Limpa, Alegre, Baunilha, Cavalinho, da Garrafa, do

Bugre, Laranjal, Pau-Gigante, Pocrane, São Domingos e São Estevão; os córregos: Águas Claras, Cadela, Capoeirinha, Conceição, Consolação, Entre-Folhas, dos Neves, Gabiroba, Luís, Natividade, Pacheco, Quati- Bebé, Queira Deus, Santa Cruz, Senador, Taquaral, Travessão e Vala Seca.

(1) Bacia do Rio Piracicaba

A bacia do rio Piracicaba possui área de drenagem de, aproximadamente, 5.465 km², abrangendo 21 municípios. O rio Piracicaba é um afluente da margem esquerda do rio Doce. Nasce no município de Ouro Preto, percorre 241 km até encontrar o rio Doce e sua foz localiza-se na cidade de Ipatinga. O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba encontra-se em funcionamento, tendo sido instituído pelo Decreto Estadual nº 40.929/2000.

O serviço de abastecimento de água para a população na bacia, em 2007, era de 96,7% e o de cobertura dos serviços de coleta de esgotos, 84,6%. O uso da água corresponde a 51% para abastecimento industrial, 44% para abastecimento humano, 3% para irrigação e 2% para dessedentação animal (IGAM, 2010a).

Os rios da bacia do Piracicaba tiveram enquadramento em 1994, pela Deliberação Normativa nº 09 do Conselho de Política Ambiental (COPAM), em 27/04/1994. No Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, publicado em 2010, foi elaborado um programa para efetivação do enquadramento das águas superficiais da bacia do rio Piracicaba. Essa bacia, em relação às demais sub-bacias do rio Doce, destaca-se pelo avanço no quesito enquadramento dos corpos d'água.

O Plano da Bacia, concluído em 2010 (IGAM, 2010a), colocou como meta, para ser cumprida em até 20 anos (2030), que o rio Piracicaba deverá ter as águas superficiais compatíveis com a Classe 1, até a foz do Córrego São Luis e Classe 2, a partir deste córrego para toda a extensão da bacia, considerando-se, ao menos, os seguintes indicadores básicos: DBO, OD, pH, temperatura, cor, turbidez, coliformes fecais ou totais e fósforo. Os demais cursos d'água da Unidade terão águas compatíveis com a Classe 2 ou Classe 1.

(2) Bacia do Santo Antônio

A bacia do rio Santo Antônio possui área de drenagem de 10.798 km², abrangendo 29 municípios. O rio Santo Antônio é um afluente da margem esquerda do rio Doce. Sua nascente está na Serra do Espinhaço, no município de Conceição do Mato Dentro, e percorre 280 quilômetros até sua foz, na cidade de Naque. O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Santo Antônio encontra-se em funcionamento, tendo sido instituído pelo Decreto Estadual nº 45.595/2002.

Os principais cursos d'água que compõem essa bacia hidrográfica são o rio Santo Antônio, o rio do Tanque, o rio Preto, o rio do Peixe e o rio Guanhões. A monocultura

do eucalipto ocupa área significativa, principalmente na região do baixo Santo Antônio. A região noroeste da bacia apresenta fortes características de Cerrado, podendo ser considerada como área de transição entre a Mata Atlântica e esse bioma. Ocorrem também campos rupestres e alguns tipos de campos limpos.

A Bacia do rio Santo Antônio se destaca pela riqueza de seus recursos naturais, representados pela grande diversidade da fauna e da flora, pelos recursos hídricos e seu grande potencial de geração de energia elétrica, pela extração de minério de ferro pela Vale, em especial no município de Itabira, e pelas indústrias de celulose (IGAM, 2010f).

(3) Bacia do Rio Caratinga

A bacia do rio Caratinga possui área de drenagem de, aproximadamente, 6.677 km², abrangendo 22 municípios. O rio Caratinga é um afluente da margem esquerda do rio Doce. Nasce no município de Santa Bárbara do Leste e sua foz localiza-se no município de Conselheiro Pena. O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga encontra-se em funcionamento, tendo sido instituído pelo Decreto Estadual nº 40.591/1999.

O serviço de abastecimento de água para a população na bacia, em 2010, era de 95,1% e o de cobertura dos serviços de coleta de esgotos 69,6%. O uso da água corresponde a 68% para irrigação, 23% para abastecimento humano e 7% para dessedentação de animais. O uso industrial é pouco expressivo, representando 2% (IGAM, 2010b).

O Plano da Bacia, concluído em 2010 (IGAM, 2010b), enquadrou o rio Caratinga, com meta para ser cumprida em até 20 anos (2030). O curso d'água deverá ter qualidade compatível ou melhor que a Classe 1, próximo às nascentes, Classe 2 a montante de Santa Rita de Minas e Caratinga e entre Ubaporanga e a foz. Entre a cidade de Caratinga e Ubaporanga, Classe 3 para os seguintes indicadores: DBO, OD, pH, temperatura, cor, turbidez, coliformes fecais ou totais e fósforo.

(4) Bacia do Rio Manhuaçu

A bacia do rio Manhuaçu localiza-se na divisa entre os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Sua área de drenagem é de, aproximadamente, 9.189 km², abrangendo 28 municípios.

O rio Manhuaçu (**Foto 6.2.2-2**) nasce na Serra da Seritinga, na divisa dos municípios de Divino e São João do Manhuaçu, e percorre cerca de 347 km até desaguar no rio Doce, acima da cidade de Aimorés, do qual é um dos principais afluentes pela margem direita. O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Manhuaçu encontra-se em funcionamento, tendo sido instituído pelo Decreto Estadual nº 43.959/2005.

O serviço de abastecimento de água para a população nessa bacia, em 2007, era de 93,1% e o de cobertura dos serviços de coleta de esgotos 79,2%. O uso da água

corresponde a 59% para irrigação e 28% para abastecimento humano; os 13% restantes do total de uso da água na bacia não foram discriminados pelo órgão responsável. O uso da água para dessedentação animal e abastecimento industrial são pouco expressivos na bacia (IGAM, 2010c).

O Plano da Bacia, concluído em 2010 (IGAM, 2010c), enquadrou os rios, com meta para ser cumprida em até 20 anos (2030). Os cursos d'água deverão ter qualidade compatível, ou melhor que a Classe 2, a partir de São João do Manhuaçu e em toda a extensão da bacia. Das nascentes até São João do Manhuaçu, Classe 1, considerando-se, ao menos, os seguintes indicadores básicos: DBO, OD, pH, temperatura, cor, turbidez, coliformes fecais ou totais, coliformes termotolerantes, fósforo, cobre, arsênio, chumbo, zinco e mercúrio.

(5) Bacia do Rio Guandu

A bacia do rio Guandu está inserida totalmente no Espírito Santo. Tem área de drenagem de, aproximadamente, 2.471 km², abrangendo 7 municípios. O rio Guandu (**Foto 6.2.2-3**) nasce no município de Afonso Cláudio e estende-se por cerca de 160 km desde suas nascentes até a foz no rio Doce. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu foi instituído pelo Decreto Estadual nº 1.901-R/2007.

O uso predominante da água na bacia é a irrigação, representando 86,3% das retiradas estimadas. O abastecimento humano é o segundo maior uso consuntivo, respondendo a, aproximadamente, 9%. O uso industrial e a dessedentação animal são pouco expressivos na unidade (IGAM, 2010d).

As enchentes na bacia do rio Guandu são recorrentes e a cidade de Baixo Guandu é o núcleo urbano mais sensível à elevação do nível do rio Doce, estando inserida no sistema oficial de alerta de enchentes.

O Plano da Bacia, concluído em 2010 (IGAM, 2010d), enquadrou os rios que a compõem, com meta para ser cumprida em até 20 anos (2030). O rio Guandu deverá atingir Classe 1, das nascentes até a cidade de Afonso Cláudio, e Classe 2, desse ponto até a foz, considerando-se, ao menos, os seguintes indicadores básicos: DBO, OD, turbidez, coliformes fecais ou totais e fósforo.

(6) Bacia do Rio Santa Maria

A bacia do rio Santa Maria está inserida totalmente no Espírito Santo. Tem área de drenagem de, aproximadamente, 3.063 km², abrangendo 9 municípios. É composta pelas bacias dos rios Santa Maria do Doce e Santa Joana, além de outros rios menores e córregos, como os rios Baunilha e Pau Gigante e das lagoas do Limão e do Amarelo.

O Rio Santa Maria do Doce nasce no município de Santa Tereza e percorre 93 km até desembocar no rio Doce, no município de Colatina. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria foi instituído pelo Decreto Estadual nº 883-S/2005.

O serviço de abastecimento de água para a população nessa bacia, em 2007, era de 99,5% e o de cobertura dos serviços de coleta de esgotos 34,5%, inferior à média

estadual. O uso da água corresponde a 93% para irrigação, 4% para abastecimento público, 2% para dessedentação animal e 1% para suprimento industrial (IGAM, 2010e).

O Plano da Bacia, concluído em 2010 (IGAM, 2010e), enquadró os rios que a compõem, com meta para ser cumprida em até 20 anos (2030). As águas superficiais da bacia foram enquadradas na Classe 2 em toda a extensão dela, considerando-se, ao menos, os seguintes indicadores básicos: DBO, OD, turbidez, coliformes fecais ou totais e fósforo.

b. Litorâneas do Espírito Santo

O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo encontra-se em desenvolvimento, com previsão para conclusão no segundo semestre de 2018.

Serão atravessados nessa bacia 2 corpos d'água, representados na Base vetorial contínua, na escala 1:250.000 (IBGE, 2015); sendo eles o rio Piraquê-Açu e um afluente do mesmo, cujo nome não consta na base cartográfica utilizada.

(1) Bacia do Litoral Centro-Norte

A bacia hidrográfica do Litoral Centro-Norte tem área de drenagem de 3.100 km² e abrange 7 municípios capixabas (AGERH-ES, 2007). O Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Centro Norte foi instituído pelo Decreto Estadual nº 2376-R/2009. O Plano da bacia ainda não foi concluído.

O rio Piraquê-Açu, que será atravessado pela LT nessa bacia, nasce na Reserva Biológica de Nova Lombardia, que teve seu nome alterado em 1986 para Reserva Biológica Augusto Ruschi (Decreto Federal nº 92.753), no município de Santa Tereza. Se desenvolve por 50 km até encontrar com o rio Piraquê-Mirim, formando o rio Piraquê, desaguando no Oceano Atlântico após 4 km da confluência dos dois rios (PREFEITURA DE ARACRUZ, 2017).

6.2.2.4 Enquadramentos dos Corpos Hídricos Federais

A Lei Federal nº 9.433/1997, em seu capítulo IV, aborda os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Trata do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água (seção II).

Esse enquadramento visa estabelecer o nível de qualidade (Classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo, assegurando às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. As classes são definidas pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

O Art. 42 do Sistema de Classificação e as recomendações do CONAMA estabelecem que, enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão

consideradas Classe 2, as salinas e salobras Classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

A **Figura 6.2.2-5** apresenta os rios federais que possuem enquadramento e serão atravessados pela futura LT; são eles: o rio Doce e o rio José Pedro (**Foto 6.2.2-4**). Os rios que são de jurisdição federal e possuem enquadramento foram tratados nos itens de descrição das sub-bacias, anteriormente.

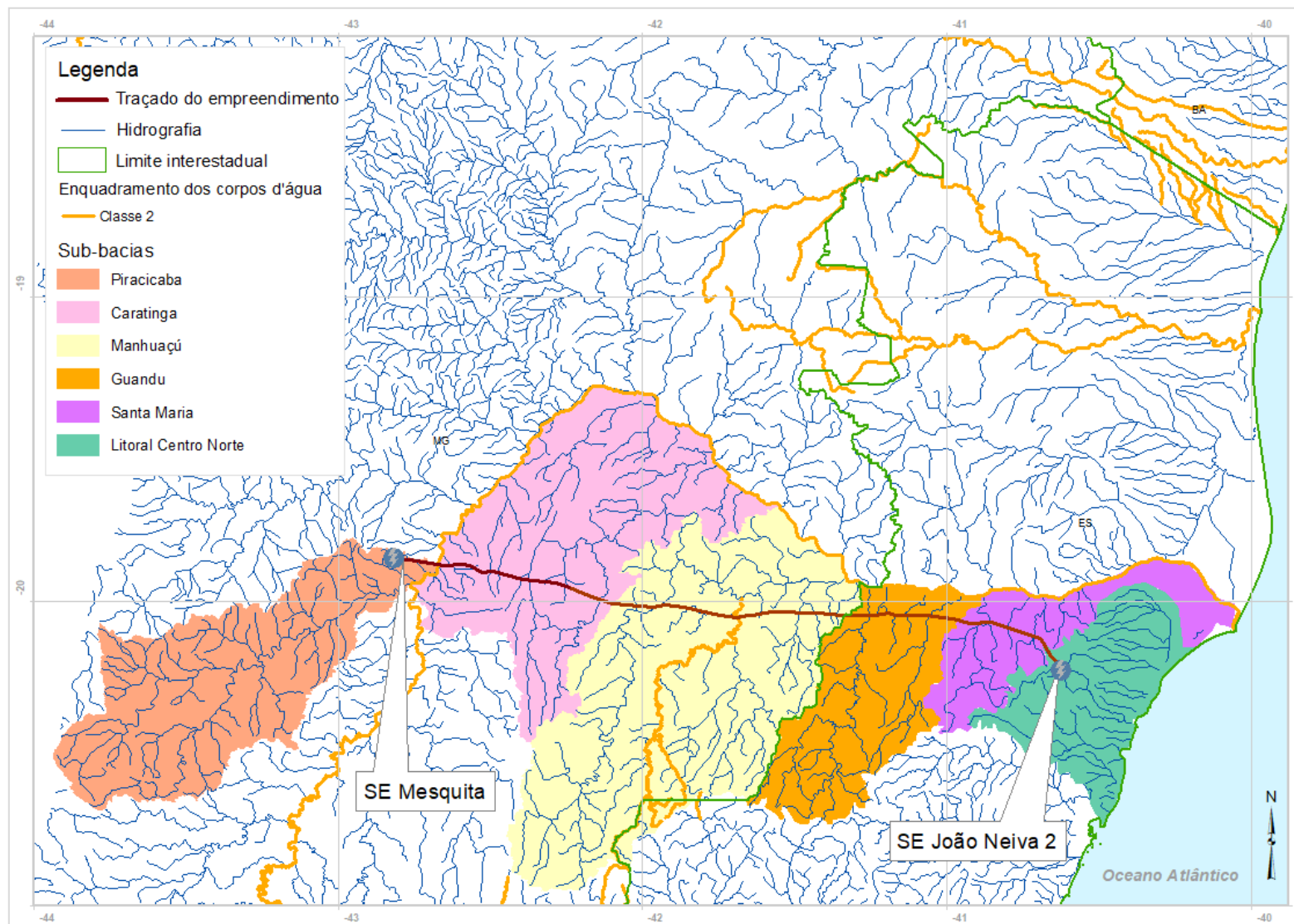


Figura 6.2.2-5: Enquadramento dos corpos d'água federais (Fonte: ANA, 2016).

6.2.2.5 Áreas Alagáveis e Sujeitas a Inundações

A futura LT irá cruzar alguns rios em trechos sujeitos a inundações. São eles: rio Doce, ribeirão do Bugre, ribeirão Santo Estevão, rio Caratinga, córrego Macadame, ribeirão São Domingos, rio Preto, rio do Capim, rio Santa Maria do rio Doce, córrego Gigante, rio Pau-Gigante (**Foto-6.2.2-5**), córrego Demétrio Ribeiro e rio Piraquê-Açu.

O **Quadro 6.2.2-1** a seguir, apresenta os rios com trechos sujeitos a inundações, conforme indicados na **Figura 6.2.2-6**, depois, que serão atravessados pela LT, assim como também o local onde será cruzado.

Quadro 6.2.2-1 – Trechos dos rios sujeitos a inundações

NUMERAÇÃO	SUB-BACIA	NOME DO RIO	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (Km)
1	Caratinga	Rio Doce	12,54
2		Ribeirão do Bugre	31,76
3		Ribeirão Santo Estevão	34,19
4		Rio Caratinga	45,31
5		Córrego Macadame	51,35
6		Ribeirão São Domingos	58,10
7		Rio Preto	71,12
8	Manhuaçu	Rio do Capim	141,03
9	Santa Maria	Rio Santa Maria do rio Doce	206,34
10		Córrego Gigante	223,13
11		Rio Pau-Gigante	223,18
12	Litoral Centro Norte	Córrego Demétrio Ribeiro	233,66
13		Rio Piraquê-Açu	237,14

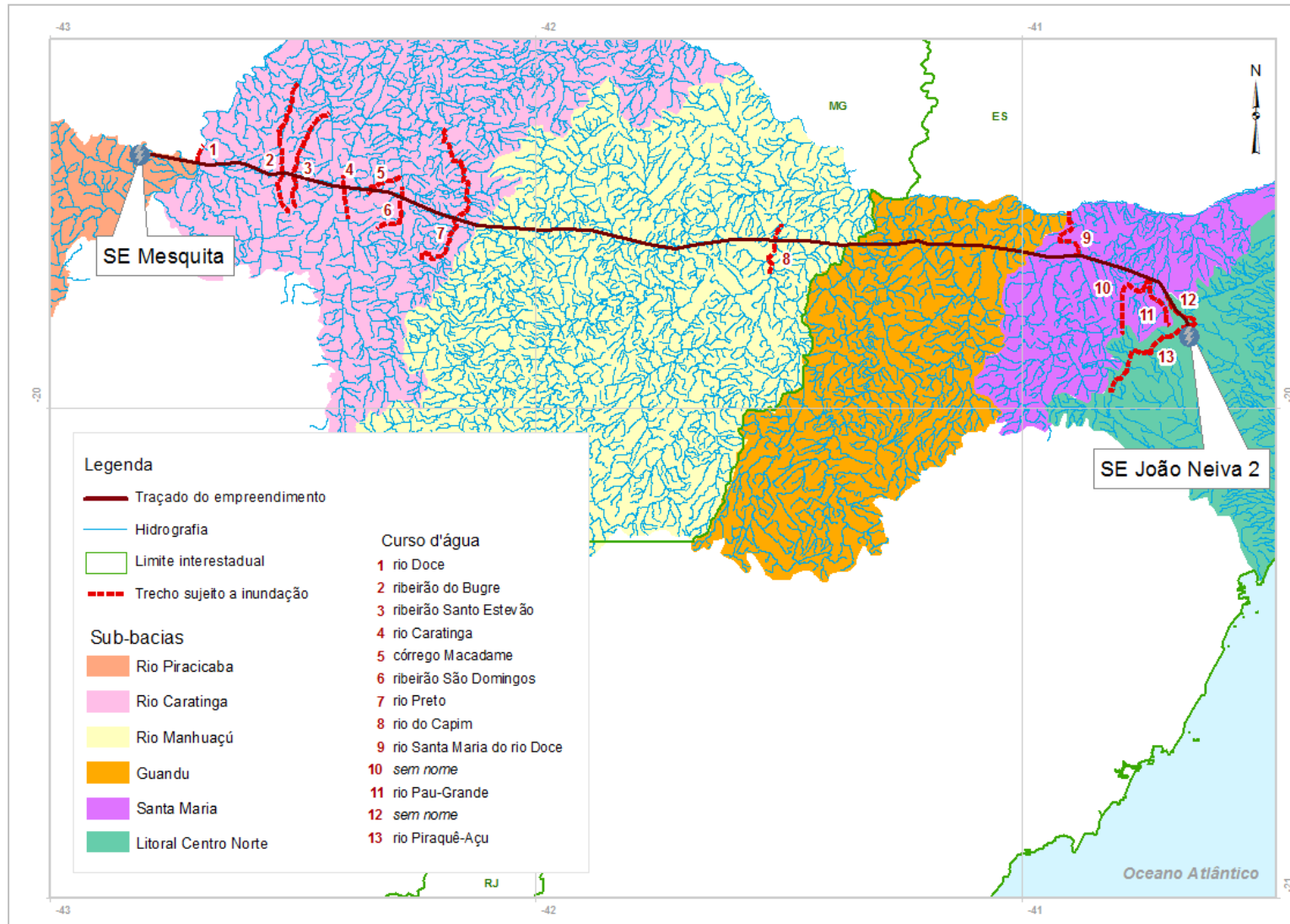


Figura 6.2.2-6: Rios com trechos sujeitos a inundações. (Fonte: ANA, 2017)

6.2.2.6 Pontos de Travessias

A identificação dos pontos de travessias dos cursos d'água pela diretriz do empreendimento, visa subsidiar a análise dos potenciais impactos ambientais, ao mesmo tempo em que possibilita a identificação de medidas ambientais para melhor gestão dos recursos hídricos e de sua conservação, quando necessário.

Os pontos de travessias da LT na ADA do empreendimento, estão apresentados no **Quadro 6.2.2-2**.

Quadro 6.2.2-2: Pontos de travessias de cursos d'água

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (km)	NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (KM)
Ribeirão da Garrafa	Perene	2,33	Ribeirão Pocrane	Perene	111,06
Ribeirão da Garrafa	Perene	3,09	Ribeirão Pocrane	Perene	111,43
Ribeirão da Garrafa	Perene	3,37	Córrego Regência	Perene	111,56
Tributário do Ribeirão da Garrafa	Perene	5,62	Ribeirão Pocrane	Perene	112,39
Tributário do Córrego do Entre-Folhas	Perene	6,17	Córrego Boa Vista	Perene	112,85
Tributário do Córrego do Entre-Folhas	Perene	7,35	Tributário do Ribeirão Pocrane	Perene	116,67
Tributário do Córrego do Entre-Folhas	Perene	7,46	Ribeirão Pocrane	Perene	117,35
Tributário do Córrego do Entre-Folhas	Perene	7,52	Tributário do Ribeirão Pocrane	Perene	118,65
Tributário do Córrego do Entre-Folhas	Perene	7,68	Tributário do Rio José Pedro	Perene	119,69
Tributário do Córrego do Entre-Folhas	Perene	8,18	Tributário do Rio José Pedro	Perene	121,48
Córrego do Entre-Folhas	Perene	8,62	Córrego Linha do Centro	Perene	121,94
Tributário do Rio Doce	Perene	12,01	Tributário do Córrego Linha do Centro	Perene	123,65
Rio Doce	Perene	12,27 a 12,80	Córrego Quati Bebeu	Perene	125,34
Tributário do	Perene	15,02	Córrego Caracas	Perene	125,85

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (km)
Ribeirão Água Limpa		
Ribeirão Água Limpa	Perene	16,77
Córrego Chapéuzinho	Perene	18,29
Tributário do Córrego Chapéuzinho	Perene	19,97
Tributário do Córrego Chapéuzinho	Perene	20,33
Tributário do Córrego Chapéuzinho	Perene	20,83
Tributário do Córrego Água Limpa dos Acenos	Perene	22,50
Córrego Água Limpa dos Acenos	Perene	23,05
Tributário do Ribeirão Água Limpa	Perene	23,80
Tributário do Ribeirão Água Limpa	Perene	25,02
Tributário do Ribeirão Água Limpa	Perene	25,49
Córrego Água Limpa	Perene	26,46
Ribeirão Água Limpa	Perene	27,70
Ribeirão do Bugre	Perene	31,74
Tributário do Córrego Jordão	Perene	32,41
Tributário do Córrego Jordão	Perene	33,08
Tributário do Córrego Fumaça	Perene	33,35
Ribeirão Santo Estevão	Perene	34,17

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (KM)
Tributário do Córrego Capoeirinha	Perene	126,54
Córrego Capoeirinha	Perene	128,09
Córrego Macuco	Perene	128,17
Tributário do Córrego Macuco	Perene	129,53
Córrego Vala Seca	Perene	130,57
Tributário do Córrego Vala Seca	Perene	131,97
Tributário do Córrego do Bugre	Perene	132,60
Tributário do Córrego do Bugre	Perene	134,21
Tributário do Córrego São Luís do Bugre	Perene	136,29
Córrego Vala Seca de Baixo	Intermitente	137,63
Tributário do Córrego Vala Seca de Baixo	Intermitente	141,00
Rio Capim	Perene	141,95
Tributário do Rio Capim	Perene	145,39
Rio Aventureiro	Perene	146,75
Tributário do Rio Aventureiro	Perene	148,43
Tributário do Córrego Gabiroba	Intermitente	149,57
Tributário do Córrego Gabiroba	Intermitente	150,91

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (km)
Tributário do Córrego Cadelo	Perene	36,60
Córrego Cadelo	Perene	37,76
Tributário do Córrego São Bento	Perene	39,13
Tributário do Córrego São Bento	Perene	40,27
Tributário do Ribeirão Alegre	Perene	42,34
Tributário do Rio Caratinga	Perene	44,55
Rio Caratinga	Perene	45,29
Tributário do Rio Caratinga	Perene	46,37
Tributário do Córrego Santa Cruz	Perene	47,05
Córrego Santa Cruz	Perene	48,08
Tributário do Córrego Barreira	Perene	50,37
Córrego Macadame	Perene	51,33
Tributário do Córrego Macadame	Perene	53,15
Tributário do Córrego Macadame	Perene	54,48
Córrego do Tibúrcio	Perene	56,05
Tributário do Córrego do Tibúrcio	Perene	56,59
Tributário do Córrego do	Perene	57,20

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (KM)
Tributário do Córrego Travessão	Perene	151,72
Córrego Travessão	Perene	152,23
Tributário do Córrego Travessão	Perene	153,86
Córrego Natividade	Perene	154,15
Tributário do Córrego Natividade	Perene	155,86
Tributário do Córrego Natividade	Perene	156,01
Tributário do Córrego Natividade	Perene	159,59
Tributário do Córrego Bananal	Perene	160,38
Tributário do Córrego Bananal	Perene	161,64
Tributário do Córrego Tomba e Revira	Perene	162,21
Tributário do Córrego Tomba e Revira	Perene	163,52
Tributário do Córrego Tomba e Revira	Perene	164,93
Córrego do Tenente	Perene	166,00
Tributário do Córrego Tomba e Revira	Intermitente	167,90
Tributário do Córrego Água Limpa	Perene	168,87
Córrego Água Limpa	Perene	171,08 a 171,21
Massa D'água	Temporário	171,52 a 171,78

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (km)
Tibúrcio		
Ribeirão São Domingos	Perene	58,07
Tributário do Ribeirão São Domingos	Perene	58,41
Córrego Boa Esperança	Perene	60,67
Tributário do Córrego Boa Esperança	Perene	61,25
Tributário do Córrego Emboque	Perene	62,00
Tributário do Córrego Emboque	Perene	63,00
Tributário do Córrego Emboque	Perene	63,78
Tributário do Córrego Emboque	Perene	64,16
Tributário do Córrego Emboque	Perene	64,93
Córrego Águas Claras	Perene	65,59
Córrego Açude	Perene	66,97
Córrego Águas Claras	Perene	68,31
Tributário do Córrego Águas Claras	Perene	69,27
Rio Preto	Perene	71,09
Tributário do Córrego Pacheco	Perene	71,98
Córrego Pacheco	Perene	72,74
Tributário do Córrego Pacheco	Perene	72,97
Tributário do Córrego Pacheco	Perene	74,96
Tributário do Córrego Suíço	Perene	75,98
Tributário do Córrego Suíço	Perene	76,81
Tributário do Córrego Suíço	Perene	77,08

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (KM)
Massa D'água	Temporário	172,35
Tributário do Córrego Desengano	Perene	175,19
Tributário do Rio Laje	Perene	175,54
Rio Laje	Perene	176,18
Rio Laje	Perene	176,67
Rio Laje	Perene	177,72
Córrego Sete Voltinhas	Perene	181,46
Córrego Chave	Perene	182,64
Córrego Brianza	Perene	184,19
Córrego Brianza	Perene	186,56
Rio Santa Joana	Perene	188,30
Córrego Queira Deus	Perene	188,80
Córrego da Onça	Perene	189,87
Tributário do Córrego Areão	Perene	190,99
Córrego Areão	Perene	192,15
Córrego Barra Seca	Perene	193,04
Córrego São João da Barra Seca	Perene	197,24
Tributário do Córrego Senador	Perene	197,97
Tributário do Córrego Senador	Perene	200,91
Tributário do Rio Santa Júlia	Perene	203,56
Tributário do Rio Santa Maria do Rio Doce	Perene	205,15

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (km)
Tributário do Córrego Suíço	Perene	79,05
Tributário do Córrego José Neves	Perene	79,59
Córrego José Neves	Perene	81,11
Tributário do Córrego Conceição	Perene	83,18
Córrego Conceição	Perene	84,01
Tributário do Córrego Luís	Perene	85,66
Tributário do Córrego Luís	Perene	86,23
Tributário do Córrego Luís	Perene	86,87
Tributário do Córrego Luís	Perene	87,86
Tributário do Córrego Luís	Perene	88,98
Rio Manhuaçu	Perene	91,02 a 91,24
Rio Manhuaçu	Perene	91,36 a 91,49
Rio Manhuaçu	Perene	91,75 a 91,83
Tributário do Córrego Taquaral	Perene	92,51
Córrego Taquaral	Perene	92,71
Tributário do Rio Manhuaçu	Perene	94,31
Tributário do Rio Manhuaçu	Perene	95,80
Córrego Pati	Perene	96,21
Tributário do Córrego Santa Barbara	Perene	97,84

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (KM)
Tributário do Rio Santa Maria do Rio Doce	Perene	206,08
Tributário do Rio Santa Maria do Rio Doce	Perene	206,32
Rio Santa Maria Rio Doce	Perene	207,14
Córrego Conceição	Perene	207,47
Córrego Conceição	Perene	208,67
Córrego Conceição	Perene	209,63
Tributário do Córrego Conceição	Perene	210,06
Tributário do Córrego Seco	Perene	211,43
Tributário do Córrego Seco	Perene	212,09
Tributário do Córrego Seco	Perene	212,59
Tributário do Córrego Seco	Perene	214,02
Rio Baunilha	Perene	214,65
Tributário do Córrego Santa Lúcia	Perene	215,34
Córrego Santa Lúcia	Perene	215,80
Tributário do Córrego Santa Lúcia	Perene	217,30
Córrego São Gabriel	Perene	218,38
Tributário do Córrego São Gabriel	Perene	220,00
Córrego Baixa Grande	Perene	220,22
Tributário do Córrego Baixa Grande	Perene	220,61

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (km)
Córrego Santa Barbara	Perene	98,18
Tributário do Córrego Santa Barbara	Perene	98,64
Córrego Santa Barbara	Perene	99,92
Córrego Santa Barbara	Perene	101,63
Ribeirão Pocrane	Perene	101,91
Tributário do Ribeirão Pocrane	Perene	102,56
Tributário do Ribeirão Pocrane	Perene	103,35
Ribeirão Pocrane	Perene	105,26
Córrego Santa Clara	Perene	106,91
Tributário do Córrego Santa Clara	Perene	107,66
Córrego Santa Teresa	Perene	108,91
Tributário do Ribeirão Pocrane	Perene	109,84
Ribeirão Pocrane	Perene	110,69
Ribeirão Pocrane	Perene	110,93

NOME DO CURSO D'ÁGUA	REGIME	LOCAL DE TRAVESSIA NA LT (KM)
Tributário do Córrego Baixa Grande	Perene	220,96
Tributário do Córrego Baixa Grande	Perene	222,08
Tributário do Córrego Gigante	Perene	223,11
Córrego Gigante	Perene	223,16
Rio Pau Gigante	Perene	224,23
Tributário do Rio Pau Gigante	Perene	224,62
Tributário do Córrego Treviso Grande	Perene	225,01
Tributário do Córrego Treviso Grande	Perene	225,47
Tributário do Córrego Treviso Grande	Perene	227,15
Tributário do Córrego Treviso Grande	Perene	230,15
Tributário do Córrego Otelô	Perene	232,33
Tributário do Córrego Demétrio Ribeiro	Perene	233,63
Córrego Demétrio Ribeiro	Perene	237,11

6.2.2.7 Mapeamento das Nascentes

Pela Resolução CONAMA nº 303/2002 (art. 2º; II), uma nascente é o local onde aflora, naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea. Para GUERRA (1993 *apud* FELIPPE, 2009), as nascentes são uma área ou uma zona da superfície onde ocorre a exfiltração da água subterrânea, não sendo necessariamente um ponto, um lugar bem definido, mesmo que muitas delas se manifestem pontualmente.

A nascente pode ter uma vazão constante ou variável, ser permanente ou efêmera e o fluxo variar de uma quase imperceptível exfiltração até 30 m³/s ou mais (FETTER, 1994 *apud* FELIPPE, 2009).

Segundo VALENTE & GOMES (2005 *apud* FELIPPE, 2009), as nascentes são manifestações superficiais de lençóis subterrâneos; ou seja, onde ocorre a surgência da água, podendo ou não originar um canal de drenagem a jusante. São seis os principais tipos de nascentes:

- de encosta, marcada pelo contato de camadas geológicas, normalmente localizadas em sopé de morros;
- de depressão, formada por “olhos d’água”, pontos de borbulhamento;
- difusa, que ocorre em áreas encharcadas, como brejos;
- de lençol artesianos, originada em locais de forte declive e aquíferos confinados, principalmente em contatos geológicos;
- de falha geológica, que ocorre onde as falhas marcam o contato do nível freático com a superfície;
- de rochas cársticas, originada em dutos, canais cársticos ou mesmo dolinas.

As nascentes podem ser fixas (mantêm sua posição na calha tanto no período chuvoso quanto na estiagem) ou móveis (alteram sua posição na calha, sazonalmente) (FELIPPE, 2009). Essa característica é, porém, de grande valia na interpretação da dinâmica das nascentes. Segundo FARIA (1997 *apud* FELIPPE, 2009), muitos trabalhos já relataram a migração de nascentes por longas distâncias.

As nascentes são elementos de grande escala, próxima a 1:1; ou seja, sua espacialização precisa é praticamente impossível em mapas de pequenas escalas (FELIPPE, 2009). A metodologia possível para identificar as nascentes em pequena escala é mapear os pontos iniciais dos canais de drenagem, indicando a existência delas.

A metodologia possível para identificar as nascentes em pequena escala é mapear os pontos iniciais dos canais de drenagem, indicando a existência delas. Porém, esse método subestima consideravelmente o número de nascentes, além de condicionar-se a eventuais erros dos mapeamentos anteriores.

O mapeamento de nascentes para a AE, foi feito tomando como base as cartas topográficas em escalas 1:50.000 e 1:100.000, disponibilizadas pelo IBGE, e apresentadas em escala 1:100.000, conforme a **Ilustração 3 – Carta Imagem**, a **Ilustração 5 – Recursos Hídricos** e arquivos digitais respectivos.

6.2.2.8 Análises dos Fenômenos de Cheias e Vazantes

O regime hidrológico fluvial é resultado de diversos processos físicos que ocorrem na bacia hidrográfica, como infiltração, evapotranspiração, escoamentos superficial e subterrâneo, cada um com sua escala temporal, a partir dos eventos de precipitação. Nas bacias hidrográficas, as zonas de produção de escoamento superficial estão condicionadas às características fisiográficas locais e às condições antecedentes de

umidade; podem, portanto, variar muito de uma bacia para outra (WHIPKEY & KIRKBY, 1978).

O **Quadro 6.2.2-3** apresenta a estação fluviométrica utilizada para análise, próxima ao futuro empreendimento e em um rio que será atravessado pela LT; os dados utilizados correspondem ao intervalo de 1986 até 2014.

A distância da estação para o traçado da futura LT foi calculada procurando seguir o curso do rio, e não em linha reta, porque a diferença de distância encontrada pelas duas metodologias foi bastante expressiva. Pode haver erros consideráveis na distância real, considerando o erro cartográfico (escala 1:250.000), a ferramenta do ArcGis utilizada para medir a distância e as curvas dos cursos d'água.

Quadro 6.2.2-3 – Estação fluviométrica utilizada para a caracterização fluviométrica

ESTAÇÃO			CURSO D'ÁGUA	LOCALIZAÇÃO		DISTÂNCIA DA FUTURA LT (KM)	POSIÇÃO (*)
NOME	CÓDIGO	UF		LATITUDE	LONGITUDE		
Assarai - Montante	5698940	MG	rio José Pedro	- 19,5947	-41,4581	3,9	J

Nota: (*) Posição da estação em relação ao ponto de cruzamento da LT com o curso d'água: J = jusante.

No rio analisado, as máximas vazões ocorrem em dezembro e janeiro e as mínimas em agosto e setembro. A **Figura 6.2.2-7** apresenta o gráfico com a vazão média mensal e máxima registrada na estação fluviométrica.

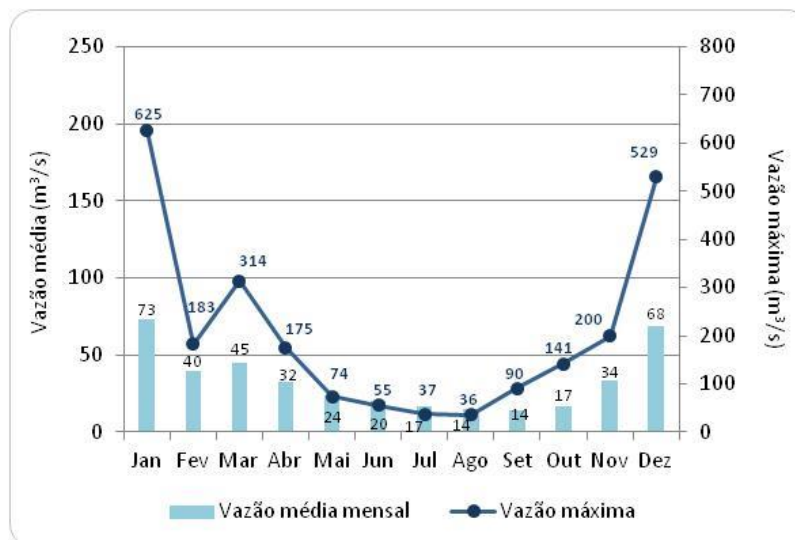


Figura 6.2.2-7: Vazões na estação Assarai - Montante, para o período de 1986 a 2014. (Fonte: ANA, 2017).

A **Figura 6.2.2-8** mostra o mapa com a respectiva localização da estação utilizada.

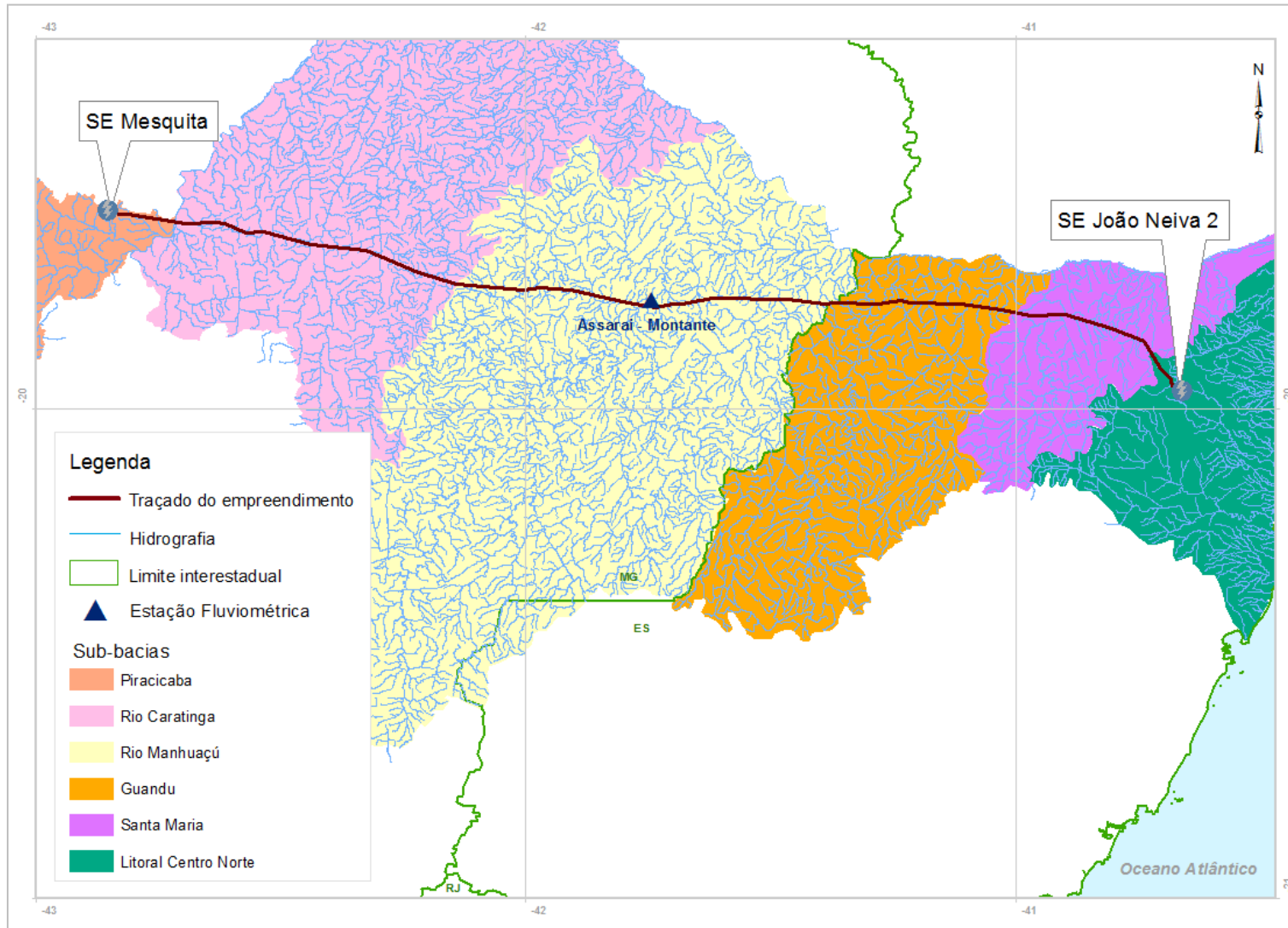


Figura 6.2.2-8 – Localização da estação fluviométrica utilizada para análise.

A bacia do rio Doce sempre dispôs de monitoramento da qualidade da água pela ANA/CPRM e pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Após o acidente, esse monitoramento foi intensificado por esses órgãos, com novos pontos de coleta, e a Fundação Renova, o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA) e as Usinas Hidrelétricas passaram a fazer monitoramentos periódicos. Todos os resultados dessas análises estão disponíveis no *site* da ANA.

Empreendimentos de Linha de Transmissão não são responsáveis por impactos significativos nos corpos d'água subterrâneos. As torres raramente atingem o lençol freático, pois, além da profundidade da fixação ser, em média, de aproximadamente 9 m, elas são construídas, geralmente, nas áreas de cumeada do relevo.

6.2.2.9 Registro Fotográfico

Foto 6.2.2-1 – Rio Doce, próximo ao cruzamento com a LT.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

770.166 E / 7.849.469 N

Município: Ipaba (MG).



Foto 6.2.2-2 – Rio Manhuaçu na divisa entre os municípios de Inhapim e Ipanema, MG.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

210.140 E / 7.831.769 N

Município: Ipanema (MG).

Foto 6.2.2-3 – Rio Guandu, nos limites da AE.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

289.031 E / 7.834.733 N

Município: Baixo Guandu (ES).



Foto 6.2.2-4 – Rio José Pedro, nos limites da AE.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

242.166 E / 7.831.670 N

Município: Pocrane (MG).



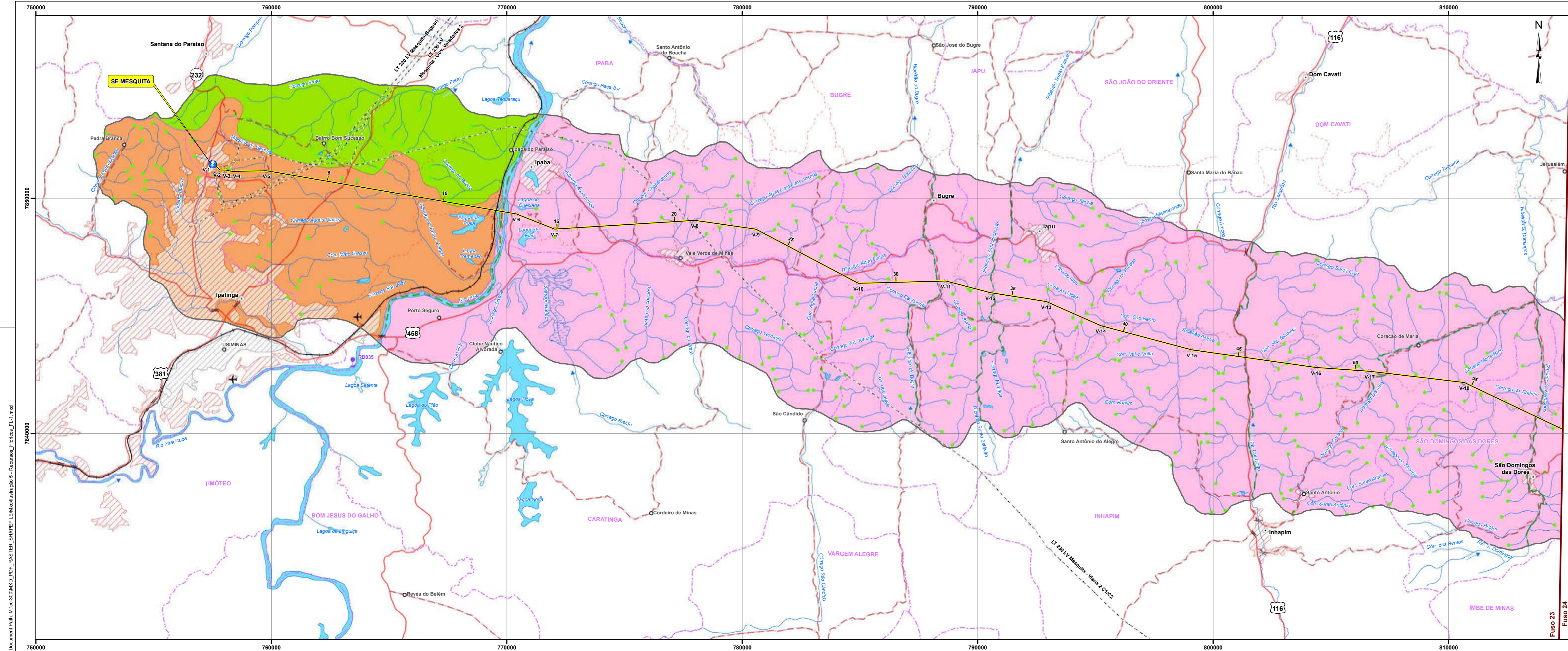
Foto 6.2.2-5 – Rio Pau-Gigante próximo ao cruzamento com a LT.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

345.822 E / 7.824.254 N

Município: João Neiva (ES).



LEGENDA

BACIAS HIDROGRÁFICAS

- Rio Doce
- Litorâneas do Espírito Santo

SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS

- 1 Rio Santo Antônio
- 2 Rio Piracababa
- 3 Rio Caratinga
- 4 Rio Manhuaçu
- 5 Rio Guandu
- 6 Rio Santa Maria
- 7 Litoral Centro Norte

ESTACIONES DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS

- ANA/CPRM
- IEMA/ES
- IGAM/MG

ESTACIONES DE MONITORAMENTO FLUVIOMÉTRICO

- ANA

NASCENTES

- ANA

TRECHOS SUJEITOS À INUNDAÇÃO

- ANA

CONVENÇÕES

ESTRADA PAVIMENTADA	SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO	AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
ACESSO	CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE
RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL	CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE
FERROVIA	TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO
PONTE	DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
LT EXISTENTE	TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
LIMITE INTERESTADUAL	VÉRTICE DA LT
LIMITE INTERMUNICIPAL	SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
ÁREA URBANA / INDUSTRIAL	LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Águas (ANA, 2015).
- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Ipatinga, 1980; Dom Cavati, 1980; Coronel Fabriciano, 1980; Caratinga, 1980) na escala 1:100.000.
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escola Gráfica

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Sistema Geodésico de Referência - SIRGAS 2000
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 45°W de Gr°
acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

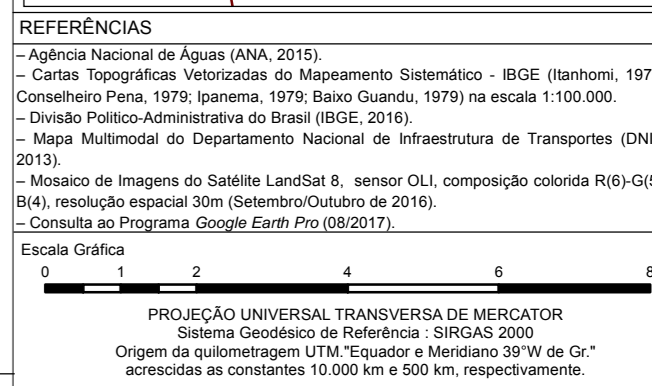
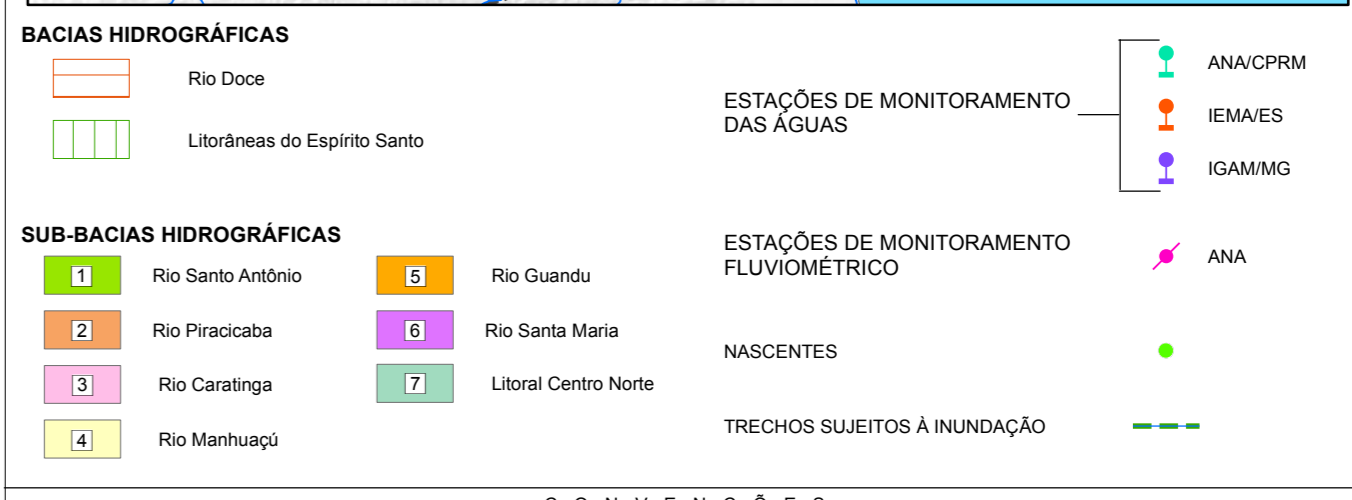
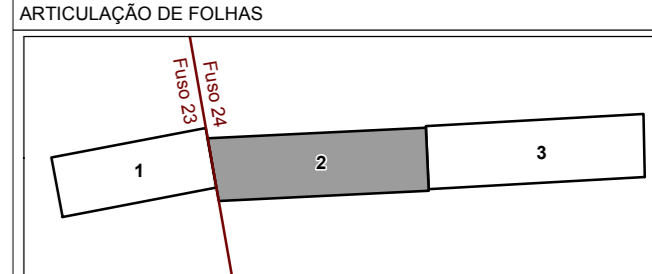
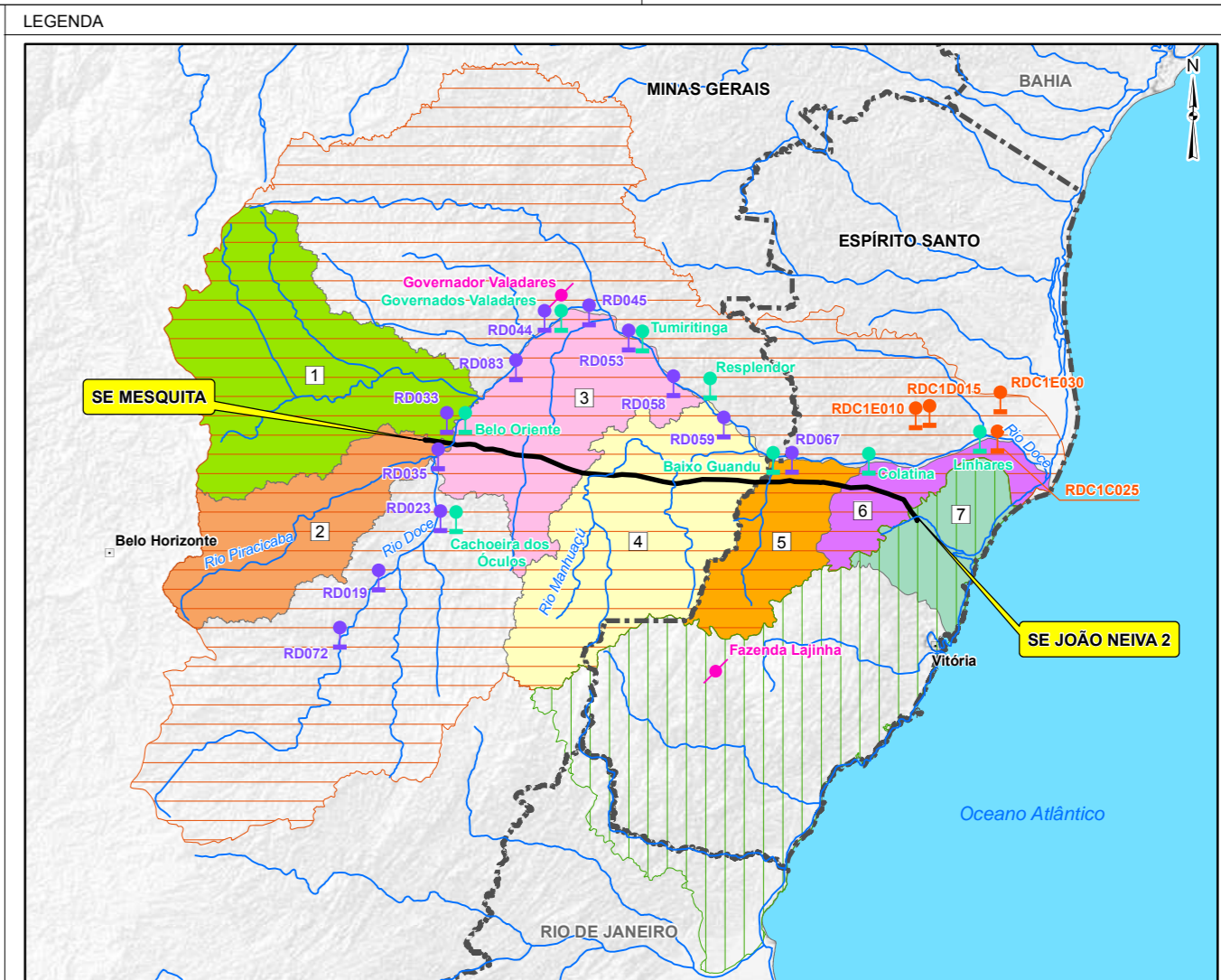
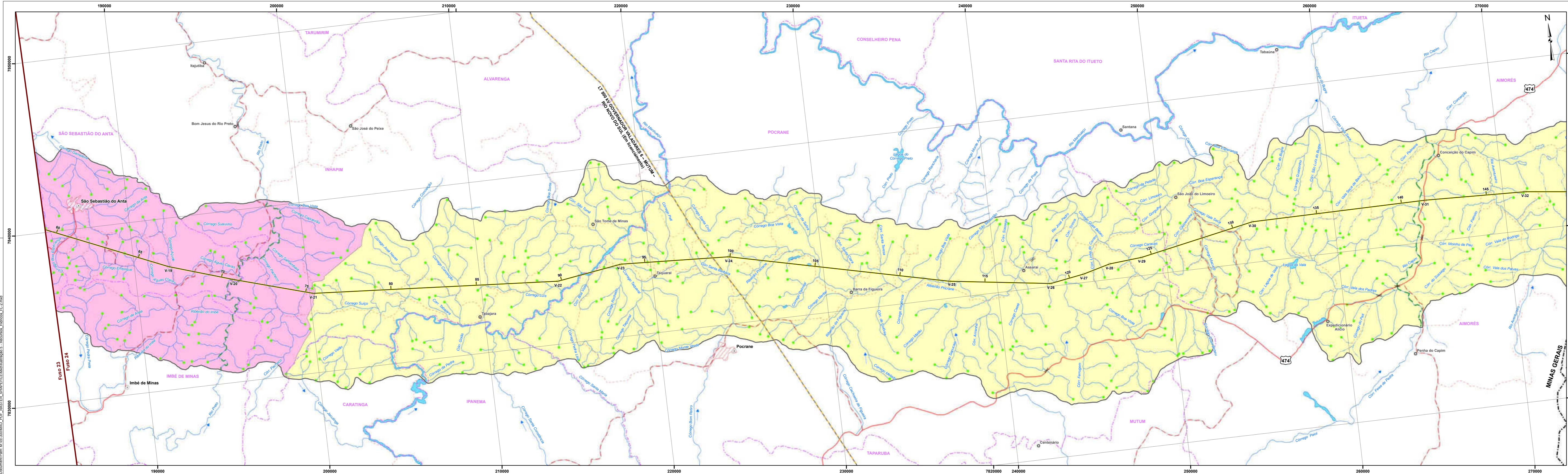
ESTE		
Cartografia Digital	Biodinâmica	Data Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyama	CREA 100.641-D/SP

LT 500 KV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2

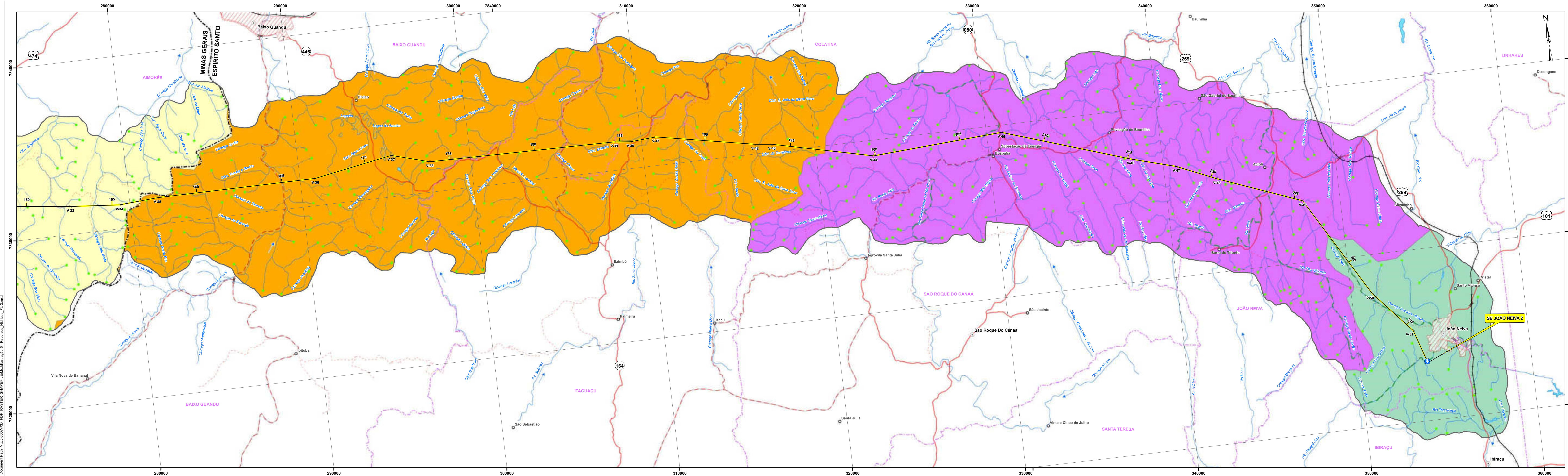
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ILUSTRAÇÃO 5 - RECURSOS HÍDRICOS

Escola	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 5 - Recursos_Hídricos_FL-1.mxd	Folha	01/03



Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nornyama	CREA	100.641 - D/SP
LT 500 kV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2 ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA ILUSTRAÇÃO 5 - RECURSOS HÍDRICOS			
Escala	1:100.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 5 - Recursos_Hídricos_FL-2.mxd	Folha	02/03



LEGENDA

BACIAS HIDROGRÁFICAS

- Rio Doce
- Litorâneas do Espírito Santo

SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS

- 1 Rio Santo Antônio
- 2 Rio Piracicaba
- 3 Rio Caratinga
- 4 Rio Manhuaçu
- 5 Rio Guandu
- 6 Rio Santa Maria
- 7 Litoral Centro Norte

ESTACIONES DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS

- ANA/CPRM
- IEMA/ES
- IGAM/MG

ESTACIONES DE MONITORAMENTO FLUVIOMÉTRICO

- ANA

NASCENTES

- ANA

TRECHOS SUJEITOS À INUNDAÇÃO

- ANA

CONVENÇÕES

ESTRADA PAVIMENTADA

ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO

ACESSO

RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL

FERROVIA

PONTE

LIMITE INTERESTADUAL

LIMITE INTERMUNICIPAL

ÁREA URBANA / INDUSTRIAL

SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES

AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO

CURSO D'ÁGUA - PERENE / INTERMITENTE

CORPO D'ÁGUA / REPRESA - PERENE / INTERMITENTE

TERRENO SUJEITO A INUNDAÇÃO

DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA

TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO

VÉRTICE DA LT

SUBESTAÇÃO DE ENERGIA

LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Águas (ANA, 2015).
- Cartas Topográficas Vetorizadas do Mapeamento Sistemático - IBGE (Baixo Guandu, 1979; Colatina, 1979; Aracruz, 1979) na escala 1:100.000.
- Divisão Política Administrativa do Brasil (IBGE, 2014).
- Mapa Multimodal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano 39°W de Gr."
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

ESTE

Cartografia Digital

Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data
Aprovado	Edson Nomyama	CREA 100.641 - D/SP

bio dinâmica

LT 500 KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

ILUSTRAÇÃO 5 – RECURSOS HÍDRICOS

Escala: 1:100.000
 Mapa: Ilustração 5 - Recursos_Hidricos_FL-3.mxd
 Data: Janeiro/2018
 Folha: 03/03

Document Path: M:\oc-300\KAD_PDF_MASTER_SHP\FILES\Mapas\Ilustração 5 - Recursos_Hidricos_FL-3.mxd

6.2.3 ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

6.2.3.1 Geologia

a. Introdução

A base geológica, a partir de compilações de estudos, avaliações e mapeamento, permite a caracterização de condicionantes primordiais para uso e ocupação, de forma planejada, de determinada área ou região. As informações geológicas são de grande importância para estabelecer os impactos e possíveis limitações das intervenções antrópicas nas diretrizes do futuro empreendimento.

A implementação de linhas de transmissão percorre extensas áreas ao longo de suas Áreas de Estudo (AEs), apresentando diferentes elementos, contextos litoestratigráficos e tectônicos. Especificamente para a LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2, os terrenos cruzados englobam rochas ígneas e metamórficas neoproterozoicas, representantes do Orógeno Araçuaí, associadas a coberturas sedimentares recentes. A disponibilidade de bases de dados geológicos pré-existentes colaborou para a finalização da **Ilustração 6 – Geologia**.

b. Metodologia

(1) Levantamento de Dados Secundários

A análise dos elementos geológicos na AE do meio físico, onde ocorrerá a implantação da Linha de Transmissão (LT), foi feita a partir dos seguintes dados:

- Mapas de Geodiversidade, na escala 1:1.000.000, disponibilizados no GEOBANK, elaborados pela Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM) dos seguintes Estados e folhas:
 - Espírito Santo: Folha Vitória (SF-24);
 - Minas Gerais: Folha Rio Doce (SE-24);
- Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, na escala 1:1.000.000, parte do Programa de Integração, Atualização e Difusão de Dados da Geologia do Brasil (Programa de Geologia do Brasil – PGB, Coleção Mapas Geológicos Estaduais), disponibilizado pela CPRM em parceria com a Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG);
- Mapa Geológico do Estado do Espírito Santo, na escala 1:400.000, parte do Programa de Integração, Geologia e Recursos Minerais do Estado do Espírito Santo (Programa de Geologia do Brasil – PGB, Coleção Mapas Geológicos Estaduais), disponibilizado pela CPRM;

- Mapas geológicos na escala 1:100.000 do Projeto Leste (2000), disponibilizados pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG) em convênio com a CPRM, das referentes folhas:
 - Folha Ipatinga (SE-23-Z-D-II);
 - Folha Dom Cavati (SE-23-Z-D-III);
 - Folha Caratinga (SE-23-Z-D-VI);
 - Folha Itanhomi (SE-24-Y-C-I);
 - Folha Ipanema (SE-24-Y-C-IV);
- Mapa Geológico do Estado do Espírito Santo, Folha Aracruz (SF.24-Y-D-IV), na escala 1:100.000.

Com a finalidade de subsidiar os trabalhos de campo, elaborou-se um mapa geológico preliminar, a partir da compilação dos dados obtidos nos citados projetos. Concomitantemente, foram utilizadas imagens de satélite IRS, dados do modelo digital do terreno SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) e outras imagens orbitais disponibilizadas no *site* Google Earth, em escala compatível com a do mapa preliminar, para que os limites das unidades geológicas fossem delimitados com maior precisão.

(2) Etapa de Campo

O levantamento de campo consistiu em uma etapa de revisão e atualização dos dados levantados na bibliografia, com a caracterização e descrição *in loco* das litologias e geologia estrutural da AE da futura LT, por meio de um caminhamento detalhado em toda sua extensão, ao longo de 15 municípios do Estado de Minas Gerais e 6 municípios do Estado do Espírito Santo, perfazendo uma área de, aproximadamente, 239.901 ha.

Foi vistoriado um total de 63 pontos, porém, neste item, serão descritos apenas os mais representativos para o tema, listados no **Quadro 6.2.3.1-1**. Para viabilizar o trabalho de campo, utilizaram-se equipamentos básicos: GPS (Garmin GPSmap 76csx), bússola tipo Brunton, escalímetro, lupa 60X, caderneta de campo, martelo petrográfico e câmera fotográfica *Sony Cybershot*.

Os afloramentos identificados na AE foram descritos e suas composições comparadas aos dados geológicos preexistentes, especialmente para a verificação das litologias constantes das unidades litoestratigráficas presentes. Para as medições estruturais realizadas em campo, foi adotado o método *Dip direction/Dip*, sendo considerada a direção de mergulho da estrutura, ao invés do *strike* (direção da estrutura).

Quadro 6.2.3.1-1 – Pontos de campo mais representativos para a Geologia Local.

PONTO	COORDENADAS UTM			UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	MUNICÍPIO (UF)
	E (m)	N (m)	Fuso		
ESTE 01	753989	7853047	23K	Granito Açucena (PPa2)	Ipatinga (MG)
ESTE 02	759537	7853146	23K	Terraços Aluvionares (QPHT)	Santana do Paraíso (MG)
ESTE 05	764773	7844077	23K	Complexo Mantiqueira (PP2ma)	Caratinga (MG)
ESTE 06	779369	7847317	23K	Tonalito Bom Jesus do Galho (NPbj)	
ESTE 07	798018	7848090	23K	Complexo Juiz de Fora (PPjf ₁)	Iapu (MG)
ESTE 08	801418	7847835	23K	Grupo Rio Doce Ind. (NPrdi)	Inhapim (MG)
ESTE 09	801217	7844069	23K	Complexo Juiz de Fora (PPjf ₂)	
ESTE 10	804482	7841953	23K	Tonalito Derribadinha (NP3ay1ldb)	
ESTE 11	804357	7837298	23K	Granito Santo Antônio (NPsa)	São Sebastião do Anta (MG)
ESTE 13	190887	7839320	24K	Complexo Pocrane (Apo)	
ESTE 14	195238	7836355	24K	Complexo Pocrane (Apo)	Inhapim (MG)
ESTE 15	198641	7839548	24K	Formação João Pinto (NPrj)	
ESTE 16	195684	7838824	24K	Granito Pau-de-Óleo (NPpo)	Caratinga (MG)
ESTE 17	200687	7832181	24K	Granito Pau-de-Óleo (NPpo)	
ESTE 18	211541	7830518	24K	Corpos Metamáfico-ultramáficos (NPmu)	Ipanema (MG)
ESTE 19	216024	7832431	24K	Tonalito Galiléia (NP3ay1ltg)	Pocrane (MG)
ESTE 22	224849	7829847	24K	Formação Palmital do Sul (NPpl)	
ESTE 23	233077	7832325	24K	Tonalito Galileia (NP3ay1ltg)	
ESTE 24	237214	7830599	24K	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes (Q2a)	
ESTE 26	242244	7825055	24K	Tonalito Galileia (NP3ay1ltg)	Aimorés (MG)
ESTE 27	246041	7826449	24K	Tonalito Galileia (NP3ay1ltg)	
ESTE 30	257228	7834963	24K	Ortognaisse Alto Capim (NP3y1lgac)	Aimorés (MG)
ESTE 31	259446	7827508	24K	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes (Q2a)	
ESTE 32	264458	7828568	24K	Complexo Nova Venécia - Litofácies Gnaiss Quartzoso (NP3nvgnq)	
ESTE 34	274066	7826668	24K	Maciço Lagoa Preta – Gabro (εδ5amlpgb)	Aimorés (MG)
ESTE 35	275396	7830026	24K	Complexo Nova Venécia - Litofácies Gnaiss Quartzoso (NP3nvgnq)	
ESTE 36	281434	7836092	24K	Ortognaisse Rio Guandu (NP3y1lgrg)	
ESTE 37	284844	7828787	24K	Unidade Raposo - Quartzito (NP3rpg)	Baixo Guandu (ES)
ESTE 38	288499	7825901	24K	Ortognaisse Mascarenhas (NP3y1lmc)	

PONTO	COORDENADAS UTM			UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	MUNICÍPIO (UF)
	E (m)	N (m)	Fuso		
ESTE 39	288914	7825690	24K	Maciço Itapina – Charnockito (εγ5amitck)	Baixo Guandu (ES)
ESTE 40	291914	7828763	24K	Maciço Itapina – Charnockito (εγ5amitck)	
ESTE 41	306754	7825940	24K	Maciço Itapina - Microclina-Granito Porfirítico (εγ5amitmgr)	Itaguaçu (ES)
ESTE 42	305564	7827377	24K	Maciço Itapina - Diorito (εδ5amitdr)	
ESTE 43	300148	7832458	24K	Granada-Biotita Granito Ataléia (NP3γ2Sat)	Baixo Guandu (ES)
ESTE 45	292003	7834779	24K	Suíte Aimorés - Microclina Granito (εγ5ammgr)	
ESTE 46	306778	7834474	24K	Maciço Itapina – Charnockito (εγ5amitck)	Colatina (ES)
ESTE 47	305573	7832666	24K	Maciço Itapina – Charnockito (εγ5amitck)	
ESTE 48	305360	7829790	24K	Maciço Itapina - Microclina-Granito Porfirítico (εγ5amitmgr)	Itaguaçu (ES)
ESTE 49	310642	7832237	24K	Complexo Nova Venécia - Litofácies Gnaiss Quartzoso (NP3nvgnq)	Colatina (ES)
ESTE 51	315033	7835080	24K	Ortognaisse Santa Teresa (NP3γ1lst)	
ESTE 52	316288	7829114	24K	Coberturas Detrito-lateríticas (N2Q1dl)	
ESTE 53	324187	7826657	24K	Complexo Nova Venécia Indiviso (NP3nv)	São Roque do Canaã (ES)
ESTE 54	329748	7828284	24K	Complexo Nova Venécia Indiviso (NP3nv)	Colatina (ES)
ESTE 55	328901	7832405	24K	Depósitos Flúvio-Lagunares Recentes (Q2fl)	
ESTE 56	333536	7828310	24K	Granada-Biotita Granito Ataléia (NP3γ2Sat)	
ESTE 57	343727	7830569	24K	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes (Q2a)	João Neiva (ES)
ESTE 60	351851	7816692	24K	Gabro João Neiva (εδ5esjngb)	
ESTE 61	357723	7813107	24K	Maciço Aracruz - Granito Porfirítico (εγ5esaragr)	
ESTE 62	358894	7812622	24K	Maciço Aracruz - Granito Porfirítico (εγ5esaragr)	Ibiraçu (ES)
ESTE 63	357952	7812049	24K	Maciço Aracruz - Diorito (εδ5esaradr)	

c. Geologia Regional

O Orógeno Araçuai compreende o terreno entre a borda do Cráton São Francisco e a margem continental brasileira, desenvolvido parcialmente confinado pelos crátons São Francisco e Congo, marcando um ambiente de natureza e evolução muito peculiar (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2001; ALKMIM *et al.*, 2006; PEDROSA-SOARES *et al.*, 2007) (**Figura 6.2.3.1-1**).

ALMEIDA (1977), um dos pioneiros dos estudos geológicos na região, ao propor os limites do Cráton São Francisco, definiu a área posteriormente denominada como Orógeno Araçuai, cuja evolução se deu durante o Ciclo Brasileiro, entre 650 e 500 Ma, no processo que culminou na aglutinação do Gondwana Ocidental (BRITO-NEVES & CORDANI, 1991; TROMPETTE, 1994; PEDROSA-SOARES & WIEDEMANN-LEONARDOS, 2000). Contudo, as comparações com o sistema pan-africano foram apresentadas somente mais tarde por PORADA (1989).

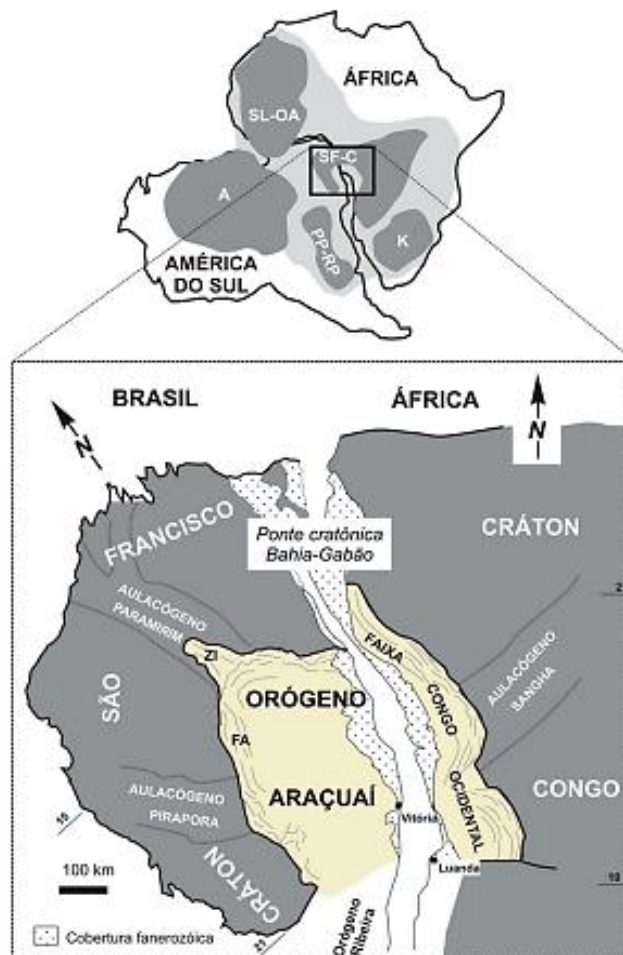


Figura 6.2.3.1-1 – O Orógeno Araçuai-Congo Ocidental no período do Gondwana. Reconstrução paleogeográfica do Brasil e África. Fonte: PEDROSA-SOARES *et al.*, 2007.

Até o início dos anos 1990, o Orógeno Araçuaí era considerado como exclusivamente ensialítico. Porém, vestígios de remanescentes de litosfera oceânica neoproterozoica demonstraram o fechamento de crosta oceânica e consequente formação de arco magmático (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1992, 2001).

Passou-se então, a considerar a subducção de litosfera oceânica no processo orogênico, com o fechamento do Oceano Adamastor, a qual é representada por seqüência metavulcanossedimentar e lascas tectônicas de rochas metaultramáficas (geradas entorno de 660 Ma) (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1992, 1998, 2001; QUEIROGA *et al.*, 2006).

Haveria registro de um Ciclo de Wilson completo e intenso metamorfismo e plutonismo entre 625 e 490 Ma, idades Pb-Pb e U-Pb em zircão e monazita (PEDROSA SOARES *et al.*, 1998, 2001; NALINI JR., 1997; MARTINS, 2000; PEDROSA SOARES & WIEDEMANN-LEONARDOS, 2000; SILVA *et al.*, 2002; CAMPOS NETO *et al.*, 2004; ALKMIM *et al.*, 2006; GONÇALVES *et al.*, 2014, 2015; GRADIM *et al.*, 2014; TEDESCHI *et al.*, 2016).

Para o fim do Neoproterozoico e início do Paleozoico (650-520 Ma), ALKMIM *et al.* (2006) propuseram a evolução do orógeno associada a uma zona de subducção com o fechamento da bacia denominada Macaúbas. Segundo os autores, a evolução tectônica do desenvolvimento e a evolução do orógeno é balizada em cinco estágios, sendo eles (**Figura 6.2.3.1-2**):

- I. Formação inicial da bacia precursora Macaúbas (**Figura 6.2.3.1-2-a**);
- II. Inversão tectônica e convergência inicial (**Figura 6.2.3.1-2-b**);
- III. Período colisional (**Figuras 6.2.3.1-2-b e 6.2.3.1-2-c**);
- IV. Alívio de esforços com escape lateral da porção sul (**Figura 6.2.3.1-2 c**);
- V. Ocorrência de colapso gravitacional (**Figura 6.2.3.1-2-c**).

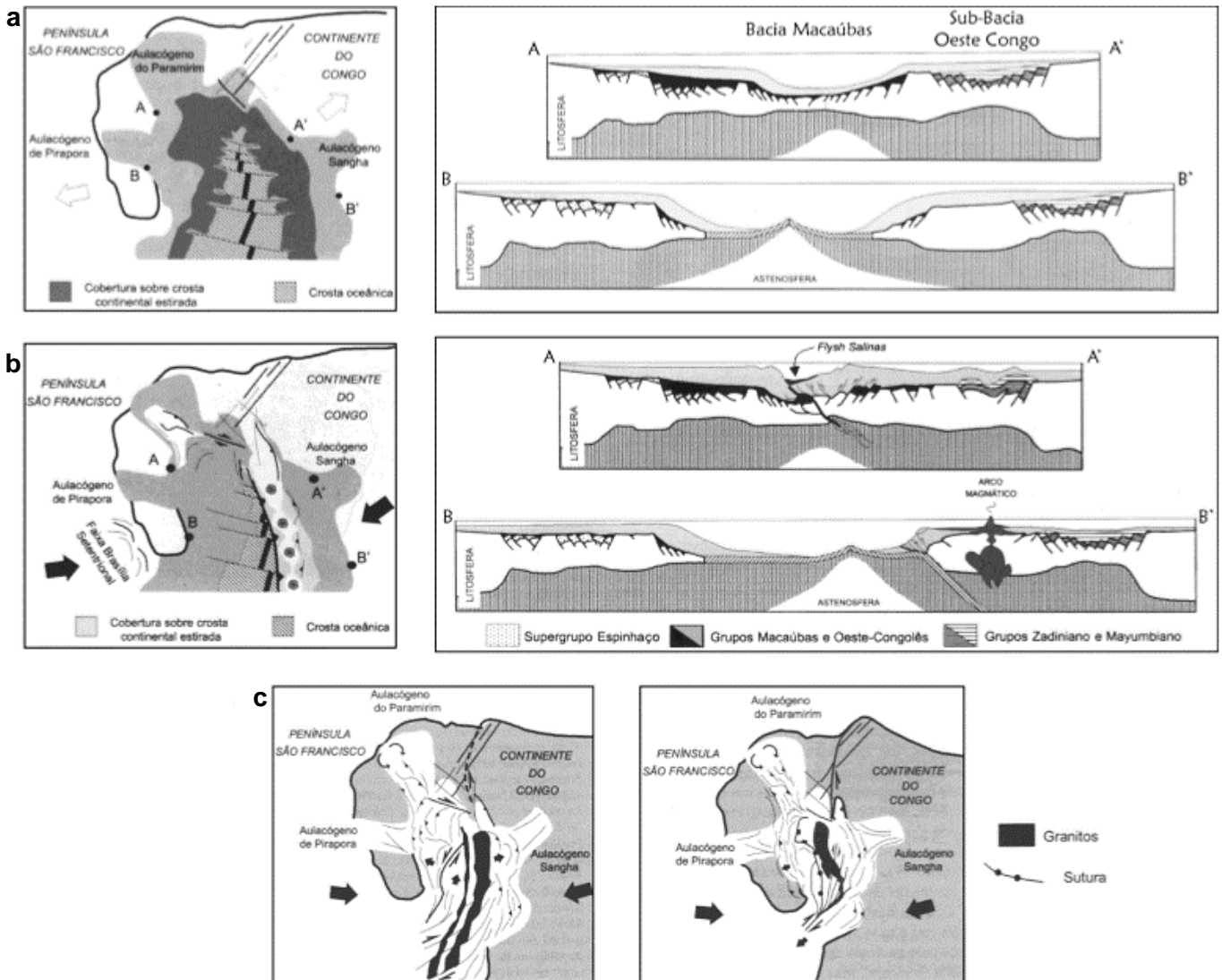


Figura 6.2.3.1-2 – Evolução tectônica do Orógeno Araçuaí-Congo Ocidental. **a** - A Bacía Macaúbas, em mapa e seções esquemáticas: setor ensiálico (AA'), setor oceânico (BB'); **b** - Fase de convergência inicial das margens da Bacía Macaúbas: seção ensiálica (AA'), setor oceânico (BB'), que ilustra a instalação do arco magmático na margem leste, agora convertida em placa superior; **c** - Figura esquemática dos estágios colisional e do colapso gravitacional, após escape lateral da porção sul do orógeno, por volta de 500 Ma. Adaptado de ALKMIM *et al.* (2007).

O longo período compreendido entre a abertura do Oceano Adamastor, posterior inversão tectônica e evolução do Orógeno Araçuaí, levou a uma estratigrafia complexa, uma vez que o evento orogenético foi responsável pelo metamorfismo e consumo de parte desse material durante a aglutinação do Supercontinente Gondwana (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2001). O embasamento do Orógeno Araçuaí é formado pelas rochas

de idades arqueanas a paleoproterozoicas que passaram por intensos processos de retrabalhamento tectônico (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2001).

O desenvolvimento de uma granitogênese pré-colisional, do tipo I ou cordilheirano, associada à formação de um arco magmático denominado Rio Doce (FIGUEIREDO & CAMPOS NETO, 1993), caracterizado por rochas vulcânicas da base do Grupo Rio Doce associadas à Supersuíte G1, sua contraparte plutônica com grande volume de magma produzido durante o desenvolvimento do Orógeno Araçuaí-Congo Ocidental (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1992, 2007, 2008, 2011; ALKMIM *et al.*, 2006, 2007; GONÇALVES, 2009).

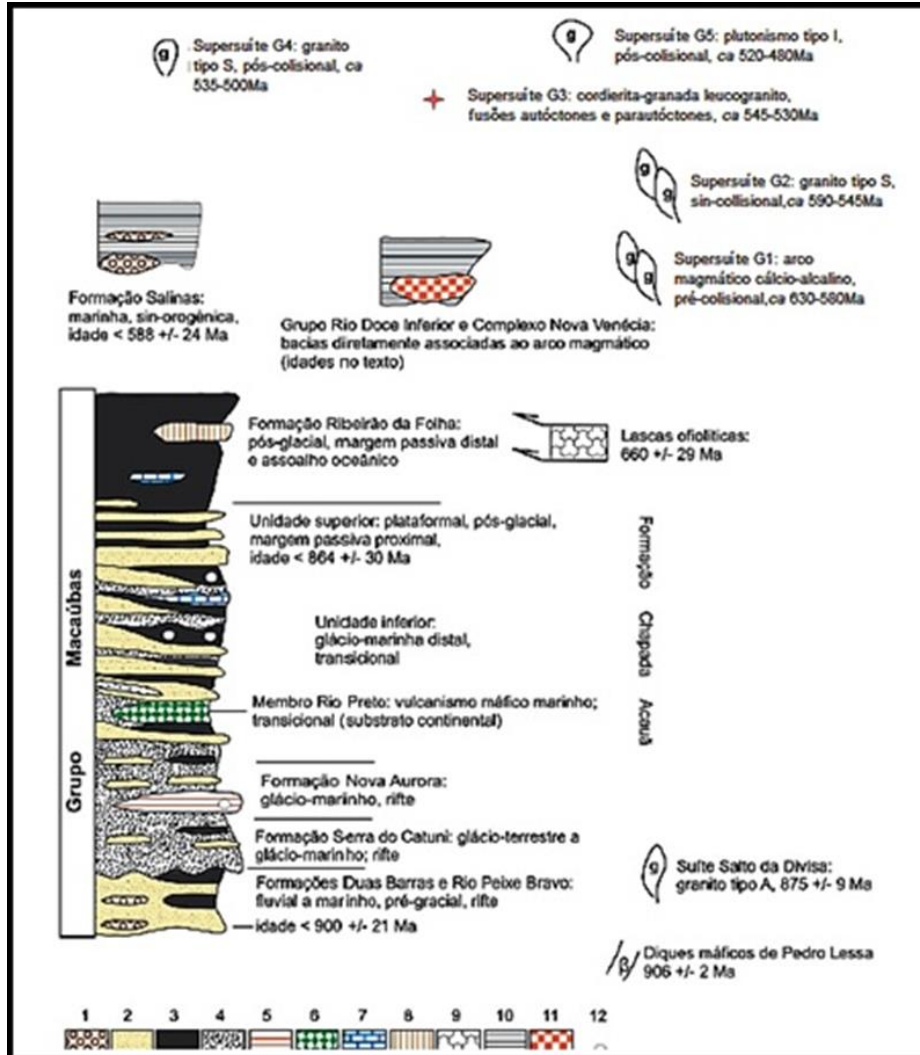
O conjunto de componentes tectônicos que caracterizam esse orógeno e sua evolução engloba depósitos de margem passiva, lascas ofiolíticas, zonas de cisalhamento regionais que marcariam sua sutura, arco magmático (granitogênese pré-colisional), além de granitogênese sin e pós colisional (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2007).

Estratigraficamente, essas rochas se apresentam superpostas por bacias que evoluíram ao longo do Proterozoico e possibilitaram o desenvolvimento de ambientes tectônicos peculiares e distintos. A sequência é dada pela deposição do Supergrupo Espinhaço, seguido do Supergrupo São Francisco, que se divide nos grupos Macaúbas e Bambuí (**Figura 6.2.3.1-3**) (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1992).

O encurtamento crustal gerado e a complexa deformação associada durante sua evolução, foram explicados pela cinemática induzida no modelo “Quebra Nozes”, apresentado por ALKMIM *et al.* (2006) (Vide **Figura 6.2.3.1-2 b-c**).

Estudos regionais permitiram a subdivisão do Orógeno Araçuaí em dois domínios tectônicos principais: o Domínio Externo e o Domínio Interno (PEDROSA-SOARES & WIEDEMANN-LEONARDOS, 2000; ALKMIM *et al.*, 2006). Os domínios incluem os dez compartimentos tectônicos apresentados por ALKMIM *et al.* (2007), que levaram em consideração a cinemática, a orientação espacial e a nucleação das estruturas principais (**Figura 6.2.3.1-4**).

Essas estruturas foram desenvolvidas pelas fases de formação e consumo de assoalho oceânico, associadas a pulsos de magma granítico de fonte mantélica e crustal (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1992, 2001).



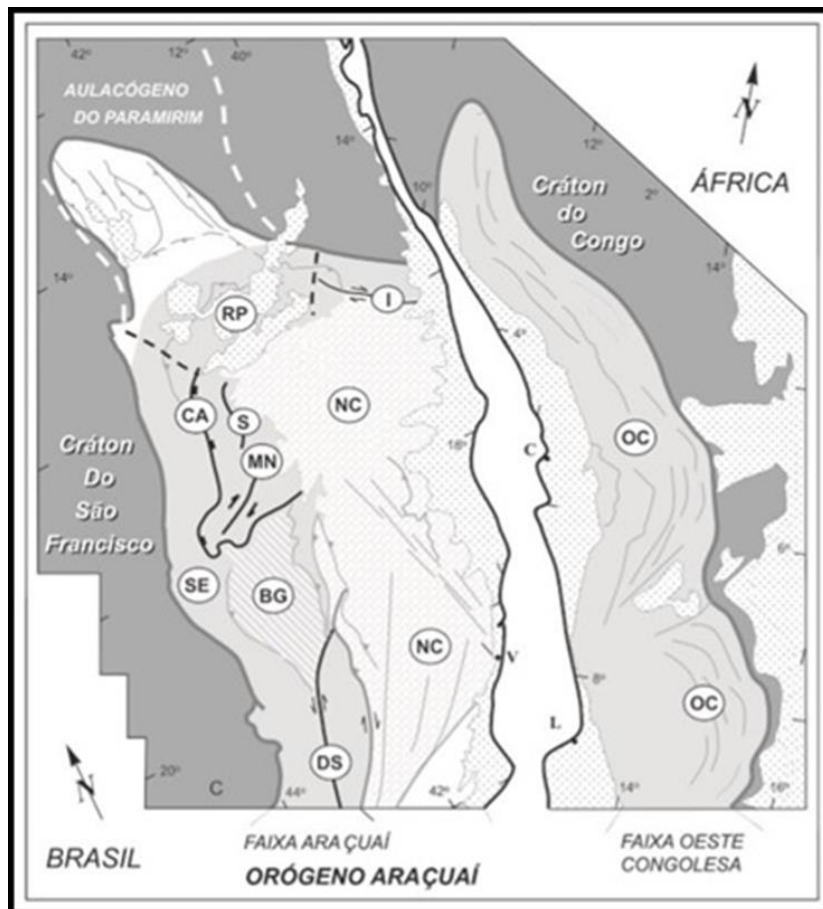
Legenda: 1 - Conglomerados; 2 - Arenitos; 3 - Pelitos; 4 - Diamictitos; 5 - Formação Ferrífera Diamictítica; 6 - Basalto Transicional; 7 - Calcário Dolomítico; 8 - Sedimentos Exalativos (Chert Sulfetado, Sulfeto Maciço, Formações Ferríferas e outros); 9 - Rochas Máficas (com veios de plagiogranito) e Ultramáficas Oceânicas; 10 - Wackes e Pelitos; 11 - Rochas Piroclásticas e Vulcanoclásticas Dacíticas; 12 - Seixos e Blocos Pingados.

Figura 6.2.3.1-3 – Coluna estratigráfica esquemática do Orógeno Araçuai. Modificado de PEDROSA-SOARES *et al.*, 2007, com base nas idades de GRADIM *et al.*, 2014.

O Domínio Externo, ou Faixa Araçuai, é caracterizado por um cinturão de dobramentos e empurrões, localizado na porção adjacente ao cráton, desenvolvido por uma mudança da vergência de maneira centrífuga, com o movimento tectônico que deixa de ser dominante para oeste, na porção sul, passando a vergência dominante para norte, em seu limite norte (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2001, 2006; ALKMIM *et al.*, 2006). Nesse cenário, o grau metamórfico grada de fácies xisto verde a anfibólito, de oeste para leste (domínio externo ocidental), e de norte para sul (domínio externo

setentrional) (PEDROSA-SOARES & WIEDEMANN-LEONARDOS, 2000; ALKMIM *et al.*, 2006; PEDROSA-SOARES *et al.*, 2008).

O Domínio Interno representa o núcleo cristalino do orógeno, que apresenta metamorfismo de alto grau, em rochas que registram o intenso plutonismo associado à orogênese. Observa-se um aumento do grau metamórfico de oeste para leste, em região dominada por sequências vulcanossedimentares e diferentes tipos de granitoides pré-, sin-, tardi- a pós-colisionais, gerados entre o Neoproterozoico e o Cambriano (PEDROSA-SOARES & WIEDEMANN-LEONARDOS, 2000; MARTINS *et al.*, 2004; ALKMIM *et al.*, 2006; PEDROSA-SOARES *et al.*, 2008).



Legenda: SE: Cinturão de Cavalgamentos da Serra do Espinhaço Meridional; CA: Zona de Cisalhamento da Chapada Acauã; S: Zona de dobramentos de Salinas; MN: Corredor transpressivo de Minas Novas; RP: Saliência do Rio Pardo e zona de interação com o Aulacógeno do Paramirim; BG: Bloco de Guanhões; DS: Zona de Cisalhamento de Dom Silvério; I: Zona de Cisalhamento de Itapebi; NC: núcleo cristalino; OC: Faixa Oeste-Congoleza.

Figura 6.2.3.1-4: Compartimentação tectônica do Orógeno Araçuai-Congo Ocidental.

Fonte: ALKMIM *et al.*, 2007.

Com base em parâmetros geoquímicos e geocronológicos, subdividiu-se a granitogênese gerada durante o Ciclo Brasileiro em cinco eventos principais (G1-G5). Os eventos classificados de G1 a G4 foram relacionados à maturação de um arco magmático continental, sendo o G1 associado à raiz do arco (DE CAMPOS *et al.*, 2004; PEDROSA-SOARES *et al.*, 2008). A cada um desses eventos, há um conjunto de plútons relacionados, os quais representam a granitogênese desenvolvida ao longo da evolução tectônica do orógeno.

Os granitoides pré-colisionais da Supersuíte G1 foram desenvolvidos em margem ativa, durante a subducção da crosta oceânica com o fechamento da Bacia Macaúbas (ALKMIM *et al.*, 2007), com evolução delimitada entre 630 a 580 Ma, a partir de idades U-Pb em zircões (NALINI JR., 1997; NOCE *et al.*, 2000; MARTINS *et al.*, 2004; PEDROSA-SOARES *et al.*, 2001, 2011; GONÇALVES *et al.*, 2014).

A Supersuíte G2 caracteriza-se por granitos tipo S de origem sincolisional, relacionados ao espessamento crustal associado ao estágio colisional da orogênese (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2008, 2011). Na Supersuíte G3, há intrusões tardi a pós colisionais, do tipo S, originadas por processos de fusão parcial na transição do cessar da colisão com processos de delaminação e convecção no manto litosférico (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2007, 2008, 2011; GONÇALVES, 2009).

As supersuítas G4 (granitos tipo S) e G5 (granitos tipo I) estão associadas à fase pós colisional. Desenvolveram-se nos estágios finais da evolução tectônica, resultante de colapso gravitacional e consequente ascensão astenosférica. Caracterizam-se pela ocorrência de mistura de magma mantélico e crustal (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2007, 2008, 2011).

d. Unidades Litoestratigráficas da Área de Estudo (AE)

As unidades serão dispostas neste item em ordem cronoestratigráfica, facilitando assim o entendimento quanto à geocronologia, posição estratigráfica e ambiência tectônica dos litotipos. Os nomes das unidades e as siglas correspondentes foram mantidos conforme constam nas bases cartográficas utilizadas.

A seguir, serão descritas todas as unidades litoestratigráficas dispostas sob a AE da futura LT.

(1) Complexo Pocrane (Apo)

O Complexo Pocrane é constituído por gnaisses, orto e paraderivados, rochas metassedimentares e ultramáficas metamorfizadas. As interpretações relativas ao posicionamento estratigráfico do Complexo causam controvérsias. Sua idade é atribuída ao Arqueano/Paleoproterozoico, embora as idades Rb-Sr disponíveis apenas indiquem a re-homogeneização isotópica total ou parcial durante a Orogênese Brasileira (SILVA *et al.*, 1987, PADILHA *et al.*, 1993 *apud* NOCE *et al.*, 2007). Dados

geocronológicos obtidos por SILVA *et al.* (2002) indicam cristalização ocorrida em 1.560 ± 14 Ma para um corpo de anfibolito concordante ao gnaiss bandado, que foi afetado por metamorfismo em 602 ± 14 Ma, durante a Orogênese Brasileira, sendo assim representante do embasamento. Mais recentemente, NOCE *et al.* (2007) sugerem que a maior parte da área atribuída ao Complexo Pocrane representaria, na verdade, uma sequência supracrustal do Orógeno Araçuaí, embora restos do embasamento possam estar presentes.

O litotipo predominante é um hornblenda-biotita gnaiss, estruturalmente laminado e bandado, de granulação fina a média, localmente migmatizado e milonitizado, com ou sem granada. As bandas são decimétricas a centimétricas e apresentam grande continuidade lateral. A composição mineralógica das bandas leucocráticas é quartzofeldspática e das bandas melanocráticas é dominada por biotita e hornblenda. Os minerais acessórios encontrados são zircão, apatita, titanita, allanita, epidoto s.s., opacos e, ocasionalmente, granada. As intercalações são abundantes e se dão por lentes de anfibolito, rochas calciossilicáticas, metaultramáficas, xistos aluminosos e paragneisses (TULLER, 2000; GONÇALVES, 2009).

(2) Complexo Mantiqueira (PP2ma)

O Complexo Mantiqueira, representante do embasamento do Orógeno Araçuaí, aflora em dois segmentos no trecho inicial da LT. Essas rochas (datadas entre 2.220 e 2.050 Ma, e.g. NOCE *et al.*, 2007), de composição principal tonalítica a granítica, são interpretadas como resultado do retrabalhamento orogênico do embasamento cratônico (SILVA *et al.*, 2002; NOCE *et al.*, 2007).

Constituem áreas relativamente pouco acidentadas, arrasadas, nas quais predominam morros arredondados a alongados de encostas suaves, com ênfase para aqueles com formato de meia laranja. Os vales são abertos, em forma de U, com interflúvios amplos e aplainados (RIBEIRO, 2000).

O litotipo predominante se dá por um hornblenda-biotita gnaiss, migmatítico ou não, composto por quartzo, plagioclásio, biotita, hornblenda, feldspato alcalino, allanita e rara granada. São de tonalidade acinzentada, apresentam bandamento composicional de espessura milimétrica a centimétrica, granulação fina a média, localmente porfiroclásticos e foliados. Ocasionalmente, a rocha assemelha-se a um granitoide (OLIVEIRA & LEITE, 2000; RIBEIRO, 2000).

Intercalam-se a essas rochas corpos de metabásicas, anfibolitos e pegmatitos, normalmente concordantes ao bandamento gnáissico. As rochas metabásicas têm composição grabroica, textura granular hipidiomórfica a granoblástica e granulação média a grossa; não apresentam orientação preferencial. Os anfibolitos, na forma de lentes ou intercalações, são cinza escuro a esverdeados, de granulação fina, com

hornblenda e plagioclásio como principais constituintes (OLIVEIRA & LEITE, 2000; RIBEIRO, 2000).

(3) Complexo Juiz de Fora

O termo Complexo Juiz de Fora refere-se originalmente à extensa faixa de rochas granulíticas com direção NE-SW, que afloram na região limítrofe entre os Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. É constituído por ortognaisses e rochas metabásicas, com paragêneses da fácies granulito, que localmente mostram efeitos de evento retrometamórfico, com formação de hornblenda e biotita a partir de piroxênios. As intercalações metassedimentares, incluídas no complexo por outros autores, podem ser interpretadas como escamas tectônicas da cobertura neoproterozoica. Os ortognaisses do Complexo Juiz de Fora possuem assinatura isotópica predominantemente juvenil e cristalizaram entre 2.134 e 2.084 Ma (U-Pb SHRIMP) (NOCE *et al.*, 2007).

Neste projeto, o Complexo Juiz de Fora foi considerado como formado exclusivamente por rochas ortoderivadas, divididas em duas unidades, aflorantes ao longo da AE.

- **Unidade Tonalítica (PPjf1)**

As rochas dessa unidade apresentam composição tonalítica, subordinadamente granodiorítica a granítica, associadas a noritos, enderbitos, opdalitos e charnockitos metamorfizados na fácies granulito (RIBEIRO, 2000; SIGNORELLI, 2000; NOCE *et al.*, 2007).

O litotipo predominante, em geral, apresenta texturas granoblástica a lepidoblástica, com frequentes estruturas miloníticas e protomiloníticas. Porfiroclastos de feldspato alongados e/ou orientados ocorrem envoltos em matriz fina composta por agregados quartzo-feldspáticos orientados, devido à recristalização dinâmica. Ocorrem também filmes anastomosados de hornblenda e/ou biotita, *ribbons* de quartzo e venulações submilimétricas rompidas, preenchidas por quartzo recristalizado. A mineralogia essencial da rocha se dá por quartzo, feldspato alcalino, biotita e hornblenda. Como acessórios, ocorrem allanita, titanita, granada, epidoto, apatita, clorita, rutilo, zircão, carbonato, monazita, sericita e opacos (RIBEIRO, 2000; SIGNORELLI, 2000).

Os enclaves noríticos, enderbíticos, opdalíticos e charnockíticos ocorrem geralmente como lentes, porém têm, localmente, formatos variados e se apresentam como manchas difusas (RIBEIRO, 2000; SIGNORELLI, 2000).

Os noritos são cinza a esverdeados e têm granulação fina a média. São compostos, essencialmente, por plagioclásio, biotita, clinopiroxênio, hiperstênio e hornblenda. Ressalta-se a presença de venulações contínuas e discordantes, preenchidas por quartzo (SIGNORELLI, 2000).

Os enderbitos são geralmente homogêneos, apresentam coloração cinza a esverdeada, granulação média, sendo constituídos de plagioclásio, quartzo, ortoclásio, microclina, hornblenda, biotita, hiperstênio, clinopiroxênio, granada, carbonato, sericita, apatita, zircão, clorita, titanita, allanita e epidoto/clinozoisita. Pontualmente, as rochas ocorrem fitadas (SIGNORELLI, 2000).

Os opdalitos também apresentam tonalidade cinza a esverdeada e são homogêneos, ocasionalmente fitados. Mineralogicamente, são compostos por plagioclásio, quartzo, ortoclásio, microclina, hornblenda, biotita, hiperstênio, clinopiroxênio, sericita, rutilo, apatita, zircão, mica verde, carbonato, clorita e epidoto (SIGNORELLI, 2000).

Associam-se também aos tonalitos e aos granulitos de formatos irregulares, por vezes lenticulares, de composição norítica, metagabronorítica e metadiorítica (RIBEIRO, 2000; SIGNORELLI, 2000).

- **Unidade Enderbítica-Opdalítica-Norítica (PPjf2)**

Nesta unidade, predominam rochas de composição enderbítica e opdalítica e subordinadamente, norítica. Associa-se a essas rochas um biotita-granodiorito. Xenólitos de noritos e metagabronoritos metamorfizados na fácies granulito ocorrem na forma de lentes intercaladas (RIBEIRO, 2000; SIGNORELLI, 2000).

Os enderbitos apresentam cor cinza, com tonalidade esverdeada por vezes, granulação média, e localmente encontram-se bandadas. São constituídos por plagioclásio, quartzo, biotita, granada, piroxênio, hornblenda, ortoclásio, apatita, iddingsita, zircão, epidoto, rutilo, clorita e hercinita (SIGNORELLI, 2000).

Os opdalitos ocorrem com tonalidade cinza (claro a escuro), granulação média a fina e, localmente, aparecem bandadas. Mineralogicamente, compõe-se de quartzo, plagioclásio, biotita, granada, hiperstênio, clinopiroxênio, ortoclásio, apatita, carbonato, iddingsita e zircão (SIGNORELLI, 2000).

Estruturas protomiloníticas e miloníticas são caracterizadas por porfiroclastos de feldspato alongados e orientados, *ribbons* de quartzo e filmes anastomosados de cristais prismáticos de piroxênios e anfibólios, bem como palhetas de biotita (RIBEIRO, 2000; SIGNORELLI, 2000).

(4) Granito Açucena (PPa2)

O maciço granítico Açucena constitui uma área montanhosa, bastante dissecada, com vales condicionados pela estruturação, com destaque para as formas de pão-de-açúcar. Esses metagranitoides, datados por CHEMALE JR. (1998) de 1.670 Ma (U-Pb em zircão), apresentam coloração acinzentada, são inequigranulares, têm granulação fina a muito grossa, e sua composição mineralógica se dá por quartzo, feldspato, biotita

e hornblenda, com frequente presença de allanita e rara granada (OLIVEIRA & LEITE, 2000; RIBEIRO, 2000).

A foliação, ressaltada pela orientação das palhetas de biotita, é característica. Adicionalmente, apresentam deformação penetrativa e *ribbons* de quartzo. Intercalações quartzofeldspáticas se fazem presentes na forma de veios lenticulares, por vezes, imprimindo um bandamento nas rochas. Frequentemente, também são encontradas intercalações de anfíbolito, pouco espessas e lenticulares (OLIVEIRA & LEITE, 2000).

Texturalmente, predomina na rocha a trama granoblástica, enquanto que a trama lepidoblástica ocorre de forma mais restrita. Texturas ígneas granulares hipidiomórficas ou alotriomórficas encontram-se preservadas. Feições miloníticas são raras (OLIVEIRA & LEITE, 2000; RIBEIRO, 2000).

(5) Grupo Rio Doce

O Grupo Rio doce constitui uma sequência metavulcanossedimentar, cujas idades ficam compreendidas no intervalo de 608 a 584 Ma. As rochas são inseridas como parte da seção supracrustal vulcanossedimentar do arco magmático do Orógeno Araçuaí e são representantes das bacias diretamente associadas ao arco, pela ocorrência de associações vulcânicas de composição dacítica riolítica (NOCE *et al.*, 2004, VIEIRA, 2007).

- **Grupo Rio Doce Indiviso (NPrdi)**

SIGNORELLI (2000) e RIBEIRO (2000), nas folhas Caratinga e Itanhomi, do Projeto Leste (CPRM), caracterizaram a unidade como quartzitos e quartzitos impuros, constituídos principalmente de quartzo, sericita e feldspato. Intercalam-se com xistos e metacalcários sacaroidais.

FEBÓLI (2000) e TULLER (2000) subdividiram o Grupo Rio Doce, nas folhas Itanhomi e Ipanema, do Projeto Leste (CPRM), nos domínios Pocrane e Galiléia-Rio Doce. O Domínio Pocrane é representado pelas Formações João Pinto e Palmital do Sul, lateralmente correlatas; e o Domínio Galiléia-Rio Doce é subdividido nas Formações João Pinto, Palmital do Sul, São Tomé e Tumiritinga, lateralmente correlatas.

Posteriormente, VIEIRA (2007) definiu o Grupo Rio Doce, da base para o topo, nas Formações Tumiritinga (micaxistos, gnaisses e rochas vulcânicas), São Tomé (metagrauvaca, micaxisto e metadacito), Palmital do Sul (micaxistos e gnaisses) e João Pinto (quartzitos), anunciando a descoberta de um membro vulcânico nesse grupo.

Ao longo da AE, são aflorantes as quatro formações que compõem o Grupo Rio Doce, além de corpos máfico-ultramáficos metamorfizados, que cortam as rochas do grupo.

- **Formação Tumiritinga (NPdt)**

A Formação Tumiritinga é constituída, essencialmente, por quartzo-biotita xistos e gnaisses, localmente apresentando agregados quartzofeldspáticos. Lentes de rochas calciossilicáticas, de granulação média a grossa, se fazem presentes. As condições de metamorfismo alcançadas pelas rochas dessa formação são atribuídas desde a transição de fácies xisto verde/anfibolito à fácies anfibolito alto (FÉBOLI & PAES, 2000; VIEIRA, 2007; CASTAÑEDA *et al.*, 2007; GONÇALVES, 2009).

Os xistos e gnaisses tem composição mineralógica semelhante, que se dá por quartzo, plagioclásio, biotita, granada, sillimanita, feldspato potássico, muscovita e traços de estauroлита, cordierita, apatita, titanita e zircão (VIEIRA, 2007).

A rocha calciossilicática apresenta bandamento composicional e granulométrico evidente e sua mineralogia essencial é composta por hornblenda, diopsídio, plagioclásio e quartzo; como acessórios, ocorrem titanita, epidoto, opacos, zircão e carbonatos (FÉBOLI & PAES, 2000; GONÇALVES, 2009).

Além dos xistos e das rochas calciossilicáticas, VIEIRA (2007) descreveu, de forma pioneira, a ocorrência de rocha metavulcanoclástica de composição dacítica, cuja idade de cristalização de 585 ± 4 Ma remete à atividade vulcânica explosiva nesse período. A rocha metavulcanoclástica, representada por um feldspato potássico-biotita-quartzo-plagioclásio xisto, é bandada e foliada. A foliação é indicada por biotita, finos cristais estirados de quartzo e fitas de quartzo subgranulado. Ocorrem também agregados de quartzo e feldspato, similares aos da rocha metavulcânica da Formação Palmital do Sul, que se sobressaem na matriz foliada (FÉBOLI & PAES, 2000; VIEIRA, 2007; GONÇALVES, 2009).

- **Formação São Tomé (NPst2)**

A Formação São Tomé consiste, essencialmente, de quartzo-biotita xistos com granada, com proporções muito variadas de quartzo, micas e plagioclásio, sem indícios de fusão parcial. Ocorrem esparsas intercalações delgadas de rocha calciossilicática e mármore (VIEIRA, 2007; GONÇALVES, 2009).

Estão, também, presentes quartzitos impuros de granulação grossa e aspecto sacaroidal. A rocha é constituída por quartzo e sericita (OLIVEIRA & LEITE, 2000)

- **Formação Palmital do Sul (NPpl)**

A Formação Palmital do Sul engloba micaxistos e gnaisses com intercalações finas de quartzitos micáceos ou arcoseanos, rochas calciossilicáticas e anfibolitos, além de rochas vulcânicas. Associados a essas unidades, ocorrem gnaisses metaluminosos e talco xistos. As condições metamórficas registradas por essas rochas são relacionáveis com as fácies anfibolito baixo a médio (TULLER, 2000; VIEIRA, 2007).

Os paragnaisse da Formação Palmital do Sul predominam em relação aos xistos aluminosos e ambos apresentam similaridades em termos de composição modal. Sua assinatura é predominantemente tonalítica e, subordinadamente, granítica a granodiorítica. Quartzo, plagioclásio, biotita, muscovita, microclina, granada, sillimanita e estauroilita constituem a mineralogia de ambas as rochas. A distinção entre os litotipos é dada pelo bandamento composicional muito característico nos gnaisses. Ressalta-se que as bandas máficas, ricas em biotita, quando alteradas, podem ser erroneamente confundidas com xistos. Essas rochas podem se apresentar localmente dobradas, milonitizadas e/ou migmatizadas (TULLER, 2000; VIEIRA, 2007; GONÇALVES, 2009).

Os quartzitos são compostos por quartzo, feldspato e mica branca, têm granulação fina a média e ocorrem associados aos paragnaisse e xistos, em lentes com espessuras centimétricas a decimétricas. As intercalações de rochas calciossilicáticas apresentam composição mineralógica que inclui, além de quartzo e plagioclásio, proporções diversas de anfibólio, diopsídio, granada, epidoto, hiperstênio, feldspato potássico, biotita, titanita, turmalina, apatita, allanita e/ou opacos (TULLER, 2000; VIEIRA, 2007).

A rocha metavulcânica, de coloração cinza escura, tem textura clástica, caracterizada pela presença de componentes plagioclásio e agregados policristalinos maiores, imersos em matriz quartzo-feldspato-micácea de granulação fanerítica muito fina a afanítica, incipientemente foliada, porém com bandamento bem definido. As feições texturais evidenciam um tufo dacítico, ou seja, uma rocha piroclástica na qual predomina a fração cinza (< 2 cm) sobre a fração lapilli (2 a 6,5 cm) (VIEIRA, 2007; GONÇALVES, 2009).

- **Formação João Pinto (NPrj)**

A Formação João Pinto é a unidade superior do Grupo Rio Doce. Constitui-se, predominantemente, de um quartzito puro, micáceo e/ou feldspático, com raras intercalações de mica-quartzo xisto e rocha calciossilicática. Localmente, exibe filmes de óxidos de ferro e cristais de turmalina preta. As rochas têm granulação fina a média, pontualmente grossa, são brancas e, quando intemperizadas, exibem um tom avermelhado (TULLER, 2000; VIEIRA, 2007).

Os protólitos desses quartzitos são interpretados como quartzarenitos com pequenas frações de argila e/ou feldspato, e arenito argiloso (VIEIRA, 2007). Estratificações cruzadas de médio porte são observadas em alguns afloramentos, sugerindo um ambiente fluvial de deposição (TULLER, 2000).

- **Corpos Metamáfico-ultramáficos (NPmu)**

Representam esses corpos rochas de composição dunítica a hazburgítica e, subordinadamente, anortosítica, exibindo características de polimetamorfismo. O

metamorfismo mais antigo é indicativo de condições metamórficas na fácies granulito, pela paragênese olivina+ortopiroxênio+hornblenda; enquanto que o retrometamorfismo se dá para as condições da fácies xisto verde, sendo este responsável pela serpentinização, cloritização e esteatização dos minerais ferromagnesianos que compõem tais rochas (TULLER, 2000).

(6) Complexo Nova Venécia

O Complexo Nova Venécia representa a sedimentação pelítica neoproterozoica pré-orogênica em bacia de retroarco, e contém abundância de grãos detríticos de zircão datados entre 630 e 590 Ma (NOCE *et al.*, 2004). As idades dos zircões detríticos mais jovens e menos discordantes, datados por NOCE *et al.* (2004), sugere situação máxima de sedimentação de protólitos do Complexo Nova Venécia em 608 ± 18 Ma (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2007).

• Complexo Nova Venécia Indiviso (NP3nv)

As rochas que constituem a unidade são paragnaisse peraluminosos, classificados como um cordierita-granada-biotita gnaiss migmatítico, de granulção fina a média, com estrutura estromática característica, constituindo o protólito principal dos metatexitos e diatexitos associados. É bastante homogêneo, não apresentando grandes variações composicionais e granulométricas, embora localmente estejam presentes bandas centimétricas a métricas mais quartzosas. Mineralogicamente, são ricos em quartzo, feldspato, biotita e granada; grafita, sillimanita e cordierita ocorrem como minerais varietais. Há intercalações de cordierita granulitos e rochas calciossilicáticas (BALTAZAR *et al.*, 2010; VIEIRA & MENEZES, 2015).

As variações composicionais cartografadas por BALTAZAR *et al.* (2010) foram agrupadas nesta unidade para o presente mapeamento.

• Litofácies Gnaiss Quartzoso (NP3nvgnq)

Gnaisses quartzosos, também subdivididos cartograficamente por BALTAZAR *et al.*, (2010), foram individualizados na AE, representando a unidade Biotita-Granada Gnaiss Quartzoso, do Complexo Nova Venécia. As rochas correspondem a uma sequência pelito-arenocarbonática constituída predominantemente por biotita-granada gnaisses, localmente deformados, com intercalações de gnaisses calciossilicáticos, biotita-granada xistos, muscovita xistos e quartzitos (VIEIRA & MENEZES, 2015).

Os gnaisses quartzosos representam a sequência originalmente pelítica. Ocorrem variações composicionais sutis, que podem refletir variações faciológicas, determinadas não só pelo conteúdo de seus componentes mineralógicos essenciais, tais como quartzo, granada, biotita, sillimanita, plagioclásio, com ou sem cordierita, mas também pela variação granulométrica local, denunciando migmatização localizada (BALTAZAR *et al.*, 2010; VIEIRA & MENEZES, 2015).

Ocorrem espessas intercalações de quartzito granatífero, quartzo-mica xisto e quartzo-grauvaca. Blocos de rocha quartzosa, com até 10 m de espessura, são observados, em geral cisalhados e muito recristalizados. Esses blocos podem alternar-se com bandas também de espessuras métricas a decimétricas, por sua vez laminadas centimétrica a milimetricamente, em decorrência de variações granulométricas e/ou composicionais. Essas bandas quartzosas constituem bons marcadores naturais de deformação, apresentando dobras isoclinais intrafoliais e foliação milonítica, marcada pela orientação das micas e pelo estiramento de minerais félsicos, em especial o quartzo (BALTAZAR *et al.*, 2010; VIEIRA & MENEZES, 2015).

(7) Unidade Raposo – Litofácies Quartzito (NP3rpq)

Na presente integração, adotou-se a sigla **NP3rpq** para representar a sequência quartzítica subordinada que aflora ao longo da Unidade Raposo. Mediante os dados geocronológicos (idades entre ca. 585 Ma e ca. 642 Ma – U/Th), conclui-se que a provável área-fonte dos sedimentos que formaram a Unidade Raposos é o Arco Magmático Rio Doce, do Orógeno Araçuaí, e que esses sedimentos teriam se depositado em uma bacia de antearco (VIEIRA & MENEZES, 2015).

O quartzito representa uma fração arenosa da bacia, relacionada a um aumento da energia na deposição sedimentar. Subordinadamente, ocorrem, na unidade, paragnaises, xistos, rochas calciossilicáticas, mármore e anfibolitos (VIEIRA & MENEZES, 2015).

(8) Supersuíte G1

A Supersuíte G1 é caracterizada por batólitos e *stocks* pré-colisionais, de composição tonalítica e granodiorítica, com enclaves de dioritos a rochas máficas, autólitos e xenólitos de rochas metassedimentares. Dentre as suítes, plútons e *stocks*, constituintes da Supersuíte G1, situam-se, nos limites da AE, as unidades Ortognaisses Alto Capim, Santa Maria de Baixo, Jequitibá e Muniz Freire, Tonalitos Derribadilha, Palmital e Alto Guandu, Suíte Galileia e Granito Brejetuba (TULLER, 2000; GONÇALVES, 2009; PEDROSA-SOARES *et al.*, 2011; VIEIRA & MENEZES, 2015), cujas litologias serão caracterizadas, complementadas com as análises de campo, nos subtópicos a seguir.

- **Ortognaisse Alto Capim (NP3y1lgac)**

Sob a denominação de Suíte Intrusiva Alto Capim, foram agrupados vários corpos intrusivos de composição granítica a granodiorítica. Dentre os vários corpos desta unidade, cartografada inicialmente por VIEIRA (1993), que adentram o estado do Espírito Santo, estão parte de corpos atribuídos ao Ortognaisse Alto Capim. Essa unidade, aflorante na AE, é de composição granítica a granodiorítica, associada a porções tonalíticas localizadas (VIEIRA & MENEZES, 2015).

As rochas da unidade exibem aspecto isotrópico. As rochas graníticas têm como componentes essenciais plagioclásio, microclina, biotita, quartzo e alguma granada. Os plagioclásios indicam evidências de deformação. Os granodioritos são constituídos essencialmente de plagioclásio, microclina, biotita e quartzo. São descritas injeções de diques aplíticos de composição granítica, de granulação fina, ligeiramente orientados, ligados provavelmente ao evento Tardi-Orogênico (VIEIRA & MENEZES, 2015).

- **Tonalito Derribadinha (NP3ay1ldb)**

A unidade compõe-se de um hornblenda-biotita gnaiss com titanita, de coloração cinza clara, granulação fina a grossa, protomilonítico a milonítico, apresentando, geralmente, restos de gnaiss migmatítico, lentes de rocha calciossilicática e faixas de anfibólio. Essas rochas apresentam textura granoblástica a lepidoblástica, apesar de textura ígnea granular hipidiomórfica estar preservada localmente. Ocorrem, com frequência, bolsões de composição enderbítica, norítica e opdalítica (RIBEIRO, 2000).

A mineralogia essencial do hornblenda-biotita gnaiss se dá por quartzo, plagioclásio, feldspato potássico, hornblenda, biotita, sericita, clinozoisita, titanita, opacos, granada, allanita, carbonato, clorita e apatita (RIBEIRO, 2000; TULLER, 2000).

A deformação sofrida por essas rochas é marcada por dobramentos abertos e fechados (isoclinais), dobras intrafoliares, veios félsicos rompidos e transpostos, *boudins* e estruturas tipo *pinch and swell*. Estruturas miloníticas estão representadas por lineações de estiramento mineral, formas sigmoidais de minerais félsicos, por vezes rotacionados, *shear bands* e *ribbons* de quartzo (RIBEIRO, 2000).

- **Ortognaisse Mascarenhas (NP3y1lmc)**

A unidade foi assim denominada por VIEIRA & MENEZES (2015) e engloba litotipos de composição tonalítica, localmente milonitizados, além de granodioritos, trondhjemitos, enderbitos e pirclasitos. De uma maneira geral, as rochas possuem uma granulação média. Os três primeiros litotipos possuem cor cinza esbranquiçada, onde se identifica macroscopicamente o quartzo, feldspato, anfibólio e titanita. O charnockito/granulito possui cor cinza-escura com tons esverdeados, sendo identificados quartzo, feldspato, anfibólio, biotita e hiperstênio.

Partes dessas rochas foram afetadas por um cisalhamento de direção NW. Ocorrem também em partes delas, próximas ao município homônimo, inúmeros xenólitos de rochas paraderivadas do Complexo Nova Venécia, tais como biotita gnaisses e rochas calciossilicáticas (VIEIRA, 2007; VIEIRA & MENEZES, 2015).

Datação U/Pb em zircão, em ortognaisse de composição tonalítica, forneceu idade ca. 589 Ma (VIEIRA & MENEZES, 2015).

- **Ortognaisse Santa Teresa (NP3y1Ist)**

A unidade caracteriza-se por gnaisses enderbíticos, geralmente associados a gnaisses aluminosos e quartzosos do Complexo Nova Venécia, ortognaises tonalíticos e alguns maciços intrusivos.

Os enderbitos possuem granulação média a grossa, geralmente com foliação incipiente bem pronunciada e tonalidade cinza escura a esverdeada, amarelada quando alterada. Ao microscópio, essas rochas compõem-se de plagioclásio, quartzo, biotita, piroxênio e granada. Anfibólio ocorre como produto da alteração dos piroxênios. A mineralogia acessória é composta de zircão, apatita e opacos (VIEIRA & MENEZES, 2015).

- **Tonalito Entrefolhas (NPe)**

A unidade, descrita por SIGNORELLI (2000) na folha Caratinga, é constituída por rochas de composição tonalítica e, subordinadamente, granítica. Mostram-se bandadas e com granulação média a fina. As bandas melanocráticas são compostas por biotita e granada, preferencialmente, e as bandas leucocráticas se dão por associações quartzofeldspáticas, com ou sem granada.

As rochas apresentam texturas granoblástica e lepidoblástica. Feições miloníticas a protomiloníticas são características, definidas pela presença de porfiroclastos orientados de feldspato e quartzo tensionados, que intercrecem com filmes anastomosados de biotita.

A mineralogia essencial da rocha é dada, microscopicamente, por quartzo, plagioclásio, feldspato alcalino, biotita e granada. Em alguns locais, são observados xenólitos melanocráticos de composição norítica, deformados, de granulação média a fina.

- **Suíte Galileia**

O primeiro trabalho realizado nos corpos graníticos componentes da Suíte G1 foi o de BARBOSA *et al.* (1964), na região de Galileia. Esses autores denominaram os corpos que ali ocorrem de Tonalito Galileia. Mais tarde, SILVA *et al.* (1987) denominaram o Tonalito Galileia como Suíte Intrusiva Galileia, que passou a ser chamada somente de Suíte Galileia, com idade de U-Pb de 594 ± 6 Ma, por NALINI JR. (1997).

Os dados do Projeto Leste e do Programa de Geologia do Brasil – PGB, da CPRM, permitiram caracterizar a Suíte Galileia como um conjunto de corpos graníticos, com baixa intensidade de deformação e texturas ígneas preservadas. Ocorrem, ao longo da AE, três litotipos distintos, descritos a seguir.

- O **Tonalito Cuieté Velho (NP3ay1Icv)** tem coloração que varia de cinza clara a cinza escura, granulação grossa a média e composição tonalítica a granítica. Apresentam-se isotrópicos ou levemente foliados. Têm composição majoritariamente granítica e subordinadamente granodiorítica a tonalítica,

porém optou-se por manter a denominação, uma vez que é de maior conhecimento e aplicabilidade na literatura. Mineralogicamente, são compostos de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, epidoto, granada, hornblenda, mica branca, clorita, allanita, titanita, carbonato e apatita. Enclaves graníticos são incomuns (TULLER, 2000).

- O **Tonalito Galileia (NP3ay1ltg)** é caracterizado por rochas de composição predominantemente tonalítica e, subordinadamente, granodiorítica a granítica. Os minerais essenciais são quartzo, plagioclásio, microclina, ortoclásio, biotita, hornblenda, titanita e granada, que ocorrem na granulação média a grossa. A unidade apresenta grande número de enclaves microgranulares de tamanho decimétrico a centimétrico e formato lenticular, caracterizados por agregados equigranulares de quartzo, plagioclásio, hornblenda e epidoto, com biotita, zircão e apatita como minerais acessórios (MONDOU, 2010). Processos de mingling e mixing são sugeridos, pela grande quantidade de enclaves de composição diorítica a gabroica, que indicam um caráter híbrido resultante da interação de magma da crosta inferior com magma mantélico (NALINI JR. et al., 2008; GONÇALVES, 2009; MONDOU, 2010).
- O **Ortognaisse Rio Guandu (NP3y1lgrg)**, de composição tonalítica a diorítica, possui texturas granolepidoblástica e granular hipidiomórfica preservada. A foliação é fortemente marcada. A mineralogia essencial é composta por andesina, microclina, biotita, quartzo e hornblenda, podendo ocorrer augita-diopsídica e granada. A mineralogia acessória está representada por apatita, titanita, allanita, zircão e opacos. Quando afetados por zonas de cisalhamento, observam-se xenólitos de anfíbolito, estirados e dobrados segundo as direções dessas zonas (VIEIRA & MENEZES, 2015).

(9) Supersuíte G2

A Supersuíte G2 inclui, principalmente, granitos de tipo S, formados durante o estágio sincolisional (585 – 560 Ma) do Orógeno Araçuai. Ocorrem também, de forma subordinada, granitos tipo I, gerados a partir da migmatização do embasamento paleoproterozoico (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2011).

Analogamente à Supersuíte G1, as rochas da Supersuíte G2 apresentam, geralmente, foliação regional. Entretanto, localmente, podem apresentar texturas magmáticas muito bem preservadas (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2011).

Nomes locais como Urucum, Palmital, José Rodrigues, Pau-de-Óleo, Bom Jesus do Galho, Santo Antônio e Santa Maria do Baixio representam componentes dessa suíte. Neste estudo, ocorrem sete unidades representativas do magmatismo sincolisional do

Orógeno Araçuaí, cujas características petrológicas serão expostas a seguir (PEDROSA-SOARES & WIEDEMANN-LEONARDOS, 2000; SILVA *et al.*, 2002; NOCE *et al.*, 2004, 2007; PEDROSA-SOARES *et al.*, 2011).

- **Tonalito Bom Jesus do Galho (NPbj)**

A unidade, caracterizada na folha Dom Cavati por RIBEIRO (2000), é constituída por gnaisses granitoides de coloração esbranquiçada a acinzentada, foliados, eventualmente bandados, de granulação fina a grossa, por vezes porfiroblásticos. Xenólitos melanocráticos de composição norítica, diorítica, enderbítica e charnockítica, de granulação fina, em formas de lentes, arredondados, ovais ou angulosos, ocorrem com frequência. Veios de quartzo, quartzofeldspáticos, e injeções aplíticas, cortam a sequência de rochas.

Em lâmina, caracterizam-se por granada-biotita tonalitos, granada-biotita gnaisses, granodiorito protomiloníticos e allanita-granitos miloníticos. Texturas granoblástica e lepidoblástica são as mais ocorrentes. As texturas ígneas são raras, ocorrendo de forma mascarada por estruturas protomiloníticas e miloníticas.

Feições deformacionais estão bem registradas pela presença de protomilonitos e milonitos, dobramentos fechados (isoclinais) e abertos, estiramentos minerais e de veios félsicos, estruturas *pinch and swell*, *shear bands*, *boudinage*, rotação mineral, dobras intrafoliais, veios félsicos dobrados e rompidos, e pequenas falhas.

Associam-se a essas rochas metassedimentos representados por gnaisses, metagrauvacas, quartzitos e rochas calciossilicáticas.

- **Granada-Biotita-Granito Ataléia (NP3γ2Sat)**

Nesta integração geológica, a Suíte Ataleia tem apenas um representante, aflorante ao longo da AE. O Granada-Biotita-Granito Ataleia apresenta composição granítica, com variação composicional para granodiorito e tonalito. Tem tonalidade branca a acinzentada, é inequigranular de granulação fina a grossa, e constituído mineralogicamente por plagioclásio, quartzo, ortoclásio, biotita, granada, cordierita, hiperstênio, sillimanita e hercinita. Possui restitos de biotita-granada gnaisses e de rocha calciossilicática (BALTAZAR, *et al.*, 2010; VIERA & MENEZES, 2015).

A rocha está afetada por falha ou zona de cisalhamento transtraccional dextral, cujos marcadores são porfiroclastos de feldspato, que indicam o movimento dextral (VIERA & MENEZES, 2015).

- **Granito Pau-de-Óleo (NPpo)**

A unidade, descrita por TULLER (2000), é dominada por rochas de composição granítica a tonalítica, de coloração cinza clara a marrom avermelhada (quando intemperizada), gnaissificadas, inequigranulares, com variações entre fina e grossa. As

porções finas são mais quartzosas, com aglomerados de biotita abundantes; já nas porções mais grossas, observam-se porfiroblastos/clastos de feldspato estirados segundo a foliação. Nota-se a presença de xenólitos melanocráticos, de dimensões centimétrica a decimétrica, geralmente alongados e concordantes com a foliação regional.

Mineralogicamente, são constituídas por plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo, sericita, epidoto/clinozoisita, titanita, opacos, clorita, allanita e granada.

Texturalmente, prevalecem as texturas granoblástica e lepidoblástica. Todavia, a textura granular hipidiomórfica também se faz presente e, mesmo em rochas onde a recristalização mineral predomina, ainda são observáveis cristais ígneos de plagioclásio reliquiares.

- **Granito Santa Maria de Baixo (NPsb)**

Sob a designação de Granito Santa Maria de Baixo, ocorrem rochas de composição granítica a granodiorítica. Predominam gnaisses graníticos constituídos essencialmente de plagioclásio, quartzo, biotita, hornblenda, ortoclásio e eventualmente granada, foliados, de granulação grossa a porfírica, contendo matriz fina e escura, onde estão imersos os megacristais de feldspato, geralmente deformados, orientados e/ou euédricos suborientados (RIBEIRO, 2000; SIGNORELLI, 2000).

As rochas da unidade apresentam textura granoblástica, frequentemente mascarada por estruturas miloníticas e protomiloníticas. Textura ígnea hipidiomórfica é muito rara e também pode ser mascarada por estruturas miloníticas e protomiloníticas. A deformação, muito marcante, é evidenciada por, além das estruturas miloníticas, deformação dos feldspatos (*kink bands* e arqueamento de maclas), estiramento e rotação de minerais (RIBEIRO, 2000; SIGNORELLI, 2000).

- **Ortognaisse Córrego Grande (NP3y2Scg)**

Trata-se de uma rocha de granulação fina a média, tonalidade cinza esbranquiçada, apresentando gnaissificação localizada nas bordas. A foliação, de baixo ângulo, é bem marcada e tem direção que varia ora para SE, ora para NW. Apresenta restitos de biotita gnaisse, produto da fusão das rochas do Complexo Nova Venécia (VIEIRA & MENEZES, 2015).

Ao microscópio, a rocha apresenta uma textura xenomórfica-granular e mineralogia composta por plagioclásio, microclina, biotita, quartzo e abundante granada. A mineralogia acessória se dá por allanita, titanita, apatita e epidoto. Os minerais secundários são sericita e carbonato (VIEIRA & MENEZES, 2015).

- **Granito Santo Antônio (NPsa)**

Essa unidade ocorre em área de topografia elevada, com morro alongado, de formato ovoide, disposto segundo a direção Norte-Sul. A rocha que a representa é um granito de cor cinza, porfirítico, com megacristais de feldspato ocelares e tabulares, imersos em matriz de granulação média composta por quartzo, plagioclásio, ortoclásio, biotita, hornblenda, opacos, apatita, zircão, carbonato, allanita e titanita. Estruturas miloníticas e foliação anastomosada, marcada pela orientação dos filossilicatos, são observáveis (SIGNORELLI, 2000).

(10) Supersuíte G5

Corpos graníticos, associados ao estágio de colapso extensional do Orógeno Araçuai, representam a Supersuíte G5 (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2011). Essa Supersuíte é associada à fase pós-colisional e se desenvolveu nos estágios finais da evolução tectônica, resultante de colapso gravitacional e consequente ascensão astenosférica. Os corpos ígneos caracterizam-se pela ocorrência de mistura de magma mantélico e crustal (PEDROSA-SOARES *et al.*, 2007, 2008, 2011).

- **Suíte Intrusiva Espírito Santo**

A Suíte Intrusiva Espírito Santo engloba corpos de composição granítica a granodiorítica, primeiramente caracterizados por MACHADO FILHO *et al.* (1983). Nesta integração, são descritas cinco unidades da suíte, aflorantes nas regiões de Ibirajú e João Neiva, em áreas limítrofes da AE.

- **O Norito São Gabriel de Baunilha (εδ5essb)** ocorre sob a forma de lajedos e blocos, explorados como rocha ornamental. Trata-se de uma rocha melanocrática, de granulação média a grossa, isotrópica, constituída de quartzo, feldspato, biotita e hiperstênio. A textura é hipidiomórfica-granular grossa.
- **O Gabro João Neiva (εδ5esjngb)** está situado a oeste da intrusão Pós-Orogênica de Aracruz, a noroeste da localidade homônima. É um corpo de pequenas dimensões, inequigranular, de granulação fina média, isotrópico.

- **Maciço Aracruz**

Possui uma estrutura em forma elíptica, disposta segundo a direção norte-sul. Na porção norte, a auréola externa é constituída por granito porfirítico. Na porção sul, nas proximidades da cidade de Aracruz, ocorre internamente uma rocha charnockítica de forma ovalada; no centro da estrutura, na porção arrasada, predominam dioritos com formas irregulares, e, no Norte, além de granito porfirítico, ocorrem noritos (VIEIRA & MENEZES, 2015).

As litologias que ocorrem ao longo da AE, pertencentes ao Maciço Aracruz são: Granitos Porfiríticos (εγ5esaragr), Dioritos (εδ5esaradr) e Noritos (εδ5esarano),

descritos a seguir, a partir de dados do mapeamento geológico estadual do Espírito Santo (1:400.000), executado por VIEIRA & MENEZES (2015):

- O **Granito Porfírico (εγ5esaragr)** é a litologia predominante deste maciço. Apresenta matriz de granulação média e cor cinza, mineralogia formada por quartzo, plagioclásio, microclina e biotita, envolvendo megacristais de K-feldspato com tamanho de até 3 cm. Possui xenólitos de gnaiss de granulação fina, cor cinza esbranquiçada e, localmente, exibe foliação de fluxo magmático. É cortado por veios aplíticos graníticos;
- O **Diorito (εδ5esaradr)** possui cor preta a cinza escura, granulação fina a média e textura granular hipidiomórfica. Localmente, está percolado por diques de composição quartzofeldspática. A mineralogia essencial se dá por plagioclásio, K-feldspato, piroxênio, anfibólio, biotita e quartzo;
- O **Norito (εδ5esarano)** caracteriza-se como uma rocha bastante uniforme, mesocrática, granulação fina a média, sem apresentar qualquer estruturação visível. Ao microscópio, apresenta textura sub-ofítica e com mineralogia composta por plagioclásio, ortopiroxênio e clinopiroxênio.

- **Suíte Intrusiva Aimorés**

A Suíte Intrusiva Aimorés foi definida de forma pioneira por SILVA *et al.* (1987), quando reuniu ortopiroxênio-granitoides porfíricos, com noritos associados, que ocorrem próximo à cidade de Aimorés (MG) e na região fronteira entre os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

Um corpo de **Gabro (εδ5amgb)** de forma circular, situado a sudeste da localidade de Baixo Guandu, foi caracterizado na AE por VIEIRA & MENEZES (2015). Trata-se de rocha escura, de granulação grossa, onde se identificam o piroxênio e a biotita. Ao microscópio, apresenta textura hipidiomórfica granular, de granulação grossa, tendo como constituintes essenciais plagioclásio, microclina, biotita e hiperstênio. O plagioclásio encontra-se microclinizado. A microclina apresenta-se em grãos de grande porte, evidenciando substituição do plagioclásio. Como minerais acessórios ocorrem opacos inclusos em biotita.

A unidade **Microclina Granito (εγ5ammgr)** está situada a norte do Maciço Ibituba e constitui-se de uma rocha de matriz fina a média, tonalidade cinza, isotrópica, rica em porfiroblastos de K-feldspato, geralmente euédricos, chegando a medir 5 cm de comprimento, sem indícios de deformação. São observados autólitos dioríticos de dimensões decimétricas, com porções granitizadas, onde há cristais centimétricos de microclina, bem cristalizados, distribuídos aleatoriamente. Possui textura xenomórfico-granular e a análise microscópica mostrou a seguinte mineralogia essencial: microclina, quartzo, plagioclásio, biotita e anfibólio (VIEIRA & MENEZES, 2015).

- **Maciço Itapina**

Caracterizado por TULLER (1993) e VIEIRA & MENEZES (2015), está localizado na porção centro-oeste do Estado do Espírito Santo, a leste da localidade de Baixo Guandu (ES). Esse maciço possui uma forma alongada de direção norte-sul, estreitando ao sul. Foram individualizados os seguintes litotipos nesse maciço: Charnockito (**εγ5amitck**), microclina granito (**εγ5ammcgr**) e diorito (**εδ5amdr**).

- O **Charnockito (εγ5amitck)** ocupa a porção norte da intrusão e trata-se de uma rocha de granulação grossa, matriz fina a média, tonalidade cinza escura a esverdeada, isotrópica, rica em cristais de plagioclásio euédricos, chegando a atingir até 5 cm de comprimento ou mais, distribuídos aleatoriamente. A composição mineralógica da rocha se dá por microclina, plagioclásio, anfibólio (hastingsita) e diopsídio. A textura é xenomórfica granular, de granulação grossa.
- O **Microclina-Granito Porfirítico (εγ5amitmgr)** ocorre principalmente na porção sul do plúton e trata-se de uma rocha inequigranular porfiroclástica, com matriz fina a média, de cor cinza clara a levemente rósea. São observadas tanto porções isotrópicas como foliadas, onde é notada certa orientação dos pórfiros de K-feldspatos, evidenciando fluxo magmático. Também são descritos xenólitos alongados de tamanho decimétrico. A mineralogia essencial é formada por plagioclásio, microclina, biotita e quartzo. A mineralogia de alteração se dá por clorita, carbonato e muscovita. A textura observada na rocha é granular porfirítica, com grandes cristais de microclina micropertítica e quartzo.
- O **Diorito (εδ5amitdr)** ocorre na porção sul do plúton e a rocha possui granulação fina, é melanocrática, foliada, inequigranular porfirítica, com pórfiros de K-feldspato de dimensões centimétricas, em parte euédricos, às vezes alinhados segundo uma certa orientação preferencial, estando alguns zonados, maclados e com textura rapakivi. A mineralogia essencial é composta por plagioclásio, álcali-feldspato, hornblenda, biotita e quartzo. A textura é granonematoblástica, de granulação fina.

- **Maciço Ibituba**

Localizado na porção central do mapa geológico do Estado do Espírito Santo, a sudeste da localidade de Baixo Guandu (ES), constitui uma das mais proeminentes elevações no cenário fisiográfico da região. Possui forma ovalada e relevo montanhoso, onde são observados campos de pães-de-açúcar, cujas atitudes chegam a atingir cotas de 1.140 m no Morro de Cinco Pontões. Foram individualizados, por VIEIRA & MENEZES (2015), os seguintes litotipos nesse maciço: charnockitos,

microclina granito, diorito e uma associação de migmatitos e granitos, sendo que apenas o primeiro é aflorante ao longo da AE (VIEIRA & MENEZES, 2015).

- Os **Charnockitos (εγ5amibck)** são meso a melanocráticos, de tonalidade esverdeada, ocorrendo porções escuras, de granulação grossa a média, com pórfiros de feldspato atingindo dimensões de até 4 cm. Apresentam estrutura homogênea, na qual são identificados hiperstênio, anfibólio, feldspato esverdeado, quartzo e biotita. Xenólitos de ortognaisse e de paragnaisse foliado, com formas alongadas, atingindo dimensões decimétricas, se fazem presentes. Essa rocha é cortada por diques de granito fino, de várias espessuras, atingindo desde 10 cm até 1 m (VIEIRA & MENEZES, 2015).

- **Maciço Lagoa Preta**

Corresponde a um plúton de estruturação complexa, cuja constituição varia de olivina gabro a charnockito, com anortosito associado, que intrudiu gnaisses para e ortoderivados do embasamento regional durante o brasiliano. Ao longo da AE do empreendimento, observa-se unicamente a unidade **Gabro (εδ5amipgb)**. As rochas são distribuídas exclusivamente em forma de blocos de escala métrica a decimétrica, ocorrendo em meio a espesso solo de alteração de cor avermelhada que recobre grande parte da área do maciço. A rocha tem granulação grossa, é isotrópica e tem coloração preta, por vezes levemente esverdeada (VIEIRA & MENEZES, 2015).

(11) Coberturas Sedimentares Cenozoicas

- **Coberturas Detrito-lateríticas (N2Q1dl)**

Essas coberturas localizam-se na porção oeste da margem sul do rio Doce, próxima do Maciço Itapina. São constituídas de sedimentos detríticos essencialmente areno-argilosos, de cor avermelhada a marrom-avermelhada escura, contendo localmente capas de cascalhos rolados variando de centímetros a metros de espessura, além de solos lateríticos ferruginosos. Esse material argiloso encontra-se friável em algumas regiões (VIEIRA & MENEZES, 2015).

- **Terraços Aluvionares (QPht)**

Os terraços são representados por sedimentos argilosos de coloração esbranquiçada a amarela clara, com níveis arenosos subordinados.

- **Depósitos Flúvio-lagunares Recentes (Q2fl)**

São depósitos que separam terraços arenosos pleistocênicos e holocênicos ou estão presentes nos cursos inferiores de grandes vales não-preenchidos por sedimentos fluviais. Nas zonas baixas, ocorrem sedimentos silticos e/ou arenoargilosos ricos em matéria orgânica, podendo apresentar grande quantidade de conchas de moluscos de ambientes lagunares (VIEIRA & MENEZES, 2015).

São encontrados a sudoeste de Conceição da Barra (ES), se estendendo para o sul, passando pelo rio Doce, indo até as proximidades da vila de Riacho.

- **Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes (Q2a)**

A unidade, de idade Holocênica, teve sua formação após a relativa estabilização do nível do mar ao fim da Transgressão Flandriana (VIEIRA & MENEZES, 2015). É litologicamente diferenciada em depósitos aluvionares ou areias brancas. O primeiro tipo constitui depósitos de areias quartzosas grossas, de grãos angulosos mal selecionados, conglomeráticas, micáceas, com intercalações argilo-sílticas e argilosas, relacionados em sua maioria ao rio Doce e suas planícies de inundação. Nas demais áreas em que ocorrem, os aluviões mostram uma composição com mais cascalho, areia e argila. As areias brancas são quartzosas, de granulometria média a grossa, mal selecionadas.

e. Unidades Litoestratigráficas Atravessadas pela LT

As unidades litoestratigráficas interceptadas pela diretriz da futura LT encontram-se listadas no **Quadro 6.2.3.1-2**, no qual são apresentados o Km inicial e o final, assim como a quilometragem total, para cada trecho interceptado.

Quadro 6.2.3.1-2 – Unidades Litoestratigráficas atravessadas pela LT

SIGLA	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	KM INICIAL	KM FINAL	KM TOTAL
NPst2	Grupo Rio Doce - Fm. São Tomé	0	2,1	2,1
QPHt	Terraços Aluvionares	2,1	2,4	0,3
NPst2	Grupo Rio Doce - Fm. São Tomé	2,4	2,6	0,2
QPHt	Terraços Aluvionares	2,6	3,4	0,8
NPst2	Grupo Rio Doce - Fm. São Tomé	3,4	3,9	0,5
QPHt	Terraços Aluvionares	3,9	4,1	0,2
NPst2	Grupo Rio Doce - Fm. São Tomé	4,1	4,4	0,3
PP2ma	Complexo Mantiqueira	4,4	11,9	7,5
QPHt	Terraços Aluvionares	11,9	12,3	0,4
Q2a	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes	12,3	12,8	0,5
PP2ma	Complexo Mantiqueira	12,8	14,9	1,9
QPHt	Terraços Aluvionares	14,9	15,1	0,2
PP2ma	Complexo Mantiqueira	15,1	17,4	13
NPbj	Tonalito Bom Jesus do Galho	17,4	31,6	14,2
QPHt	Terraços Aluvionares	31,6	31,8	0,2
NPbj	Tonalito Bom Jesus do Galho	31,8	38,0	6,2
PPjf1	Complexo Juiz de Fora - Unidade Tonalítica	38,0	42,2	4,2
NPsb	Granito Santa Maria de Baixo	42,1	43,0	0,9
PPjf1	Complexo Juiz de Fora - Unidade Tonalítica	43,0	44,2	1,2
PPjf2	Complexo Juiz de Fora - Enderbítica-Opdalítica-Norítica	44,2	45,7	1,5

SIGLA	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	KM INICIAL	KM FINAL	KM TOTAL
NP3ay1ldb	Tonalito Derribadinha	45,7	62,3	16,6
NPPrj	Grupo Rio Doce - Fm. João Pinto	62,3	62,5	0,2
Apo	Complexo Pocrane	62,5	65,4	2,9
NPPrj	Grupo Rio Doce - Fm. João Pinto	65,4	65,6	0,2
Apo	Complexo Pocrane	65,6	70,3	4,7
Q2a	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes	70,3	71,2	0,9
Apo	Complexo Pocrane	71,2	72,5	1,3
Q2a	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes	72,5	73,2	0,7
Apo	Complexo Pocrane	73,2	74,1	0,9
NPPrj	Grupo Rio Doce - Fm. João Pinto	74,1	74,2	0,1
Apo	Complexo Pocrane	74,2	75,4	1,2
NPPrj	Grupo Rio Doce - Fm. João Pinto	75,4	75,6	0,2
Apo	Complexo Pocrane	75,6	76,5	0,9
NPpo	Granito Pau-de-Óleo	76,5	79,2	2,7
Apo	Complexo Pocrane	79,2	84,0	4,8
NPpo	Granito Pau-de-Óleo	84,0	85,7	1,7
Apo	Complexo Pocrane	85,7	91,2	5,5
Q2a	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes	91,2	92,0	0,8
NP3ay1ltg	Tonalito Galileia	92,0	93,6	1,6
Apo	Complexo Pocrane	93,6	96,2	2,6
NP3ay1ltg	Tonalito Galileia	96,2	97,5	1,3
NPpl	Grupo Rio Doce - Fm. Palmital do Sul	97,5	97,8	0,3
Q2a	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes	97,8	98,4	0,6
NPpl	Grupo Rio Doce - Fm. Palmital do Sul	98,4	99,7	1,3
Q2a	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes	99,7	102,8	3,1
NPpl	Grupo Rio Doce - Fm. Palmital do Sul	102,8	105,1	2,3
Q2a	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes	105,1	105,4	0,3
NPpl	Grupo Rio Doce - Fm. Palmital do Sul	97,5	108,0	10,5
NP3ay1ltg	Tonalito Galileia	108,0	110,0	2,0
Q2a	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes	110,0	113,7	3,7
NP3ay1ltg	Tonalito Galileia	113,7	115,1	1,4
NPpl	Grupo Rio Doce - Fm. Palmital do Sul	115,1	123,7	8,6
NP3ay1ltg	Tonalito Galileia	123,7	130,1	6,4
NPpl	Grupo Rio Doce - Fm. Palmital do Sul	130,1	135,5	5,4
NP3y1lgac	Ortognaisse Alto Capim	135,5	137,8	2,3
NP3ay1ltg	Tonalito Galileia	137,8	143,9	6,1

SIGLA	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	KM INICIAL	KM FINAL	KM TOTAL
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	143,9	145,2	1,3
NP3y1lgrg	Ortognaisse Rio Guandu	145,2	149,6	4,4
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	149,6	155,4	5,8
NP3y1lgrg	Ortognaisse Rio Guandu	155,4	157,6	2,2
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	157,6	159,5	1,9
NP3rpq	Unidade Raposo - Litofácies Quartzito	159,5	160,4	0,9
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	160,4	162,0	1,6
NP3y1lgrg	Ortognaisse Rio Guandu	162,0	162,4	0,4
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	162,4	165,7	3,3
NP3y1lmc	Ortognaisse Mascarenhas	165,7	166,4	0,7
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	166,4	168,0	1,6
NP3y1lmc	Ortognaisse Mascarenhas	168,0	172,6	4,6
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	172,6	174,5	1,9
NP3y1lmc	Ortognaisse Mascarenhas	174,5	175,8	1,3
NP3y2Sat	Granada Biotita Granito Ataléia	175,8	176,2	0,4
εδ5amgb	Gabro	176,2	177,5	1,3
NP3y1lmc	Ortognaisse Mascarenhas	177,5	178,6	1,1
N2Q1dl	Coberturas Detrito-Lateríticas	178,6	179,2	0,6
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	179,2	180,5	1,3
εγ5esaragr	Maçço Aracruz - Granito Porfíritico	180,5	180,9	0,4
εγ5amitck	Maçço Itapina - Charnockito	180,9	184,8	3,9
εγ5esaragr	Maçço Aracruz - Granito Porfíritico	184,8	185,6	0,8
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	185,6	187,2	1,6
N2Q1dl	Coberturas Detrito-Lateríticas	187,2	188,0	0,8
NP3y1lst	Ortognaisse Santa Teresa	188,0	193,3	5,3
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	193,3	193,9	0,6
N2Q1dl	Coberturas Detrito-Lateríticas	193,9	195,5	1,6
NP3nvgngq	Complexo Nova Venézia - Gnaisse Quartzoso	195,5	196,4	0,9
NP3y2Sat	Granada Biotita Granito Ataleia	196,4	197,4	1,0
NP3y1lst	Ortognaisse Santa Teresa	197,4	199,0	1,6
NP3nv	Complexo Nova Venézia Ind.	199,0	206,4	7,4
NP3y2Sat	Granada Biotita Granito Ataleia	206,4	212,8	6,4
NP3nv	Complexo Nova Venézia Ind.	212,8	223,3	10,5
NP3y2Sat	Granada Biotita Granito Ataleia	223,3	232,7	9,4
εδ5esjnbg	Gabro João Neiva	232,7	233,2	0,5
NP3y2Sat	Granada Biotita Granito Ataleia	233,2	237,2	4,0

f. Levantamentos de Campo

(1) Complexo Pocrane (Apo)

O Complexo Pocrane, constituído por gnaisses, orto e paraderivados, rochas metassedimentares e ultramáficas metamorizadas, tem como litotipo predominante um

hornblenda-biotita gnaiss e, nos limites internos da AE, a unidade aflora ao longo dos Km 62,5 e 97,4. O traçado da LT intercepta as rochas do Complexo Pocrane em quatro segmentos, totalizando 25,3 km. São representativos da unidade os pontos ESTE-13 e ESTE-14, ambos localizados no município de São Sebastião do Anta (MG).

O afloramento rochoso analisado no ponto ESTE-13, situado em região de morros e colinas com topo convexo e declividade moderada a alta, dominada por propriedades rurais, com vastas plantações de café e bananeiras localizadas, é do tipo encosta de morro e encontra-se pouco intemperizado. Suas dimensões aproximadas são de 30 m de comprimento por 18 m de largura. A rocha, representante do litotipo típico da unidade, o hornblenda-biotita gnaiss, é estruturalmente laminada e bandada (**Foto 6.2.3.1-1**), inequigranular, com granulação fina a média. As bandas são decimétricas a centimétricas e apresentam-se regulares e contínuas. A composição mineralógica das bandas leucocráticas é quartzofeldspática e das bandas melanocráticas é dominada por biotita e hornblenda. Feldspatos ocorrem por vezes euédricos, com hábito tabular (**Foto 6.2.3.1-2**).

No ponto ESTE-14, a rocha é um quartzito de granulação grossa, cuja foliação é bem marcada e tem direção preferencial SW (115/58), impuro, com sericita e turmalina preta (**Foto 6.2.3.1-3**). O afloramento rochoso analisado, do tipo encosta de morro, encontrava-se pouco intemperizado e suas dimensões aproximadas são de 10 m de comprimento por 3 m de altura.

(2) Complexo Mantiqueira (PP2ma)

O Complexo Mantiqueira, representante do embasamento do Orógeno Araçuaí, ocorre em uma faixa alongada na porção inicial da AE, próximo ao município de Ipatinga (MG), exclusivamente nos primeiros 20 Km do traçado, interceptando a LT por 11,9 km, entre os Km 4,4 e 17,4.

Durante o detalhamento da área em campo, no ponto ESTE-05, foram observadas exposições da rocha típica da unidade. O ponto, localizado às margens do rio Doce, próximo a habitações populares, continha dois afloramentos rochosos, porém um situava-se dentro de propriedade particular e o responsável não foi localizado. O afloramento analisado, um lajedo com dimensões aproximadas de 5 m de comprimento por 2,5 m de largura, estava pouco intemperizado e englobado em terreno irregular, com declividade moderada a alta (**Foto 6.2.3.1-4**). Mineralogicamente, a rocha é composta por quartzo, plagioclásio, biotita, hornblenda, feldspato alcalino e alguma allanita. Apresenta índice de cor mesocrático, tonalidade acinzentada, cristais inequigranulares, cuja granulação varia de fina a média e bandamento composicional bem definido, de espessura milimétrica a centimétrica (**Foto 6.2.3.1-5**). A foliação é evidente e mostra-se com direção preferencial NEE (065/15), paralela ao bandamento.

A rocha foi classificada, macroscopicamente, como um hornblenda-biotita gnaisse, o litotipo típico da unidade em questão.

(3) Complexo Juiz de Fora (PPjf1 e PPjf2)

Neste projeto, o Complexo Juiz de Fora, constituído por ortognaisses e rochas metabásicas, com paragênese da fácies granulito, é aflorante em cinco segmentos ao longo da AE, sendo subdivididos em duas unidades distintas.

A **Unidade Tonalítica (PPjf1)** perfaz a AE ao longo de dois trechos, interceptando a LT em ambos, entre os Km 38 e 42,1 e os Km 43 e 44,2, totalizando 5,4 km. O ponto ESTE-07 se mostrou representativo para a litologia, em afloramento rochoso do tipo corte de estrada, às margens da BR-458, com dimensões estimadas em 100 m de comprimento por 3,5 m de altura, estando pouco intemperizado (**Foto 6.2.3.1-6**). A rocha é mesocrática, tem tonalidade cinza escura e sua composição mineralógica se dá por plagioclásio, biotita, anfibólio, quartzo e mineral esverdeado não identificado macroscopicamente (possivelmente clorita, produto de alteração do anfibólio). Texturalmente, a rocha se mostrou bastante heterogênea, com porções granoblásticas de granulação fina e porções porfiroblásticas, com cristais de feldspato de até 4 cm, alongados e/ou orientados, envoltos em uma matriz fina. A rocha é classificada, a partir das análises de campo, como um metatonalito (**Foto 6.2.3.1-7**). Diques e bolsões pegmatíticos de composição quartzofeldspática ocorrem em uma porção restrita do afloramento.

A **Unidade Enderbítica-Opdalítica-Norítica (PPjf2)** aflora na AE em três segmentos, dois entre os Km 22 e 33, não sendo interceptados pela LT; e um adjacente a Unidade PPjf1, entre os Km 44,2 e 45,7, onde é interceptada pelo traçado da LT ao longo de 1,5 km. É representativo para a unidade o ponto ESTE-09, em exposição rochosa do tipo corte de estrada, pouco intemperizada, com dimensões exuberantes, de cerca de 300 m de comprimento por 8 m de altura (**Foto 6.2.3.1-8**). A rocha é foliada (075/60) e bandada, com bandas centimétricas a milimétricas. O bandamento composicional é heterogêneo, ocorrendo de forma irregular em algumas porções do afloramento; entretanto, em outras, é bastante contínuo e regular (**Foto 6.2.3.1-9**). As bandas leucocráticas são compostas por quartzo, feldspato alcalino e plagioclásio; e as bandas melanocráticas marcam um incremento de biotita e mineral máfico não identificado macroscopicamente (piroxênio ou anfibólio).

(4) Granito Açucena (PPa2)

O Granito Açucena ocorre na porção inicial da AE, próximo à Subestação Mesquita, Ipatinga (MG), e não é interceptado pelo traçado da LT em nenhuma ocasião. O ponto ESTE-01 é representativo para a unidade. Ocorre em terreno inclinado, de alta declividade, dominado por plantações de banana. Trata-se de um afloramento rochoso

do tipo encosta de morro (**Foto 6.2.3.1-10**), com dimensões exuberantes, perfazendo toda a face Norte do morro analisado. A rocha é caracterizada como um metagranitoide leucocrático, de coloração esbranquiçada, granulação grossa, pouco intemperizado, cuja composição mineralógica é representada por quartzo, plagioclásio, feldspato alcalino, biotita, anfibólio e allanita. A foliação é bem evidente, observável a partir da orientação dos filossilicatos (**Foto 6.2.3.1-11**). Texturas ígneas ocorrem preservadas, com feldspatos euédricos e subédricos, de hábito tabular.

(5) Grupo Rio Doce (NPrdi, NPdt, NPst2, NPpl, NPrj, NPmu)

O Grupo Rio Doce constitui uma sequência metavulcanossedimentar inserida como parte da seção supracrustal vulcanossedimentar do arco magmático do Orógeno Araçuaí. Na AE, o **Grupo Rio Doce Indiviso (NPrdi)** ocorre como pequenos corpos alongados de pouca expressividade no trecho inicial da LT, ao longo dos Km 27 a 46. É interceptado pela LT em um único ponto, entre os Km 45,1 e 45,3. O ponto ESTE-08 é característico da unidade. O afloramento rochoso analisado, do tipo corte de estrada, às margens da BR-116, está pouco intemperizado e tem dimensões aproximadas de 30 m de comprimento por 3 m de altura (**Foto 6.2.3.1-12**). A rocha é um quartzito impuro, fino, leucocrático, de coloração branca, composto por quartzo, sericita e níveis milimétricos de magnetita (**Foto 6.2.3.1-13**). A foliação é bem marcada, com direção preferencial NEE (075/60).

A **Formação Tumiritinga (NPdt)**, membro basal do grupo, constituída, essencialmente, por quartzo-biotita xistos e gnaisses, localmente apresentando agregados quartzofeldspáticos, ocorre em uma porção diminuta na borda da AE, ao longo do Km 143. Não é interceptada pelo traçado da LT em nenhum ponto. Durante a campanha de campo, não foram analisados afloramentos rochosos nos limites internos da unidade.

A **Formação São Tomé (NPst2)** é composta, essencialmente, de quartzo-biotita xistos com granada e ocorre ao longo do trecho inicial da LT, entre os Km 0 e 4,4, sendo interceptada pelo traçado projetado em toda a sua extensão, ao longo de 3,1 km. Foi realizado, durante a campanha de campo, um caminhamento detalhado ao longo da unidade, porém, devido à escassez de afloramentos rochosos, a caracterização da rocha em campo não foi possível.

A **Formação Palmital do Sul (NPpl)** ocorre, ao longo da AE, em quatro segmentos distintos, entre os Km 93 e 141, interceptando o traçado da LT por três vezes, ao longo de 17,4 km, nos limites dos municípios mineiros de Pocrane e Aimorés. O ponto ESTE-22, classificado como um biotita gnaisse, é significativo na unidade. A rocha, exposta em um corte de estrada pouco intemperizado, às margens da rodovia MG-108, tem dimensões estimadas de 40 m de comprimento por 3 m de altura (**Foto 6.2.3.1-14**). Apresenta granulação fina e bandamento composicional milimétrico, muito

característico, por vezes apresentando dobras intrafoliais fechadas. As bandas leucocráticas são quartzofeldspáticas, enquanto que as bandas melanocráticas são dominadas por biotita (**Foto 6.2.3.1-15**). Ressalta-se que as bandas ricas em biotita, quando alteradas, podem apresentar aspecto xistoso.

A **Formação João Pinto (NPrj)**, unidade superior do Grupo Rio Doce, ocorre como corpos alongados com baixa expressividade na AE, entre os Km 62,3 e 97,4. Interceptam a LT em quatro breves trechos, totalizando 0,7 km. É representativo, para a unidade, o ponto ESTE-15, localizado no município de Inhapim, em uma exposição de encosta de morro, fortemente afetada por processos erosivos ativos. A rocha encontra-se exposta no interior de uma ravina (**Foto 6.2.3.1-16**) e apresenta estado intempérico avançado, o que dificulta sua caracterização. Os minerais constituintes são quartzo e mica (sericita/muscovita), e observa-se foliação do tipo xistosidade com direção preferencial SSW (190/15). Dito isso, classificou-se a rocha, a partir da análise em campo, como um mica-quartzo xisto (**Foto 6.2.3.1-17**), litotipo característico da unidade.

Corpos Metamáfico-ultramáficos (NPmu) cortam as rochas da unidade, próximo ao município de Ipanema (MG), na altura do Km 87 da LT, não interceptando o futuro traçado da mesma. Não foram observados afloramentos rochosos *in situ* nos limites da unidade, apenas blocos e matacões rolados, de coloração esverdeada a azulada (**Foto 6.2.3.1-18**), no ponto ESTE-18. Cristais de olivina, serpentina e espinélio foram minerais identificados nestes blocos. Além disso, o solo apresenta tonalidade esverdeada, localmente (**Foto 6.2.3.1-19**).

(6) Complexo Nova Venécia (NP3nv, NP3nvgnq)

O Complexo Nova Venécia é representado na AE por duas unidades. O **Complexo Nova Venécia Indiviso (NP3nv)** ocorre em 3 trechos, todos em limites espírito-santenses, e são interceptados pela LT em dois deles, entre os Km 199,0 e 206,4 e os Km 212,8 e 223,3, totalizando 17,9 km. Os pontos ESTE-53 e ESTE-54, classificados como granada-biotita gnaisses, são representativos da unidade. A rocha tem granulação média e apresenta bandamento composicional centimétrico paralelo a foliação, cuja direção preferencial é NEE (078/77). Estrutura estromática característica da rocha é evidenciada pelo bandamento irregular, descontínuo e dobrado (**Foto 6.2.3.1-20**). A composição mineralógica se dá por quartzo, feldspato, biotita e granada.

Quanto à **Litofácies Gnaiss Quartzoso (NP3nvgnq)** do Complexo Nova Venécia, ocorrem nove segmentos na AE; entre os Km 100 e 197, interceptando parcialmente o traçado em todos os nove trechos, totalizando 21,8 km. Os pontos ESTE-32, ESTE-35 e ESTE-49, classificados como um granada-biotita gnaiss quartzoso, têm significância para a caracterização da unidade. A rocha apresenta granulação fina e bandamento composicional milimétrico, irregular e dobrado (**Foto 6.2.3.1-21**). As bandas

leucocráticas são quartzofeldspáticas, enquanto que as bandas melanocráticas são dominadas por biotita. Granada é abundante. Autólitos máficos de granulação fina, deformados e estirados, dobrados e, por vezes lenticulares, ocorrem ao longo de todas as exposições rochosas (**Foto 6.2.3.1-22**), com maior abundância no ponto ESTE-49.

(7) Unidade Raposo – Litofácies Quartzito (NP3rpg)

A unidade litoestratigráfica é aflorante em apenas um segmento na AE, entre os Km 159,5 e 160,4 da LT, interceptando-a por 0,9 km. O litotipo predominante não foi observado em campo. Todavia, no ponto ESTE-37, em afloramento rochoso do tipo lajedo de drenagem (**Foto 6.2.3.1-23**), pouco intemperizado, ocorre um granada-biotita gnaiss, litologia de caráter subordinado na unidade. A rocha tem granulação média a grossa, foliação bem marcada e bandamento milimétrico a centimétrico, descontínuo e irregular (**Foto 6.2.3.1-24**). As bandas leucocráticas são compostas por quartzo plagioclásio, K-feldspato e granada e as bandas melanocráticas por biotita, plagioclásio e granada. Dobras intrafoliais centimétricas são observadas.

(8) Supersuíte G1

- **Ortognaisse Alto Capim (NP3y1lgac)**

As rochas pertencentes a esta unidade litoestratigráfica ocorrem em um único ponto nos limites da AE, entre os Km 130 e 138, sendo interceptadas pelo traçado da LT ao longo de 2,3 km (Km 135,5 a 137,8). São descritas, em campo, no ponto ESTE-30, nos limites municipais de Aimorés (MG).

A exposição rochosa analisada é exuberante, estabelecida em região dominada por maciços rochosos proeminentes, com declividade elevada e topos alongados, em encosta rochosa. O afloramento apresenta-se pouco intemperizado e perfaz toda face sul do maciço (**Foto 6.2.3.1-25**). A rocha é leucocrática, branca, isotrópica, equigranular, com granulação grossa (**Foto 6.2.3.1-26**). Tem como componentes essenciais plagioclásio, microclina, biotita e quartzo, classificado em campo como um granito.

- **Tonalito Derribadinha (NP3ay1ldb)**

A unidade aflora na porção inicial da AE, entre os Km 45 e 62, sendo interceptada pela LT em toda sua extensão, totalizando 16,6 km. O ponto ESTE-10 caracteriza o litotipo predominante da unidade, em afloramento rochoso do tipo face de encosta, pouco intemperizado, com dimensões de cerca de 30 m de comprimento por 20 m de largura (**Foto 6.2.3.1-27**). A rocha, de composição tonalítica, é mesocrática e tem coloração cinza escuro. A mineralogia é composta por plagioclásio, biotita, quartzo e mineral máfico preto não identificado em campo (hornblenda, possivelmente) (**Foto 6.2.3.1-28**). Texturalmente, ocorrem variações ao longo da exposição rochosa, onde é observado caráter isotrópico e granulação média, em sua maioria, porém com porções porfíricas

localizadas, apresentando megacristais de feldspato idiomórficos a subdiomórficos (**Foto 6.2.3.1-29**), orientados no sentido NNE-SSW, indicando direção de fluxo magmático.

- **Ortognaissse Mascarenhas (NP3y1Imc)**

Os ortognaisses da unidade, denominada por VIEIRA & MENEZES (2015), estão presente, nos limites internos da AE, entre os Km 165,8 e 182 e são interceptados pela LT em quatro segmentos distintos, que somados perfazem 7,7 km. O ponto ESTE-38, significativo para a unidade, caracteriza um afloramento rochoso do tipo encosta de morro, com dimensões aproximadas de 15 m de comprimento por 5 m de largura, pouco intemperizado, que ocorre em meio a vegetação seca e cactos (**Foto 6.2.3.1-30**). A rocha descrita é leucocrática, branca, isotrópica, de granulação média. Mineralogicamente, a compõem quartzo, feldspato, biotita e granada (**Foto 6.2.3.1-31**). Em campo, a classificou-se como um granitoide.

- **Ortognaissse Santa Teresa (NP3y1Ist)**

A unidade litoestratigráfica é aflorante, ao longo da AE, em apenas um segmento, entre os Km 188 e 199, sendo interceptada pelo traçado em dois trechos, que somados perfazem 6,9 km. O afloramento rochoso analisado no ponto ESTE-51, do tipo corte de estrada, às margens da ES-164, se encontra pouco intemperizado e tem dimensões de 40 m de comprimento por 3 m de altura (**Foto 6.2.3.1-32**). A rocha é melanocrática, com tonalidade cinza escuro a esverdeada, é isotrópica e tem granulação média a grossa (**Foto 6.2.3.1-33**). Mineralogicamente, a compõem plagioclásio, quartzo, biotita, piroxênio e granada. Classifica-se, de acordo com a bibliografia e as características macroscópicas observadas, como um enderbito, litotipo dominante na unidade.

- **Tonalito Entrefolhas (NPe)**

A unidade, descrita por SIGNORELLI (2000), é constituída por rochas de composição tonalítica e, subordinadamente, granítica. Mostram-se bandadas e com granulação média a fina. As bandas melanocráticas são compostas por biotita e granada, preferencialmente, e as bandas leucocráticas se dão por associações quartzofeldspáticas, com ou sem granada. Nos limites internos da AE, ocorre em uma porção muito pequena em sua borda sul, nos limites do município de Iapu (MG), na altura do Km 37. Não foram caracterizadas exposições rochosas desta unidade em campo.

- **Suíte Galileia**

Os dados do Projeto Leste e do Programa de Geologia do Brasil – PGB, da CPRM, permitiram caracterizar a Suíte Galileia como um conjunto de corpos graníticos, com baixa intensidade de deformação e texturas ígneas preservadas. Ocorrem, ao longo da AE, três litotipos distintos, descritos a seguir.

O **Tonalito Cuieté Velho (NP3ay1lcv)** tem coloração que varia de cinza clara a cinza escura, granulação grossa a média e composição tonalítica a granítica. As rochas representativas desta unidade apresentam-se isotrópicas ou levemente foliadas. Na AE, ocorre de forma bastante diminuta, em sua borda norte, nos limites municipais de Pocrane (MG), na altura do Km 100. Não foram caracterizadas exposições rochosas dessa unidade em campo.

O **Tonalito Galiléia (NP3ay1ltg)** é aflorante em quatro segmentos, ao longo do percurso da LT, entre os Km 108 e 144. A unidade é interceptada pelo traçado por cinco vezes, totalizando 15,2 km. A rocha, descrita em campo nos pontos ESTE-19, ESTE-23, ESTE-26 e ESTE-27, é mesocrática, de coloração cinza escura, isotrópica, equigranular, com granulação média (**Foto 6.2.3.1-34**). A composição varia entre tonalítica e granodiorítica. A mineralogia essencial se dá por plagioclásio, biotita, quartzo, hornblenda, algum K-feldspato e allanita. Granada pode ou não ocorrer. Veios pegmatíticos graníticos (**Foto 6.2.3.1-35**) cortam a rocha em diferentes direções. No ponto ESTE-23, dobras de arraste, em conjunto com falhas inversas dextrais, foram evidenciadas (**Foto 6.2.3.1-36**), bem como concentrações de quartzo grosseiro, deformadas e estiradas.

O **Ortognaisse Rio Guandu (NP3y1lgrg)** ocorre, na AE, como três corpos, entre os Km 144 e 162, nos limites municipais de Aimorés (MG) e Baixo Guandu (ES). Todos são interceptados pela LT, que percorre 7 km sobre a unidade. O ponto ESTE-36 é representativo para a unidade, em que foi descrita uma rocha moderadamente intemperizada (**Foto 6.2.3.1-37**), e na encosta na qual se insere, ocorrem processos erosivos ativos (sulcos e ravinas). A granulação é média a grossa e possui foliação e bandamento bem marcado (**Foto 6.2.3.1-38**). O bandamento composicional centimétrico se dá por bandas leucocráticas quartzofeldspáticas, com muscovita e mineral verde claro não identificado macroscopicamente, e bandas melanocráticas com um incremento de biotita e hornblenda. Classificou-se, em campo, como um hornblenda-muscovita-biotita gnaiss.

(9) Supersuíte G2

• Tonalito Bom Jesus do Galho (NPbj)

O Tonalito Bom Jesus do Galho, caracterizado na folha Dom Cavati por RIBEIRO (2000), é aflorante na porção inicial da AE, em um segmento contínuo, entre os Km 17,4 e 38. O traçado da LT intercepta a unidade por 20,4 km, no decorrer de toda sua exposição na AE. A rocha, descrita em campo no ponto ESTE-06, tem índice de cor leucocrático, tonalidade esbranquiçada a acinzentada, é foliada e bandada, sendo o bandamento composicional irregular, dobrado e descontínuo, com espessura centimétrica. A granulação varia de fina a grossa, apresentando também porções porfiroblásticas. Os porfiroblastos são de feldspato, hipidioblásticos a xenoblásticos, e

atingem até 4 cm. A matriz tem composição mineralógica formada por plagioclásio, biotita, anfibólio, granada, quartzo e algum feldspato alcalino. Classificou-se, com base nas análises macroscópicas de campo, como um granada-biotita gnaiss (Foto 6.2.3.1-39). Estiramentos e rotações minerais, dobras intrafoliais, diques félsicos estirados, dobrados e rompidos evidenciam a atuação deformacional protomilonítica na região.

Ao longo do afloramento rochoso, do tipo corte de estrada (C: 200 m; L: 2,5 m), pouco intemperizado, são avistados diques de composição quartzofeldspática e veios aplíticos.

- **Granada-Biotita-Granito Ataleia (NP3y2Sat)**

O representante da Suíte Ataleia aflorante ao longo da AE ocorre em nove corpos distintos, agrupados em três segmentos, primeiro entre os Km 171 e 199; em seguida, entre os Km 206 e 213; e, finalmente, no último trecho da LT, entre os Km 223 e 237 (SE João Neiva). As rochas da unidade são interceptadas pelo traçado da LT em 21,2 km, no decorrer de três fragmentos. O ponto de campo ESTE-56 é representativo para a caracterização das rochas da unidade. O afloramento tipo corte de estrada tem dimensões médias de 50 m de comprimento por 35 m de largura e apresenta-se inserido em relevo de morros e colinas com topo convexo e declividade baixa (Foto 6.2.3.1-40). A rocha encontra-se pouco intemperizada, tem índice de cor leucocrático e coloração branca. É isotrópica, equigranular, com granulação fina e tem plagioclásio, quartzo, feldspato alcalino, biotita e granada como constituintes minerais (Foto 6.2.3.1-41). Classificou-se, com base nas análises macroscópicas de campo, como um granitoide.

- **Granito Pau-de-Óleo (NPpo)**

O Granito Pau-de-Óleo ocorre em quatro pontos no interior da AE, entre os Km 67 e 87, sendo interceptado pela LT em dois momentos, totalizando 4,4 km. Os pontos ESTE-16 e ESTE-17 estão inseridos nos limites da unidade, porém não refletem as características descritas por TULLER (2000), na folha Ipanema do Projeto Leste da CPRM. As rochas de composição granítica a tonalítica, gnaissificadas e inequigranulares não foram identificadas no terreno de declividade moderada, dominado por morros e colinas de topo convexo ou retilíneo. Em ambos os pontos, foram visualizados quartzitos, apresentando variações granulométricas, mineralógicas e de coloração que os diferenciam. O quartzito do ponto ESTE-16 é impuro, de coloração avermelhada, granulação grossa, composto por quartzo, muscovita e turmalina preta (Foto 6.2.3.1-42). O outro quartzito analisado nos limites da unidade apresenta-se puro, com coloração esbranquiçada a levemente alaranjada e granulação média (Foto 6.2.3.1-43). A foliação das duas rochas tem direção preferencial próxima a E-W.

Contudo, optou-se por manter os limites cartográficos definidos pelas bases utilizadas, devido à escala trabalhada no presente diagnóstico, que não permite a representação de eventuais ocorrências pontuais.

- **Granito Santa Maria de Baixo (NPsb)**

A unidade é representada por uma faixa alongada e estreita que corta longitudinalmente a LT e se estende até os limites da AE, em ambos os lados. Ocorre no município mineiro de Inhapim (MG), entre os Km 42,1 e 43, sendo interceptada pela LT por 0,9 km. Não foi possível a caracterização em campo dos gnaisses graníticos a granodioríticos que compõem a unidade.

- **Ortognaisse Córrego Grande (NP3y2Scg)**

As rochas pertencentes à unidade Ortognaisse Córrego Grande são representadas em uma porção diminuta na borda sul da AE, na altura do Km 172 a 176, não interceptando a LT ou ADA em nenhuma ocasião. Não foram encontrados afloramentos rochosos para análises de campo *in loco* dos representantes da unidade.

- **Granito Santo Antônio (NPsa)**

A unidade litoestratigráfica ocorre em área de topografia elevada, na porção inicial da AE, próxima ao Km 48 da LT, no município de Inhapim (MG). Ocorre como um pequeno plúton de formato elíptico, a sul do traçado da LT, não sendo interceptado por ela ou pela ADA. O ponto ESTE-11 é característico da unidade, expondo um afloramento rochoso do tipo face de encosta, pouco intemperizado, com dimensões de cerca de 60 m de comprimento por 12 m de largura (**Foto 6.2.3.1-44**), em meio a região dominada por morros de topo convexo e declividade moderada. A rocha analisada em campo é mesocrática, tem coloração cinza escura, inequigranular porfirítica, com matriz de granulação média envolvendo os megacristais de feldspato, subédricos a anédricos, de até 7 cm (**Foto 6.2.3.1-45**). A mineralogia da matriz é composta por plagioclásio, biotita, quartzo, feldspato alcalino e mineral máfico preto não identificado em campo (possivelmente piroxênio).

(10) Supersuíte G5

- **Suíte Intrusiva Aimorés**

A Suíte Intrusiva Aimorés, definida de forma pioneira por SILVA *et al.* (1987), ocorre próximo à cidade homônima, na região fronteira entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Ocorrem, ao longo da AE, unidades litoestratigráficas dos maciços Itapina, Ibituba e Lagoa Preta, além de unidades isoladas de composições ácidas e básicas. A seguir, serão explicitadas as características petrográficas macroscópicas analisadas em campo e a localização no interior da AE das unidades de interesse.

O Maciço Itapina, localizado na porção centro-oeste do estado do Espírito Santo, a leste da localidade de Baixo Guandu (ES), engloba três litotipos. Os **Charnockitos (εγ5amitck)** ocupam a porção norte da intrusão e ocorrem entre os Km 181 e 185 da LT, sendo interceptados pelo traçado em 3,9 km. Os pontos de campo ESTE-46 e ESTE-47 caracterizam a unidade. Tratam-se de exposições às margens da ES-164, pouco intemperizadas. A rocha apresenta-se mesocrática, com tonalidade preta a esverdeada, isotrópica, de granulação grossa, com matriz fina a média. Mineralogicamente, a compõem quartzo, plagioclásio, álcali feldspato, biotita, anfibólio e piroxênio (**Foto 6.2.3.1-46**). As rochas da unidade são abundantes em cristais de plagioclásio euédricos, que chegam a atingir até 5 cm de comprimento (**Foto 6.2.3.1-47**).

O **Microclina Granito Porfirítico (εγ5amitmgr)**, aflorante na porção sul do maciço, é exposto entre os Km 180 a 186 da LT, sendo interceptado pelo traçado em dois segmentos diminutos, somando 1,2 km. A rocha, caracterizada nos pontos ESTE-41 e ESTE-48, em afloramentos rochosos exuberantes, pouco intemperizados, às margens da rodovia ES-446. A rocha é leucocrática, inequigranular porfirítica, com matriz fina a média, de cor cinza claro a levemente rósea. São observadas tanto porções isotrópicas como foliadas, onde é notada certa orientação dos porfiroclastos de K-feldspatos, que ocorrem euédricos e subédricos, com até 6 cm (**Foto 6.2.3.1-48**). A mineralogia da matriz é composta por quartzo, plagioclásio, microclina e biotita (**Foto 6.2.3.1-49**).

O **Diorito (εδ5amitdr)** ocorre ainda mais ao sul do Maciço Itapina, próximo ao Km 180 da LT, não sendo por esta ou pela ADA interceptado. Trata-se de um afloramento rochoso analisado no ponto ESTE-42, em do tipo encosta de morro, pouco intemperizado, com dimensões de 40 m de comprimento por 8 m de altura. A rocha apresenta índice de cor melanocrático, com tonalidade acinzentada. É inequigranular porfirítica, com pórfiros de K-feldspato de dimensões centimétricas, em parte euédricos, às vezes alinhados (**Foto 6.2.3.1-50**). A matriz fina a média, de cor cinza escura, tem composição diorítica e os minerais identificados em campo foram plagioclásio, álcali-feldspato, hornblenda, biotita e quartzo (**Foto 6.2.3.1-51**).

O Maciço Ibituba, localizado a sudeste da localidade de Baixo Guandu (ES), possui forma ovalada e relevo montanhoso, onde são observados campos de pães-de-açúcar. Das rochas que constituem o plútons, apenas uma unidade é aflorante ao longo da AE, entre os Km 166 e 175, não interceptando em nenhuma fração o traçado da LT. Os **Charnockitos (εγ5amibck)** foram caracterizados nos pontos ESTE-39 e ESTE-40, em afloramentos rochosos com proporções extraordinárias, do tipo encosta de morro, pouco intemperizados (**Foto 6.2.3.1-52**). A rocha apresentou índice de cor mesocrático, coloração preta a esverdeada, caráter isotrópico e granulação grossa, com matriz fina a média. Mineralogicamente, a compõem quartzo, plagioclásio, álcali feldspato, biotita e

piroxênio (**Foto 6.2.3.1-53**). Ressalta-se também, a abundância em cristais de plagioclásio euédricos observados na rocha, que podem atingir até 5 cm de comprimento (**Foto 6.2.3.1-54**).

O Maciço Lagoa Preta corresponde a um plúton de estruturação complexa, cuja constituição varia de olivina gabro a charnockito, com anortosito associado, localizado próximo ao município de Aimorés (MG). Ao longo da AE do empreendimento, observa-se unicamente a unidade **Gabro (εδ5amgb)**, descrita em campo no ponto ESTE-34. As rochas são distribuídas exclusivamente em forma de blocos de escala métrica a decimétrica, que ocorrem em meio ao solo de alteração avermelhado (**Foto 6.2.3.1-55**). A rocha tem granulação grossa, é isotrópica e tem coloração preta, por vezes levemente esverdeada. A constituem, plagioclásio, biotita, quartzo e mineral máfico preto/esverdeado com brilho vítreo, não identificado macroscopicamente (**Foto 6.2.3.1-56**).

Um corpo de **Gabro (εδ5amgb)** de forma circular, situado a sudeste da localidade de Baixo Guandu, foi caracterizado por VIEIRA & MENEZES (2015). Esse corpo da Suíte Intrusiva Aimorés não é relacionado a nenhum maciço rochoso. Na AE, ocorre entre os municípios de Baixo Guandu e Itaguaçu (ES), entre os Km 176,2 e 177,5, sendo interceptado pelo traçado da linha em todos os seus 1,3 km de extensão. Ao longo do caminhar geológico de campo, não foram observadas exposições rochosas que caracterizassem a unidade litoestratigráfica.

Ao norte do Maciço Ibituba, ocorre um corpo granítico de formato circular englobado nos limites internos da AE, na altura do Km 168, não sendo interceptada pelo traçado da LT. A unidade, caracterizada como um **Microclina Granito (εγ5ammgr)**, foi definida e descrita em campo no ponto ESTE-45. O afloramento rochoso analisado é do tipo encosta de morro, pouco intemperizado, e tem dimensões aproximadas de 40 m de comprimento por 20 m de largura. A rocha, classificada como um granito, é leucocrática, com tonalidade branca a acinzentada, inequigranular, de granulação média a grossa, e constituída mineralogicamente por plagioclásio, quartzo, feldspato alcalino e biotita (**Foto 6.2.3.1-57**).

- **Suíte Intrusiva Espírito Santo**

A Suíte Intrusiva Espírito Santo engloba corpos de composição granítica a granodiorítica. Na presente integração, são descritas três unidades do Maciço Aracruz e outras duas unidades independentes, de composição básica, aflorantes nas regiões de Ibirajú e João Neiva, em áreas limítrofes da AE.

O Maciço Aracruz é representado cartograficamente no limite final da AE, após a SE João Neiva, não sendo interceptado pelo traçado da LT em nenhum momento. O plúton possui uma estrutura em forma elíptica, disposta segundo a direção norte-sul.

Na porção norte, a auréola externa é constituída por **Granito Porfírico (εγ5esaragr)**. A unidade foi descrita nos pontos ESTE-61 e ESTE-62. A rocha é leucocrática, de coloração branca a amarelada, inequigranular porfírica, com matriz variando entre fina e média, e pórfiros de feldspato euédricos que chegam a atingir 5 cm. A matriz que envolve os megacristais é composta por quartzo, plagioclásio, feldspato alcalino e biotita (**Foto 6.2.3.1-58**). Em algumas porções são observados pórfiros orientados no sentido N-S, indicando a direção de fluxo magmático na rocha (**Foto 6.2.3.1-59**).

Na porção arrasada do Maciço Aracruz, predominam dioritos com formas irregulares. Nos limites da AE, ocorre em uma pequena porção de formato arredondado, cuja caracterização de campo foi feita no ponto ESTE-63. O **Diorito (εδ5esaradr)** foi descrito em uma exposição rochosa tipo encosta de morro, com dimensões aproximadas de 10 m de comprimento e 6 m de largura, pouco intemperizada. A rocha tem índice de cor mesocrático e coloração cinza escura. É inequigranular, com variações entre granulação fina e média, e isotrópica. A mineralogia essencial observada em campo se dá por plagioclásio, mineral preto a esverdeado não identificado macroscopicamente (piroxênio/anfíbólio), biotita, algum feldspato alcalino e quartzo (**Foto 6.2.3.1-60**).

Adjacente aos dioritos, ocorre uma porção do Maciço Aracruz de composição norítica, caracterizada por VIERA & MENEZES (2015), também apresentando pouca expressividade e formato arredondado na AE. Nessa unidade litoestratigráfica, **Norito (εδ5esarano)**, não foi possível o detalhamento e caracterização *in loco* das rochas, uma vez que durante a campanha de campo não foram visualizados afloramentos rochosos em seus limites internos.

O **Norito São Gabriel de Baunilha (εδ5essb)** ocorre sob a forma de lajedos e blocos, nos limites municipais de Colatina. A unidade ocorre na porção norte da AE, na altura do Km 217, não sendo interceptada pela LT ou ADA em nenhum momento. Durante a campanha de campo, não foram observados afloramentos rochosos da unidade, logo não foi possível a caracterização *in loco* das rochas.

O **Gabro João Neiva (εδ5esjnbg)** está situado a oeste do Maciço Aracruz, na porção final da LT, nos limites municipais de João Neiva (ES). As rochas da unidade são interceptadas pelo traçado da linha por 0,5 km, entre os Km 232,7 a 233,2. O ponto ESTE-60 é representativo da unidade. A rocha, descrita em região montanhosa, dominada por plantações de cacau, encontra-se pouco intemperizada. É melanocrática, de coloração cinza escura a esverdeada, inequigranular, com granulação variando entre fina e média, e isotrópica. Mineralogicamente, a compõem plagioclásio, mineral preto não identificado macroscopicamente (possivelmente piroxênio), biotita e algum quartzo (**Foto 6.2.3.1-61**).

(11) Coberturas Sedimentares Cenozoicas

- **Coberturas Detrito-lateríticas (N2Q1dl)**

As coberturas detrito-lateríticas localizam-se na porção oeste da margem sul do rio Doce, próxima do Maciço Itapina. Ao longo da LT, são interceptadas pelo traçado em três segmentos, totalizando 3 km. São constituídas de sedimentos detríticos essencialmente arenoargilosos, de cor avermelhada a marrom-avermelhada escura, contendo localmente capas de cascalhos rolados (**Foto 6.2.3.1-62**).

- **Terraços Aluvionares (QPht)**

Os terraços são representados por sedimentos argilosos de coloração esbranquiçada a amarelo claro, com níveis arenosos subordinados. A unidade é interceptada pela LT por 2,1 m, no trecho inicial do empreendimento.

- **Depósitos Flúvio-lagunares Recentes (Q2fl)**

A unidade está depositada nos cursos inferiores de grandes vales não-preenchidos por sedimentos fluviais (**Foto 6.2.3.1-64**). Nas zonas baixas, ocorrem sedimentos sílticos e/ou arenoargilosos ricos em matéria orgânica, podendo apresentar grande quantidade de conchas de moluscos de ambientes lagunares.

- **Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes (Q2a)**

Caracterizam-se como depósitos sedimentares inconsolidados de coloração amarelada a acinzentada, compostos por sedimentos clásticos arenosos, siltosos e argilosos, com alguns níveis cascalhosos e matéria orgânica. Os depósitos aluvionares observados em campo ocorrem em planícies e são constituídos de grãos quartzosos grossos, subarredondados, mal selecionados, com porções conglomeráticas, micáceas e intercalações argilo-sílticas e argilosas. São relacionados em sua maioria ao Rio Doce, afluentes e suas planícies de inundação (**Foto 6.2.3.1-63**). Podem ocorrer em planícies alagadas onde predominam plantas hidrófitas de pequeno a médio porte.

g. Registro Fotográfico

Foto 6.2.3.-1 – Afloramento rochoso de gnaise do Complexo Pocrane (Apo).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

190.887 E / 7.839.320 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)



Foto 6.2.3.1-2 – Feldspato tabular presente no gnaise do Complexo Pocrane (Apo).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

190.887 E / 7.839.320 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)

Foto 6.2.3.1-3 – Quartzito impuro pertencente ao Complexo Pocrane (Apo)

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

195.238 E / 7.836.355 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)



Foto 6.2.3.1-4 – Afloramento rochoso de hornblenda-biotita gnaisse do Complexo Mantiqueira (PP2ma), às margens da BR-458.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

764.773 E / 7.844.077 N

Município: Caratinga (MG)





Foto 6.2.3.1-5 – Detalhe do hornblenda-biotita gnaiss do Complexo Mantiqueira (PP2ma), às margens da BR-458.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

764.773 E / 7.844.077 N

Município: Caratinga (MG)

Foto 6.2.3.1-6 – Afloramento rochoso de metatonalito da Unidade Tonalítica (PPfj1) Complexo Juiz de Fora, às margens da BR-458.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

798.018 E / 7.848.090 N

Município: Iapu (MG)





Foto 6.2.3.1-7 – Metatonalito da Unidade Tonalítica (PPfj1) Complexo Juiz de Fora, às margens da BR-458.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

798.018 E / 7.848.090 N

Município: Iapu (MG)

Foto 6.2.3.1-8 – Afloramento rochoso de gnaiss da Unidade Enderbítica-Opdalítica-Norítica (PPjf2) Complexo Juiz de Fora, às margens da BR-458.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

801.217 E / 7.844.069 N

Município: Inhapim (MG)





Foto 6.2.3.1-9 – Detalhe da rocha da Unidade Enderbítica-Opdalítica-Norítica (PPjf2) Complexo Juiz de Fora.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

801.217 E / 7.844.069 N

Município: Inhapim (MG)



Foto 6.2.3.1-10 – Afloramento rochoso de metagranitoide da unidade Granito Açucena (PPa2).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

753.989 E / 7.853.047 N

Município: Ipatinga (MG)

Foto 6.2.3.1-11 – Detalhe da foliação do metagranitoide pertencente à unidade Granito Açucena (PPa2).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

753.989 E / 7.853.047 N

Município: Ipatinga (MG)



Foto 6.2.3.1-12 – Afloramento rochoso pertencente ao Grupo Rio Doce Indiviso (NPrdi), às margens da BR-116.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

801.418 E / 7.847.835 N

Município: Inhapim (MG)

Foto 6.2.3.1-13 – Quartzito pertencente ao Grupo Rio Doce Indiviso (NPrdi), em detalhe.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

801.418 E / 7.847.835 N

Município: Inhapim (MG)



Foto 6.2.3.1-14 – Afloramento rochoso de biotita gnaisse da Formação Palmital do Sul (NPpl), às margens da MG-108.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

224.849 E / 7.829.847 N

Município: Pocrane (MG)

Foto 6.2.3.1-15 – Detalhe do biotita gnaisse com bandamento milimétrico dobrado, da Formação Palmital do Sul (NPpl), às margens da MG-108.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

224.849 E / 7.829.847 N

Município: Pocrane (MG)



Foto 6.2.3.1-16 – Afloramento rochoso de xisto da Formação João Pinto (NPpj).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

198.641 E / 7.839.548 N

Município: Inhapim (MG)

Foto 6.2.3.1-17 – Afloramento rochoso de xisto da Formação João Pinto (NPrj).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

198.641 E / 7.839.548 N

Município: Inhapim (MG)



Foto 6.2.3.1-18 – Blocos de rocha ultramáfica, nos limites da unidade Corpos Metamáfico-ultramáficos (NPmu)

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

211.541 E / 7.830.518 N

Município: Ipanema (MG)

Foto 6.2.3.1-19 – Porções esverdeadas do solo nos limites da unidade Corpos Metamáfico-ultramáficos (NPmu)

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

211.541 E / 7.830.518 N

Município: Ipanema (MG)



Foto 6.2.3.1-20 – Bandamento milimétrico irregular e dobrado em gnaíse do Complexo Nova Venécia Ind. (NP3nv).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

329.748 E / 7.828.284 N

Município: Colatina (ES)

Foto 6.2.3.1-21 – Exposição rochosa exuberante, em corte de estrada, da litofácies gnaiss quartzoso (NP3nvgnq) do Complexo Nova Venécia.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

310.642 E / 7.832.237 N

Município: Colatina (ES)



Foto 6.2.3.1-22 – Autólitos máficos presentes em afloramento de corte de estrada, da litofácies Gnaiss Quartzoso (NP3nvgnq) do Complexo Nova Venécia.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

310.642 E / 7.832.237 N

Município: Colatina (ES)

Foto 6.2.3.1-23 – Afloramento rochoso de gnaiss da Unidade Raposo – Litofácies Quartzito (NP3rpq).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

284.844 E / 7.828.787 N

Município: Baixo Guandu (ES)



Foto 6.2.3.1-24 – Detalhe da rocha encontrada na Unidade Raposo – Litofácies Quartzito (NP3rpq).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

284.844 E / 7.828.787 N

Município: Baixo Guandu (ES)

Foto 6.2.3.1-25 – Afloramento rochoso granítico da Unidade Ortognaisse Alto Capim (NP3γ1lgac).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

257.228 E / 7.834.963 N

Município: Aimorés (MG)



Foto 6.2.3.1-26 – Detalhe do granito pertencente a Unidade Ortognaisse Alto Capim (NP3γ1lgac).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

257.228 E / 7.834.963 N

Município: Aimorés (MG)

Foto 6.2.3.1-27 – Afloramento rochoso de tonalito da Unidade Tonalito Derribadinha (NP3ay1ldb).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

804.482 E / 7.841.953 N

Município: Inhapim (MG)



Foto 6.2.3.1-28 – Tonalito da Unidade Tonalito Derribadinha (NP3ay1ldb) em detalhe.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

804.482 E / 7.841.953 N

Município: Inhapim (MG)

Foto 6.2.3.1-29 – Porções porfíricas do tonalito da Unidade Tonalito Derribadinha (NP3ay1ldb) em detalhe.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

804.482 E / 7.841.953 N

Município: Inhapim (MG)



Foto 6.2.3.1-30 – Afloramento rochoso pertencente à unidade Ortognaisse Mascarenhas (NP3y1lmc).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

288.499 E / 7.825.901 N

Município: Baixo Guandu (ES)

Foto 6.2.3.1-31 – Detalhe do metagranitoide pertencente à unidade Ortognaisse Mascarenhas (NP3y1lmc).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

288.499 E / 7.825.901 N

Município: Baixo Guandu (ES)



Foto 6.2.3.1-32 – Afloramento rochoso pertencente à unidade Ortognaisse Santa Teresa (NP3y1lst).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

315.033 E / 7.835.080 N

Município: Colatina (ES)

Foto 6.2.3.1-33 – Detalhe da rocha pertencente à unidade Ortognaisse Santa Teresa (NP3y1Ist).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

315.033 E / 7.835.080 N

Município: Colatina (ES)



Foto 6.2.3.1-34 – Detalhe do tonalito pertencente à unidade Tonalito Galileia (NP3ay1Itg).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

233.077 E / 7.832.325 N

Município: Pocrane (MG)

Foto 6.2.3.1-35 – Detalhe do veio pegmatítico em tonalito pertencente à unidade Tonalito Galileia (NP3ay1ltg).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

216.024 E / 7.832.431 N

Município: Pocrane (MG)



Foto 6.2.3.1-36 – Dobras de arraste em tonalito pertencente à unidade Tonalito Galileia (NP3ay1ltg).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

233.077 E / 7.832.325 N

Município: Pocrane (MG)

Foto 6.2.3.1-37 – Afloramento rochoso pertencente à unidade Ortognaisse Rio Guandu (NP3y1lgrg).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

281.434 E / 7.836.092 N

Município: Aimorés (MG)





Foto 6.2.3.1-38 – Detalhe do gnaiss pertencente à unidade Ortognaiss Rio Guandu (NP3y1lgrg).
Obs.: As bandas máficas encontram-se mais evidenciadas na amostra.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

281.434 E / 7.836.092 N

Município: Aimorés (MG)

Foto 6.2.3.1-39 – Afloramento rochoso de gnaiss da Unidade Tonalito Bom Jesus do Galho (NPbj), às margens da BR-485.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

779.369 E / 7.847.317 N

Município: Caratinga (MG)





Foto 6.2.3.1-40 – Afloramento rochoso pertencente à Unidade Granada-Biotita-Granito Ataleia (NP3y2Sat).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

333.536 E / 7.828.310 N

Município: Colatina (ES)

Foto 6.2.3.1-41 – Detalhe do granitoide leucocrático pertencente à Unidade Granada-Biotita-Granito Ataleia (NP3y2Sat).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

333.536 E / 7.828.310 N

Município: Colatina (ES)





Foto 6.2.3.1-42 – Detalhe do Quartzito situado nos limites da unidade Granito Pau-de-Óleo (NPpo).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

195.684 E / 7.838.824 N

Município: Inhapim (MG)

Foto 6.2.3.1-43 – Detalhe do Quartzito situado nos limites da unidade Granito Pau-de-Óleo (NPpo).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

200.687 E / 7.832.181 N

Município: Caratinga (MG)



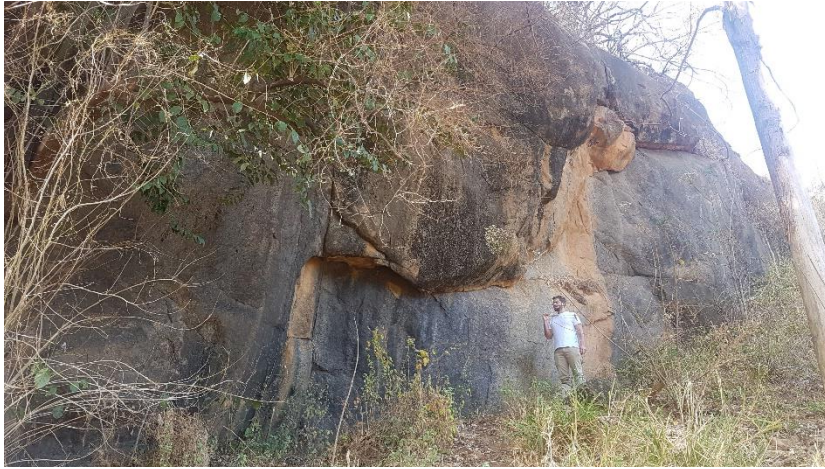


Foto 6.2.3.1-44 – Afloramento rochoso pertencente à unidade Granito Santo Antônio (NPsa).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

804.357 E / 7.837.298 N

Município: Inhapim (MG)

Foto 6.2.3.1-45 – Detalhe dos megacristais de feldspato em afloramento rochoso pertencente à unidade Granito Santo Antônio (NPsa).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

804.357 E / 7.837.298 N

Município: Inhapim (MG)





Foto 6.2.3.1-46 – Detalhe da rocha da Unidade Charnockito (εγ5amitck), do Maciço Itapina, às margens da ES-164.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

306.778 E / 7.834.474 N

Município: Colatina (ES)

Foto 6.2.3.1-47 – Megacristsais de feldspatos euédricos da Unidade Charnockito (εγ5amitck), do Maciço Itapina, às margens da ES-164.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

306.778 E / 7.834.474 N

Município: Colatina (ES)





Foto 6.2.3.1-48 – Megacristais de feldspatos euédricos a subédricos da Unidade Microclina Granito Porfírico (εγ5amitmgr), do Maciço Itapina, às margens da ES-446.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

306.754 E / 7.825.940 N

Município: Itaguaçu (ES)

Foto 6.2.3.1-49 - Detalhe do granito pertencente à Unidade Microclina Granito Porfírico (εγ5amitmgr), do Maciço Itapina, às margens da ES-446.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

306.754 E / 7.825.940 N

Município: Itaguaçu (ES)





Foto 6.2.3.1-50 – Megacristsais de feldspatos euédricos a subédricos da Unidade Diorito (εγ5amitdr), do Maciço Itapina, às margens da ES-446.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

305.564 E / 7.827.377 N

Município: Itaguaçu (ES)

Foto 6.2.3.1-51 – Detalhe do Diorito Porfiritico (εγ5amitdr), do Maciço Itapina, às margens da ES-446.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

305.564 E / 7.827.377 N

Município: Itaguaçu (ES)





Foto 6.2.3.1-52 – Afloramento rochoso da unidade Charnockito (εγ5amibck) do Maciço Ibituba.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

288.914 E / 7.825.690 N

Município: Baixo Guandu (ES)

Foto 6.2.3.1-53 – Detalhe do Charnockito (εγ5amibck) pertencente ao Maciço Ibituba.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

288.914 E / 7.825.690 N

Município: Baixo Guandu (ES)





Foto 6.2.3.1-54 – Detalhe para os pórfiros de feldspato euédricos presentes no Charnockito (εγ5amibck) do Maciço Ibituba.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

288.914 E / 7.825.690 N

Município: Baixo Guandu (ES)

Foto 6.2.3.1-55 – Blocos de composição gabroica em meio a solo avermelhado. Unidade Gabro (εδ5amgb) - Maciço Lagoa Preta

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

274.066 E / 7.826.668 N

Município: Aimorés (MG)





Foto 6.2.3.1-56 – Detalhe da composição mineralógica dos blocos pertencentes a Unidade Gabro (εδ5amgb) - Maciço Lagoa Preta

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

274.066 E / 7.826.668 N

Município: Aimorés (MG)

Foto 6.2.3.1-57 – Detalhe do Microclina Granito (εγ5ammgr) da Suíte Aimorés.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

292.003 E / 7.834.779 N

Município: Baixo Guandu (ES)





Foto 6.2.3.1-58 – Detalhe da rocha da Unidade Granito Porfírico (εγ5esaragr) – Maciço Aracruz.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

358.894 E / 7.812.622 N

Município: João Neiva (ES)

Foto 6.2.3.1-59 – Pórfiros orientados no granito da Unidade Granito Porfírico (εγ5esaragr) – Maciço Aracruz.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

358.894E/ 7.812.622N

Município: João Neiva (ES)





Foto 6.2.3.1-60 – Detalhe do Diorito (εγ5esaradr) – Maciço Aracruz.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

357.952 E / 7.812.049 N

Município: Ibiracu (ES)

Foto 6.2.3.1-61 – Detalhe do Gabro João Neiva (εδ5esjngb).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

351.851 E / 7.816.692 N

Município: João Neiva (ES)





Foto 6.2.3.1-62 – Cobertura detrito-laterítica (N2Q1dl).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

316.288 E / 7.829.114 N

Município: Colatina (ES)

Foto 6.2.3.1-63 – Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes (Q2a).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

343.727 E / 7.830.569 N

Município: João Neiva (ES)





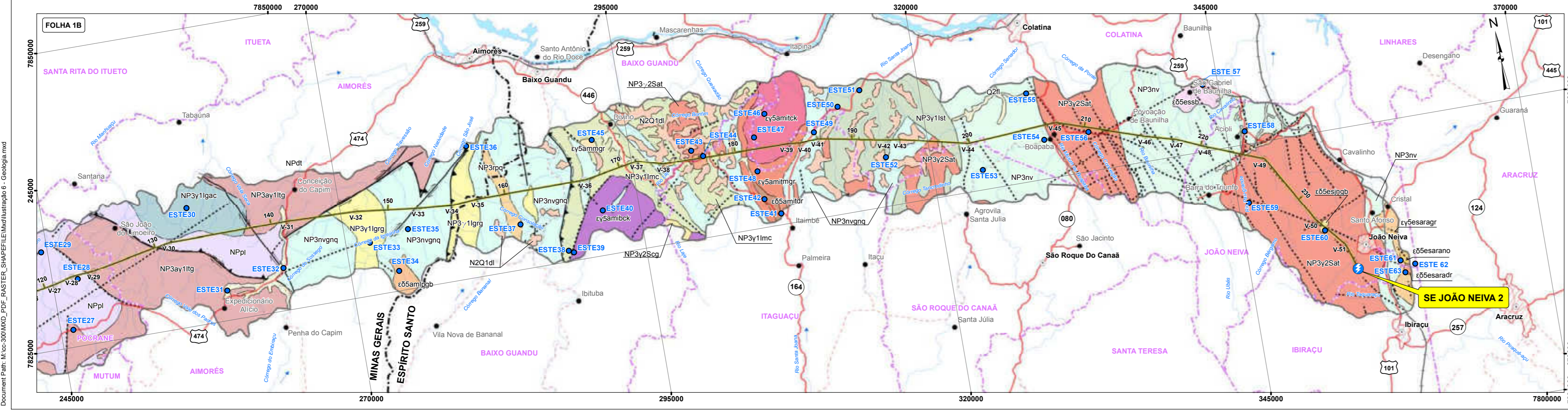
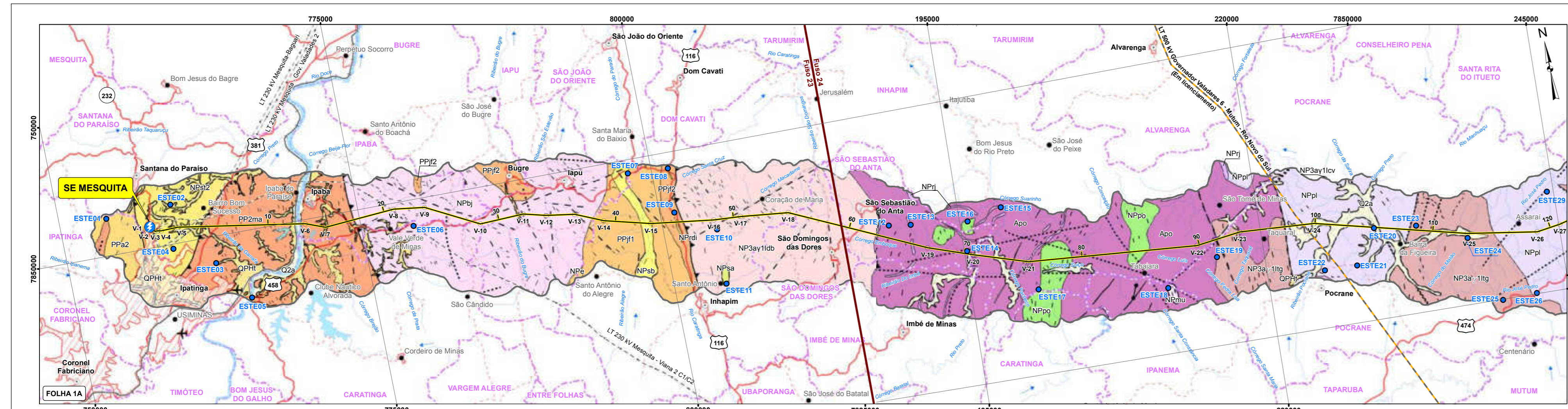
Foto 6.2.3.1-64 – Depósitos Flúvio-Lagunares Recentes (Q2fl).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

328.901 E / 7.832.405 N

Município: Colatina (ES)



LEGENDA

CENOZOICO

Coberturas Sedimentares

Q2a Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes: Depósitos de areias quartzosas grossas, de grãos angulosos mal selecionados, conglomeráticas, micáceas, com intercalações argilo-siltosas e argilosas. Ocorrem também áreas brancas quartzosas, de granulometria média a grossa, mal selecionadas.

Q2f1 Depósitos Flúvio-lagunares Recentes: Sedimentos silicosos elúvico arenosilicosos ricos em matéria orgânica, podendo apresentar grande quantidade de conchas de moluscos de ambientes lagunares.

QPHt Terrações Aluvionares: Sedimentos argilosos de cor branca a amarela-clara com níveis arenosos subordinados.

N2Q1dl Coberturas Detrito-lateríticas: Sedimentos detriticos essencialmente arenos-argilosos, de cor avermelhada a marrom-avermelhada escura, contendo localmente capas de cascalhos rolados variando de centímetros a metros de espessura, além de solos lateríticos ferruginosos.

PALEOZOICO

Supersuite G5

ε55amgb Gabro: Gabro de granulação grossa, isotrópico.

εy5amgr Microlita Granito: Granito porfírico, com matriz fina a média, isotrópico, contendo autólitos dioríticos de dimensões decimétricas.

ε55amipgb Gabro: Grabros de granulação grossa, isotrópico, preto a levemente esverdeado. Ocorre como blocos de escala decimétrica a métrica.

εy5amibck Charnockito: Charnockitos de granulação grossa a média, com pórfiros de feldspato atingindo dimensões de até 4 cm. Isotrópicos. Xenólitos de ortognaisse e de paragnaisse foliado se fazem presentes.

εy5amitck Charnockito: Charnockito de granulação grossa, matriz fina a média, isotrópico. Ocorrem cristais de plagioclásio eudíricos, chegando a atingir até 5 cm de comprimento.

εy5amitmgr Microlita Granito Porfírico: Granito inequigranular porfírico, com matriz fina a média. São observadas tanto porções isotrópicas como foliadas, marcadas pela orientação dos pórfiros de K-feldspatos. Ocorrem xenólitos alongados de tamanho decimétrico.

ε55amitdr Diorito: Diorito fino, inequigranular porfírico, com matriz fina. Pórfiros de K-feldspato de dimensões centimétricas, em parte eudíricos, as vezes alinhados segundo uma certa orientação preferencial.

ε55essb Norito São Gabriel de Baunilha: Norito de granulação média a grossa, isotrópico. Ocorre sob a forma de lajedos e blocos.

ε55esjngb Gabro João Neiva: Gabro inequigranular, com granulação variando entre fina e média, isotrópico.

PROTEROZOICO

NEOPROTEROZOICO

Supersuite G2

NPsa Granito Santo Antônio: Granito a hiperstênio com megacristais de feldspato, foliado.

NP3y2Scg Ortognaisse Córrego Grande: Gnaiss granulação fina a média, foliado, com resílios de biotita gnaiss.

NPsb Granito Santa Maria de Baixo: Gnaisses graníticos a granodioríticos, de granulação grossa a porfírica, foliados, miloníticos a protomiloníticos.

NPpo Granito Pau-de-Oleio: Hornblenda-biotita granito com anclitas, titanita e granada (localmente), porfírico, foliado, com enclaves máficos. Ocasionalmente alteração hidrotermal para epidoto e muscovita.

NP3y2Sat Granada-Biotita Granito Ataléia: Granitos com variação composicional para granodiorito e tonalito, granulação fina a grossa, isotrópico. Possuem resílios de biotita granada gnaiss e de rocha calcissilicática.

NPbj Tonalito Bom Jesus do Galho: Tonalito, subordinadamente granito, de granulação média a grossa, geralmente milonitizados, com xenólitos de norito, metadiorito, enderbito e charnockito. Localmente ocorrem lentes de metassedimentos (gnaisses miloníticos).

Supersuite G1

NPe Tonalito Entrefolhas: Tonalito, subordinadamente Granito, de granulação média a fina, geralmente milonitizados, bandados, com xenólitos de Norito.

NP3ay1ldb Tonalito Dombadilha: Biotita-hornblenda tonalito a granito, localmente quartzo-diorito, protomilonítico a milonítico, de granulação fina a grossa. Geralmente apresentam restos de gnaiss migmatítico, lentes de rocha calcissilicática e faixas de anfibólito.

NP3y11st Ortognaisse Santa Teresa: Gnaisses enderbíticos, geralmente associados a gnaisses aluminosos e quartzitos.

NP3y11mc Ortognaisse Mascarenhas: Gnaisses de composição tonalítica, localmente milonitizados, além de granodioritos, trondhjemitos, enderbitos e picnitos, de granulação média.

NP3y11gac Ortognaisse Alto Capim: Granitos a granodioritos, localmente tonalitos, de granulação grossa, isotrópicos.

Supersuite G4

NP3y11grg Ortognaisse Rio Guandu: Ortognaises de composição tonalítica a diorítica, de granulação média a grossa, com foliação bem marcada, podendo também apresentar bandamento composicional centimétrico.

NP3ay1ltg Tonalito Galiléia: Tonalitos a granodioritos, de granulação média, isotrópicos a levemente foliados, porfíricos a gnaissoides, ricos em autólitos máficos.

NP3ay1lcv Tonalito Cuieté Velho (Hornblenda)-biotita tonalito, granodiorito e granito, isotrópico a localmente gnaissificado.

PALEOPROTEROZOICO

PPa2 Granito Apucena: Hornblenda-biotita granito médio a grosso, porfírico foliado.

PP2ma Complexo Mantiqueira: Hornblenda-Biotita Gnaisses bandados de composição tonalítica a granítica, localmente migmatíticos, com intercalações de Anfibólito, Gnaisses Charnockíticos e Biotíticos.

PPj1 Unidade Tonalítica: Tonalitos, subordinadamente granitos e granodioritos, geralmente milonitizados, com xenólitos de hiperstênio-diorito - norito, metadiorito, metagabronorito e granulitos de composição norítica. Localmente, ocorrem enderbito, opalito e norito.

PPj2 Unidade Enderbítica-Opalítica-Norítica: Domínio de enderbitos, noritos e opalitos, geralmente milonitizados, com xenólitos de metagabronorito, subordinadamente norito. Associado ocorre granodiorito.

ARQUEANO

Apo Complexo Pocrane: Hornblenda-biotita gnaiss bandado e migmatítico, com abundantes lentes de anfibólito e de rocha calcissilicática.

ESTRUTURAS

	Falha Contraccional (Inversa ou Empurrão)		Zona de Cisalhamento Transcorrente Sinistral		Dobra Antiforme
	Falha ou Fratura		Diques básicos		Contato Aproximado
	Falha ou Zona de Cisalhamento Aproximada		Falha Indiscriminada		Contato Definido
	Zona de Cisalhamento Transcorrente Dextral		Lineamentos Estruturais: traços de superfícies "S"		

CONVENÇÕES

	ESTRADA PAVIMENTADA		CURSO D'ÁGUA
	ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO		CORPO D'ÁGUA/REPRESA
	RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL		DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
	FERROVIA		LT 500 kv GOVERNADOR VALADARES 6 - MUTUM - RIO NOVO DO SUL (Em Licenciamento)
	LIMITE INTERESTADUAL		TRÁ EXISTENTE
	LIMITE INTERMUNICIPAL		TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
	ÁREA URBANA		VÉRTICE DA LT
	SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES		TRAÇADO DE ENERGIA
	AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO		LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO
			PONTOS DE CAMPO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS

REFERÊNCIAS

- Mapas de Geodiversidade dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo - (CPRM) escala 1:1.000.000

- Mapas Geológicos Brasil ao Milionésimo: Folhas: Vitória (SF-24) e Rio Doce (SE-24) - (CPRM) escala 1:1.000.000.

- Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais - Programa de Geologia do Brasil (PGB/CPRM) escala 1:400.000.

- Mapas Geológicos das Folhas: Ipatinga (SE-23-Z-D-III), Dom Cavati (SE-23-Z-D-III), Caratinga (SE-23-Z-D-VI), Itanhomi (SE-24-Y-C-I) e Ipanema (SE-24-Y-C-IV) - Projeto Leste (CODEMIG/CPRM) escala 1:100.000.

- Divisão Política-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).

- Base vetorial contínua Escala: 1:250.000 (IBGE, 2015).

- Mosaico de imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Outubro de 2016).

- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
Origem da quilometragem UTM "Equador" e Meridiano 30°W e 45°W de Gr." acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyjama	CREA	100.641 - D/SP

LT 500 KV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ILUSTRAÇÃO 6 - GEOLOGIA

Escala	1:250.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 6 - Geologia.mxd	Folha	01/01

6.2.3.2 Geomorfologia

a. Introdução

A implantação e o planejamento de grandes empreendimentos, tais como linhas de transmissão elétrica, exigem uma análise da compartimentação morfológica, relacionada com os níveis topográficos e as características do relevo, juntamente com o estudo da estrutura superficial e fisiologia da paisagem, para que se possa definir o grau de fragilidade dos terrenos e avaliar os processos morfodinâmicos, naturais e antrópicos, atuantes.

A Área de Estudo (AE) analisada para a **LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2** compreende nove Domínios Geomorfológicos: Planalto dos Campos das Vertentes, Planalto da Zona Metalúrgica Mineira, Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce, Serranias da Zona da Mata Mineira, Patamares Escalonados do Maciço do Caparaó, Pontões das Bacias dos Rios Doce e Itapemirim, Patamar do Centro-Norte Capixaba, Morros e Montanhas do Centro-Sul Capixaba, e Tabuleiros Costeiros do Brasil Centro-Oriental. Foram definidas cinco Unidades de Relevo que compõem estes Domínios Geomorfológicos (**Ilustração 7 – Geomorfologia**).

b. Metodologia

A metodologia deste diagnóstico se baseou na definição e análise dos Domínios Geomorfológicos e Unidades de Relevo que perfazem a AE. Para definição desses domínios e unidades, foram considerados aspectos descritivos, associados à geometria das formas de relevo, e aspectos genéticos, associados às condicionantes do meio físico que geram a evolução do relevo ao longo do tempo.

(1) Levantamento de Dados Secundários

Na primeira etapa de trabalhos, foi realizada uma análise integrada de imagens de radar (*Shuttle Radar Topography Mission – SRTM*) e imagens multiespectrais, disponíveis no *software* Google Earth e acessadas em agosto de 2017, em conjunto com dados cartográficos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esses dados cartográficos foram adquiridos no *site* **www.visualizador.inde.gov.br**, acessado em agosto de 2017, sendo referentes aos *shapefiles* dos mapas geomorfológicos das Folhas SE.23 – Belo Horizonte e SE.24 – Rio Doce. O mapa geomorfológico da Folha SE.24 – Rio Doce foi um recurso disponibilizado em 2016, enquanto o mapa da Folha SE.23 – Belo Horizonte foi criado em 2013. Trata-se de informações alfanuméricas e gráficas, georreferenciadas, interpretadas na escala de 1:250.000, que apresentam as características geomorfológicas das Folhas em questão, conforme metodologia contida no Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009).

(2) Elaboração de Mapeamento e Diagnóstico

Um Mapa Geomorfológico preliminar foi gerado a partir do cruzamento e análise dos dados supracitados. Esse mapa foi utilizado como base para os trabalhos de campo, realizados entre os dias 29 de setembro e 06 de outubro, quando foram verificadas as Unidades de Relevo e Domínios Geomorfológicos definidos em escritório. Após o retorno dos trabalhos de campo, o Mapa Geomorfológico preliminar foi refinado com base nos dados adquiridos, possibilitando assim a confecção da **Ilustração 7 – Geomorfologia**. O modelo digital de elevação da AE, utilizado para auxiliar no mapeamento geomorfológico, é apresentado na **Ilustração 12 – Modelo Digital de Elevação**.

c. Domínios Geomorfológicos

(1) Planalto dos Campos das Vertentes

Este Domínio Geomorfológico, em termos morfoestruturais, apresenta características de estabilidade. Afloram rochas cristalinas integrantes do Cráton do São Francisco, envoltas por faixas orogênicas consolidadas. Constitui um compartimento planáltico intensamente dissecado em formas mamelonares e cristas, apresentando uma paisagem de mares de morros característica (BARUQUI *et al.*, 2006). Este Domínio ocorre apenas localmente na AE, no município de Ipatinga (MG), ao sul do Planalto da Zona Metalúrgica Mineira, onde é representado por Serras Escarpadas (**Dse**), cujas vertentes marcam os limites deste Domínio na região e apresentam frequente atuação de processos erosivos e de movimentos de massa.

(2) Planalto da Zona Metalúrgica Mineira

Formas de topo convexo, desenvolvida por processos de dissecção homogênea ou diferencial, delimitadas por drenagens com forte aprofundamento das incisões, representam este Domínio na AE. Serras Escarpadas (**Dse**) compõe a Unidade de Relevo que caracteriza o Planalto da Zona Metalúrgica Mineira na AE, ocorrendo dentro dos limites dos municípios de Ipatinga e Santana do Paraíso, no Estado de Minas Gerais (**Fotos 6.2.3.2-1 e 6.2.3.2-2**), modelando os metagranitoides da unidade Granito Açucena (**PPa2**), os xistos e quartzitos da Formação São Tomé (**NPst2**) e gnaisses do Complexo Mantiqueira (**PP2ma**). As Serras Escarpadas compõem uma unidade com suscetibilidade à erosão e a movimentos de massa alta, especialmente em suas vertentes íngremes.

(3) Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce

Caracteriza-se pela extrema dissecção, com altitudes mínimas chegando à casa dos 200 m, e médias em torno de 550 m, com seus níveis mais elevados na parte sul. Sua litologia é dos gnaisses do Grupo Piedade, repletos de falhas e dobras, recobertos por um manto de intemperismo de cerca de 2 m. Seu modelado se caracteriza por colinas alongadas de topos convexos, intercaladas por setores planos de algumas centenas de metros. Existe uma grande propensão a escorregamentos de terra na área, em função de uma cobertura superficial inconsolidada associada à retirada da vegetação (GIOVANINI, 2006).

Na AE, esse Domínio Geomorfológico é caracterizado pelas seguintes Unidades de Relevo: Morros e Colinas (**Mmc**); Montanhas e Morros (**Dmm**); Planícies e Terraços Fluviais (**Apt**); e Pontões Estruturais (**Dpe**). Os Morros e Colinas (**Mmc**) (**Foto 6.2.3.2-3**) predominam nesse Domínio, sendo observados nos municípios de Santana do Paraíso, Ipaba, Caratinga, Pocrane e Aimorés, todos no Estado de Minas Gerais, modelando rochas gnáissicas do Complexo Mantiqueira (**PP2ma**), rochas metassedimentares do Grupo Rio Doce (**NPpl**, **NPst2**), granitoides componentes do Tonalito Galileia (**NP3ay1ltg**) e metagranitoides associados ao Ortognaisse Alto Capim (**NP3y1lgac**). Nos municípios de Pocrane e Aimorés, o relevo varia de ondulado a fortemente ondulado, por vezes montanhoso, apresentando encostas suaves a íngremes, com padrões de meia laranja (**Foto 6.2.3.2-4**). Essa região apresenta maior propensão à erosão nesse Domínio, sendo possível observar processos de rastejo (**Foto 6.2.3.2-5**), por vezes intensificado pelo pisoteio de animais, e sulcos (**Foto 6.2.3.2-6**), que em alguns pontos podem evoluir para ravinas e voçorocas (**Foto 6.2.3.2-7**). Os Morros e Colinas (**Mmc**) são interceptados pelas Planícies e Terraços Fluviais (**Apt**) do Rio Doce (**Foto 6.2.3.2-8**), que marcam a divisa entre os municípios de Santana do Paraíso, Ipaba e Caratinga, além das Planícies e Terraços Fluviais (**Apt**) do Rio Capim, do Rio Aventureiro e do Córrego da Igrejinha, em Aimorés.

Montanhas e Morros (**Dmm**) (**Foto 6.2.3.2-9**) são observados nos limites deste Domínio Geomorfológico nos municípios de Pocrane (MG) e Baixo Guandu (ES). Em Baixo Guandu ocorrem circundando o Rio Guandu, cujas planícies e terraços fluviais não foram apresentadas na **Ilustração 7 – Geomorfologia** em função da escala do mapa. No município de Pocrane, Pontões Estruturais (**Dpe**) também podem ser observados no contexto desse Domínio Geomorfológico (**Foto 6.2.3.2-10**). Os Pontões Estruturais ressaltam-se na paisagem como proeminentes afloramentos rochosos. As Planícies e Terraços Fluviais (**Apt**) do Rio Laje, dos córregos Desengano e Água Limpa, e de afluentes desses corpos hídricos ocorrem como uma depressão entre as Montanhas e Morros (**Dmm**) e Pontões Estruturais (**Dpe**) dos Pontões das Bacias do Rio Doce e Itapemirim, no município de Baixo Guandu e, pontualmente, no município de Itaguaçu, ambos no Espírito Santo.

(4) Serras da Zona da Mata Mineira

O relevo local possui, como característica principal, as formas alongadas, tipo cristas, típicas do leste de Minas Gerais. Seus vales e formas de relevo têm forte tendência para apresentar uma orientação SW-NE, refletindo a direção dos dobramentos a que a região foi submetida. Embora existam áreas menos sujeitas aos processos denudacionais em seu interior, é marcante a presença de voçorocas relacionadas às atividades antrópicas. Esse fato é decorrência direta da associação entre profundos mantos de alteração e declividades elevadas, tornando instáveis as coberturas superficiais. É dentro dessa unidade de relevo que se encontra o divisor entre as

bacias dos rios Doce e Paraíba do Sul (GIOVANINI, 2006). Na AE, esse Domínio se desenvolve principalmente sobre rochas metamórficas do Complexo Pocrane (**Apo**), gnaisses granitoides associados ao Tonalito Bom Jesus do Galho (**NPbj**), rochas metaígneas do Complexo Juiz de Fora (**PPjf1** e **PPjf2**) e o Tonalito Derribadinha (**NP3ay1ldb**).

As Unidades de Relevo que compõem esse Domínio Geomorfológico na AE são: Morros e Colinas (**Mmc**); Montanhas e Morros (**Dmm**); e Serras Escarpadas (**Dse**). Os Morros e Colinas (**Mmc**) podem ser observados no município de Ipaba, na região de transição entre este Domínio e a Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce (**Foto 6.2.3.2-11**). Na AE, Montanhas e Morros (**Dmm**) caracterizam o relevo nos municípios de Ipaba, Caratinga, Bugre, Inhapim, e na totalidade do município de Iapu (**Foto 6.2.3.2-12**). No município de Inhapim, no entorno da BR-116, o relevo passa a apresentar declividades de encostas, de maneira geral, maiores, com cristas mais alongadas, sendo caracterizado pela Unidade de Serras Escarpadas (**Dse**) (**Foto 6.2.3.2-13**). O relevo volta a ser caracterizado pelas Montanhas e Morros (**Dmm**) na porção leste desse Domínio Geomorfológico, onde o relevo transita para os Domínios dos Patamares Escalonados do Maciço do Caparaó e dos Pontões das Bacias dos Rios Doce e Itapemirim.

(5) Patamares Escalonados do Maciço do Caparaó

Domínio caracterizado por ressaltar níveis de dissecação escalonados, formando patamares, delimitados por frentes escarpadas, adaptadas às falhas. Dentro dos limites da AE foi definida uma Unidade de Relevo que compõe este Domínio Geomorfológico, as Montanhas e Morros (**Dmm**), que formam uma paisagem de mar de morros (**Foto 6.2.3.2-14**) dentro dos limites dos municípios de Inhapim, Pocrane, Ipanema e Caratinga, no Estado de Minas Gerais.

(6) Pontões das Bacias dos Rios Doce e Itapemirim

Relevos dominados por processos de dissecação diferencial, estruturalmente condicionados, perfazem esse Domínio Geomorfológico, dando origem a formas de relevo de topo aguçado, por vezes convexos, arredondados, bastante abruptos. O termo “pão-de-açúcar” também é utilizado para se referir às formas de pontões (GUERRA & GUERRA, 2011).

Na AE, esse Domínio se desenvolve principalmente sobre rochas metamórficas do Complexo Pocrane (**Apo**), do Tonalito Galiléia (**NP3ay1ltg**), do Complexo Nova Venécia (**NP3nv**), do Ortognaisse Mascarenhas (**NP3y1lmc**) e sobre os granitoides da Suíte Intrusiva Aimorés. É caracterizado pelos Pontões Estruturais (**Dpe**) e Montanhas e Morros (**Dmm**). Os Pontões Estruturais caracterizam as regiões com maior densidade de maciços rochosos, proeminentes no relevo (**Fotos 6.2.3.2-15** e **6.2.3.2-16**), podendo ser observados no Estado de Minas Gerais nos municípios de Inhapim, Ipanema e

Pocrane, e no Estado do Espírito Santo nos municípios de Baixo Guandu, Itaguaçu e Colatina. As Montanhas e Morros (**Dmm**) podem ser observadas, em Minas Gerais, nos municípios de Aimorés e Pocrane, e, no Estado do Espírito Santo, nos municípios de Baixo Guandu e Itaguaçu, onde os solos se encontram mais desenvolvidos e não se observam afloramentos rochosos como nas regiões caracterizadas pelos Pontões Estruturais (**Dpe**). Foram observadas movimentações de massa e cicatrizes erosivas nos morros dessa unidade (**Foto 6.2.3.2-17**).

(7) Patamar do Centro-Norte Capixaba

Caracteriza, na AE, uma paisagem de dissecação homogênea ou diferencial, onde se desenvolvem formas de topo convexo ou aguçado, modelando, de maneira geral, os gnaisses do Complexo Nova Venécia (**NP3nv**). É representado por Morros e Colinas (**Mmc**), onde apresenta um relevo suavemente ondulado a ondulado, com intercalações de morros baixos. Esse Domínio pode ser observado nos municípios de São Roque do Canaã, Colatina e João Neiva (**Foto 6.2.3.2-18**).

(8) Morros e Montanhas do Centro-Sul Capixaba

Esse Domínio Geomorfológico contempla uma região do Estado do Espírito Santo de dissecação estrutural, que condicionou a formação de um relevo de mares de morros, caracterizado pela unidade de Montanhas e Morros (**Dmm**). Na AE, se desenvolve sobre gnaisses do Complexo Nova Venécia (**NP3nv**) e sobre o Granada-Biotita Granito Ataléia (**NP3y2Sat**), sendo observado nos municípios de Colatina, João Neiva e Ibraçu, ES (**Foto 6.2.3.2-19**).

(9) Tabuleiros Costeiros do Brasil Centro-Oriental

Esse Domínio Geomorfológico abrange os Estados da Bahia e do Espírito Santo, apresentando altitudes em torno de 10 a pouco mais de 100 m, posicionado no sentido norte-sul, ao longo da costa. Os Tabuleiros Costeiros possuem sedimentos cenozoicos do Grupo Barreiras, constituídos por areias e argilas variegadas, dispostos em camadas com espessuras variadas, em conformidade com o substrato rochoso, que por vezes aflora e influencia nas formas do modelado. Predominam feições aplanadas parcialmente conservadas, submetidas a retoques e remanejamentos sucessivos, porém também são observadas áreas dissecadas, constituídas por feições de topos convexos e eventualmente aguçados, formando pontões e cristas, relacionados a áreas de coberturas rasas e exposições ocasionais do substrato (BRASIL, 1987). Esse Domínio ocorre apenas pontualmente na AE, próximo aos limites da mesma, nos municípios de João Neiva e Ibraçu, no Estado do Espírito Santo, sendo caracterizada pela unidade de Montanhas e Morros (**Dmm**).

d. Unidades de Relevo da AE

Diferentes Unidades de Relevo compõem os Domínios Geomorfológicos definidos na AE. Com base na metodologia descrita anteriormente, foram identificadas cinco Unidades de Relevo que perfazem a AE da futura LT, subdivididas a seguir, de acordo com sua natureza.

(1) Relevos de Dissecação (D)

- **Serras Escarpadas (Dse):** dissecação de relevo de topo convexo, e/ou aguçado, diferencial e estruturalmente condicionada.
- **Montanhas e Morros (Dmm):** dissecação de relevo de topo convexo, homogênea e estruturalmente condicionada.
- **Pontões Estruturais (Dpe):** dissecação de relevo de topo aguçado, diferencial e estruturalmente condicionada.

(2) Relevos de Modelado (M)

- **Morros e Colinas (Mmc):** modelado de relevo de topo convexo, com dissecação e rebaixamento topográfico homogêneo.

(3) Relevos de Acumulação (A)

- **Planícies e Terraços Fluviais (Apt):** acumulação de sedimentos inconsolidados e/ou semiconsolidados, em relevo plano ou suave ondulado, nas margens de cursos d'água, formada pela dinâmica fluvial.

e. Registro Fotográfico

Foto 6.2.3.2-1 – Serras Escarpadas (**Dse**), evidenciadas ao fundo da imagem (visada para oeste).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

758.459 E / 7.853.437 N

Município: Santana do Paraíso (MG).



Foto 6.2.3.2-2 – Escarpa da Pedra Branca, exposta nas serras do Planalto da Zona Metalúrgica Mineira.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

753.638 E / 7.852.050 N

Município: Ipatinga (MG).

Foto 6.2.3.2-3 – Morros e Colinas (**Mmc**) na Depressão Interplanáltica do Médio Rio Doce.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

766.053 E / 7.847.057 N

Município: Santana do Paraíso (MG).



Foto 6.2.3.2-4 – Relevo em formato de meia laranja.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

251.970 E / 7.833.372 N

Município: Aimorés (MG).



Foto 6.2.3.2-5 – Morro evidenciando processo de rastejo do solo.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

251.109 E/ 7.834.460 N

Município: Aimorés (MG).

Foto 6.2.3.2-6 – Sulcos em encosta de morro.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

258.190 E/ 7.829.961 N

Município: Aimorés (MG).



Foto 6.2.3.2-7 – Voçoroca desenvolvida em encosta de morro.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

251.970 E / 7.833.372 N

Município: Aimorés (MG).



Foto 6.2.3.2-8 – Planícies e Terraços Fluviais (Apt) do Rio Doce.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

770.166 E / 7.849.469 N

Município: Ipaba (MG).

Foto 6.2.3.2-9 – Relevo de Montanhas e Morros (Dmm), onde encontra-se encaixado o Rio Guandu.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

289.031 E / 7.834.733 N

Município: Baixo Guandu (ES).



Foto 6.2.3.2-10 – Pontões Estruturais (**Dpe**) destacados no relevo, ao fundo da imagem (visada para nordeste).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

232.519 E/ 7.830.826 N

Município: Pocrane (MG)



Foto 6.2.3.2-11 – Morros e Colinas (**Mmc**) das Serras da Zona da Mata Mineira (visada para nordeste).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

777.088 E/ 7.847.422 N

Município: Ipaba (MG)

Foto 6.2.3.2-12 – Montanhas e Morros (**Dmm**) nas Serras da Zona da Mata Mineira (visada para norte).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

795.114 E / 7.845.313 N

Município: Iapu (MG)



Foto 6.2.3.2-13 – Serras Escarpadas (**Dse**) no Domínio das Serras da Zona da Mata Mineira (visada para leste).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

190.904 E/ 7.838.972 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)



Foto 6.2.3.2-14 – Padrão de mares de morros, caracterizando Morros e Montanhas (**Dmm**) nos Patamares Escalonados do Maciço do Caparaó (visada leste).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

199.780 E/ 7.833.402 N

Município: Inhapim (MG)

Foto 6.2.3.2-15 – Pontões Estruturais (**Dpe**), ao fundo da imagem (visada para leste).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

293.769 E / 7.835.164 N

Município: Baixo Guandu (ES)



Foto 6.2.3.2-16 – Pontões das Bacias dos Rios Doce e Itapemirim (Dpe) (visada para noroeste).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

307.836 E/ 7.828.713 N

Município: Itaguaçu (ES).



Foto 6.2.3.2-17 – Morro com sulcos e evidências de movimentação de massa.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

298.992 E/ 7.831.627 N

Município: Baixo Guandu (ES).

Foto 6.2.3.2-18 – Relevo suavemente ondulado no Patamar Centro-Norte Capixaba.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

318.230 E / 7.832.116 N

Município: Colatina (ES).



Foto 6.2.3.2-19 – Morros e Montanhas do Centro-Sul Capixaba, ao fundo da foto (visada para sul).

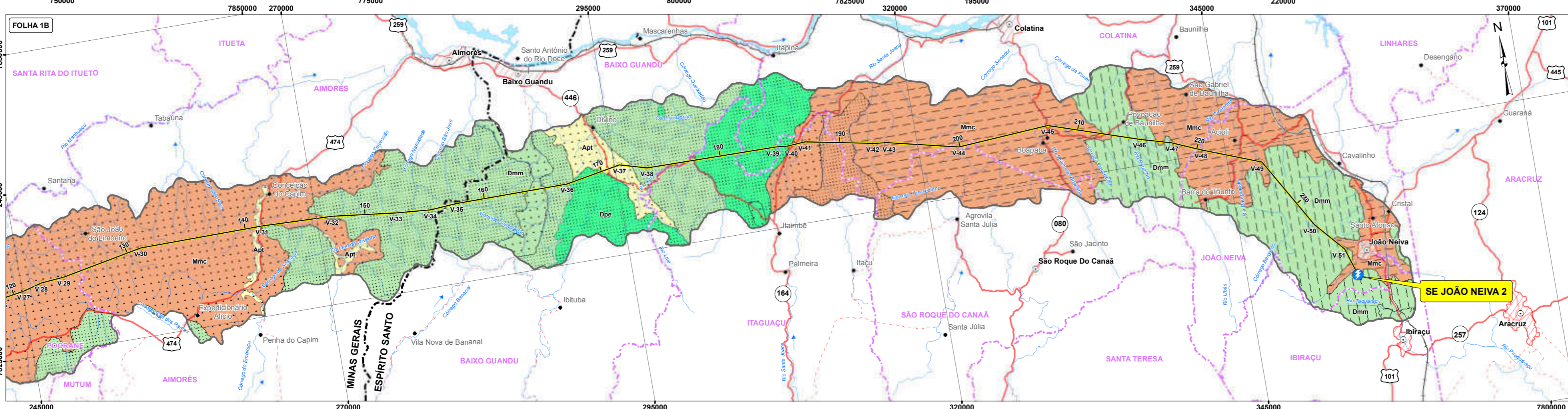
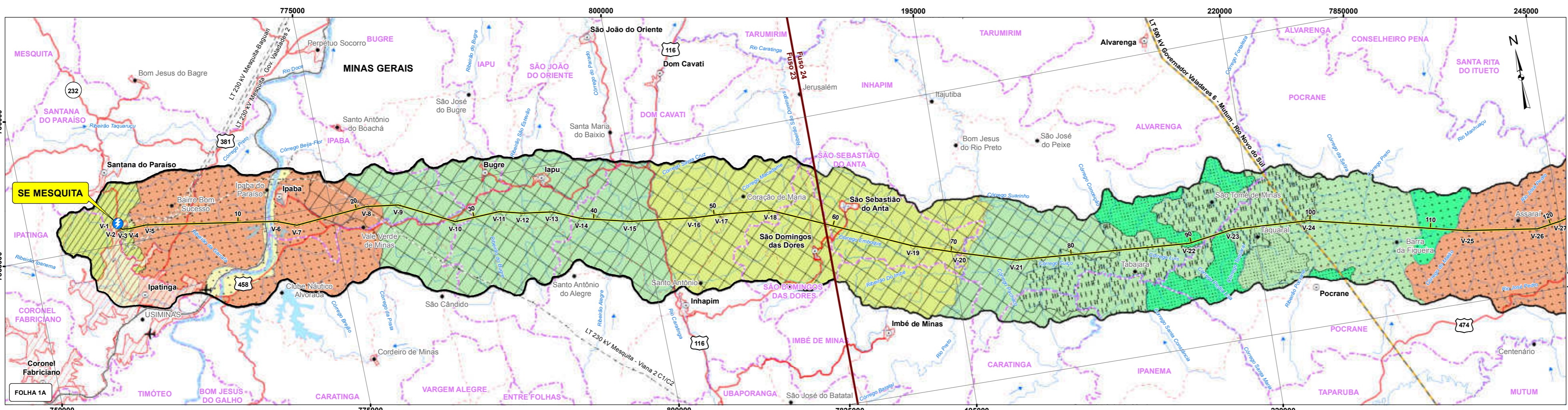
Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

344.818 E / 7.821.597 N

Município: João Neiva (ES).





LEGENDA

DOMÍNIOS GEOMORFOLÓGICOS

- DEPRESSÃO INTERPLANÁLTICA DO MÉDIO RIO DOCE
- MORROS E MONTANHAS DO CENTRO-SUL CAPIXABA
- PATAMAR DO CENTRO-NORTE CAPIXABA
- PATAMARES ESCALONADOS DO MACIÇO DO CAPARAÓ
- PLANALTO DA ZONA METALÚRGICA MINEIRA
- PLANALTO DOS CAMPOS DAS VERTENTES
- PONTÕES DAS BACIAS DOS RIOS DOCE E ITAPEMIRIM
- SERRANIAS DA ZONA DA MATA MINEIRA
- TABULEIROS COSTEIROS DO BRASIL CENTRO-ORIENTAL

UNIDADES DE RELEVO

RELEVOS DE DISSECAÇÃO (D)

- Dmm MONTANHAS E MORROS
- Dpe PONTÕES ESTRUTURAIS
- Dse SERRAS ESCARPADAS

RELEVOS DE ACUMULAÇÃO (A)

- Apt PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS

RELEVOS DE MODELADO (M)

- Mmc MORROS E COLINAS

CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- ÁREA URBANA
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA
- CORPO D'ÁGUA / PRESERA
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- LT 500 KV GOVERNADOR VALADARES 6 - MUTUM - RIO NOVO DO SUL (Em licenciamento)
- LT EXISTENTE
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DALT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO

REFERÊNCIAS

- Mapas Geomorfológicos das Folhas Belo Horizonte (SE.23) e Rio Doce (SE.24) – (IBGE) na Escala 1:250.000.
- Divisão Política-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Base vetorial contínua Escala: 1:250.000 (IBGE, 2015).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Outubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica

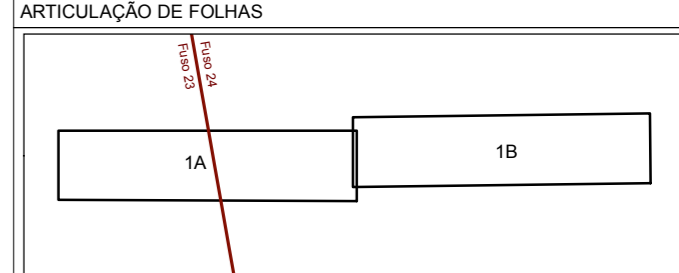
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Sistema Geodésico de Referência - SIRGAS 2000
Origem da quilometragem UTM "Equador e Meridiano 39°W e 45°W de Gr." acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

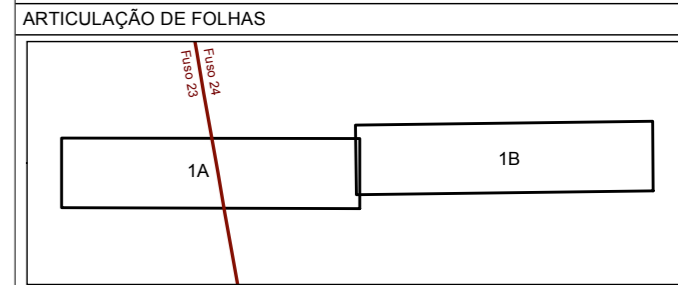
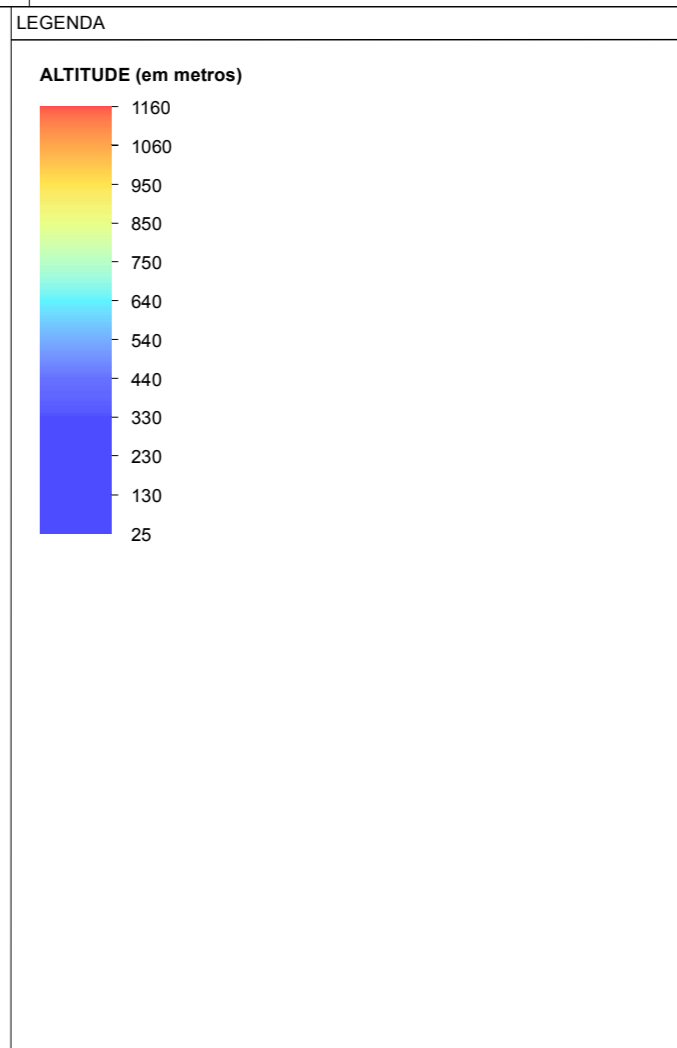
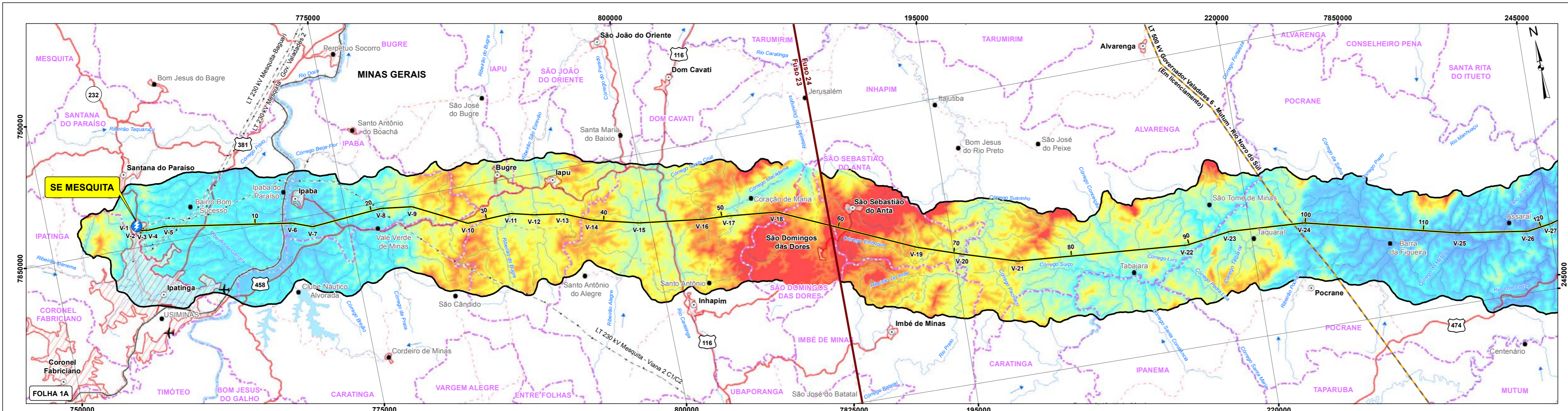
Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nornyama	CREA	100.641-D/SP

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ILUSTRAÇÃO 7 - GEOMORFOLOGIA

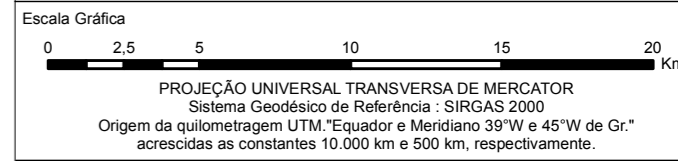
Escala	1:250.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 7 - Geomorfologia.mxd	Folha	01/01





REFERÊNCIAS

- Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTMUSGS). Disponível em: <https://search.earthdata.nasa.gov>
- Mapa vetorial de Vegetação na escala 1:250.000 (IBGE, 2013).
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Base vetorial contínua Escala: 1:250.000 (IBGE, 2015).
- Mosaico de Imagens de Satellite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Outubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano 39°W e 45°W de Gr." acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

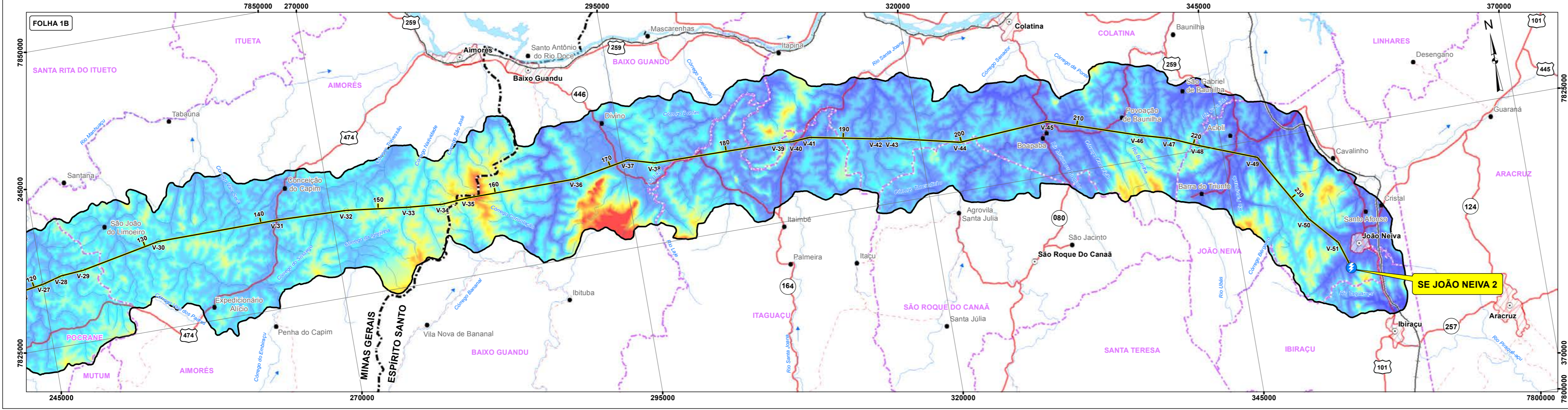
ESTE EMPRESA SUBSIDIÁRIA DE TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA S.A.	
Cartografia Digital	Biodinâmica
Projeto	Biodinâmica
Aprovado	Edson Nornyama
Data	Janeiro/2018
Data	Janeiro/2018
CREA	100.641-D/SP



LT 500 KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA
ILUSTRAÇÃO 12 – MODELO DIGITAL DE ELEVACÃO

Escala	1:250.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 12 - Modelo_Digital_Elevacao.mxd	Folha	01/01

- CONVENÇÕES**
- ESTRADA PAVIMENTADA
 - ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
 - RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
 - FERROVIA
 - LIMITE INTERMUNICIPAL
 - LIMITE INTERMUNICIPAL
 - LT EXISTENTE
 - ÁREA URBANA
 - SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
 - AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
 - CURSO D'ÁGUA
 - CORPO D'ÁGUA / REPRESA
 - DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
 - TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
 - VÉRTICE DALT
 - SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
 - LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO



Document Path: H:\cvs-300\MXD_PDF_PASTER_SHAPEFILE\Ilustração 12 - Modelo_Digital_Elevacao.mxd

6.2.3.3 Solos

a. Introdução

Este relatório contém os resultados dos trabalhos de Solos na Área de Estudo (AE) da futura linha de transmissão, que foram realizados no escritório e no campo, em etapas distintas, perfeitamente integradas.

São apresentadas a metodologia dos trabalhos, a descrição das classes de solos mapeadas, a classificação dos solos e a sua suscetibilidade à erosão.

b. Metodologia

Para elaboração dos estudos pedológicos e do mapa pedológico, apresentado na **Ilustração 8 – Solos**, procedeu-se a estudos no escritório e no campo.

A classificação dos solos, nomenclatura, definição de horizontes, conceitos e os atributos diagnósticos utilizados para os estudos de solos constam do “Sistema Brasileiro de Classificação de Solos”, publicado pela EMBRAPA (2013).

(1) Trabalhos de Escritório

- **Seleção de Material Básico**

Esta etapa compreendeu a seleção de material cartográfico e bibliográfico disponíveis sobre a Área de Estudo (AE) do empreendimento.

Os dados existentes sobre os solos que ocorrem na região foram compilados a partir dos seguintes documentos:

- Mapa de Solos do Projeto Radambrasil: foram utilizadas as informações referentes ao Mapa Exploratório de Solos da Folha SE.24-Rio Doce (1987) e respectivo relatório;
- Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais: as informações foram compiladas a partir da folha nº 04 do Mapa de Solos de Minas Gerais na escala 1:650.000, elaborado pelo Governo do Estado de Minas Gerais através da FEAM (2010a) e do CETEC, e também pelos Departamentos de Solos das Universidades Federal de Viçosa e Federal de Lavras (2010b);
- Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Espírito Santo (PANOSO & GOMES, 1978).

- **Integração dos Dados**

Esta atividade constou da integração dos estudos de solos com os demais estudos relacionados ao Meio Físico da AE, em especial a Geologia e a Geomorfologia, dois dos principais fatores de formação do solo.

- **Elaboração de Roteiros para o Trabalho de Campo**

No escritório, a partir de mapas preexistentes, do mapa preliminar de solos, de mapas rodoviários e com auxílio da interpretação de imagens do Google Earth, além de informações obtidas pela equipe que executou as atividades de pré-campo, foram elaborados os roteiros com marcação de locais preferenciais para serem visitados.

- **Classificação dos Solos e de Tipos de Terreno**

A classificação de solos do Mapa do Estado de Minas Gerais está atualizada, conforme as normas e conceitos do Sistema Brasileiro de Classificação, e contém fases de vegetação, usadas para inferir as condições de umidade dos solos e do ambiente. Essas fases não foram utilizadas no mapa da LT, pois há mapa de vegetação (**Ilustração 13 – Vegetação, Uso e Ocupação das Terras**) e dados climáticos específicos (item **6.2.1, METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA**), apresentados ao longo do presente EIA.

Nos levantamentos de campo, foram identificados vários aspectos das unidades de mapeamento, em especial, referidos ao número de componentes ou variações de relevo. Esses novos aspectos, por exemplo, a existência de rochosidade e pedregosidade e a predominância de outras formas de relevo, foram integrados à legenda da **Ilustração 8 – Solos**, formando unidades diferentes das originalmente mapeadas.

Foram criados alguns polígonos e introduzidas algumas unidades de mapeamento, pois a escala 1:250.000 permite maior detalhamento do que a escala final 1:1.000.000 da publicação do Projeto Radambrasil, como a individualização de afloramentos de rochas e de várzeas representativas. Algumas unidades taxonômicas foram incorporadas, também, àquelas constantes na legenda do referido mapa. Fases de relevo também foram modificadas em alguns casos, em Minas Gerais, pois o mapa do Estado está em escala menor do que a do mapeamento a ser apresentado para o empreendimento; portanto, é normal que tenham sido feitos os devidos ajustes à nova escala.

Os mapas de ambos os Estados estão em escalas menores do que a do mapeamento a ser apresentado para o empreendimento; por isso, é normal que tenham sido feitos os devidos ajustes à nova escala de apresentação. Por sua vez, algumas unidades da legenda de solos do Estado do Espírito Santo são formadas por uma única unidade taxonômica. Outras classes de solos foram agregadas às mesmas, formando unidades mais complexas, de dois ou mais componentes.

Para melhor identificação das formas de relevo, foram utilizadas imagens do Google Earth de toda a AE da LT e também dados obtidos de modelos digitais de terreno, desenvolvidos para o empreendimento.

- **Elaboração dos Mapas de Solos e de Suscetibilidade à Erosão**

Todo o mapeamento foi realizado em campo e elaborado no escritório, em ambiente SIG, tendo em vista a diferença entre as escalas utilizadas e aquela em que os mapas devem ser apresentados para este empreendimento.

O traçado das unidades de mapeamento tem o componente relevo como primordial na delimitação delas. O relevo corresponde ao conjunto de *polypedons* que forma os solos predominantes.

A classificação da suscetibilidade à erosão, conforme detalhes em seção específica deste relatório, segue o padrão utilizado pelo Sistema de Classificação da Aptidão Agrícola dos Solos na avaliação do comportamento dos solos em relação à erosão, e está retratada em hachuras sobre as unidades de mapeamento de solos, na **Ilustração 8 – Solos**.

(2) Trabalhos de campo

Os trabalhos de campo foram realizados para elaborar estudos pedológicos e os respectivos mapas da AE.

Os roteiros foram traçados em escritório, numa etapa de preparação dos trabalhos. Foram utilizados dados obtidos pela equipe que executou a etapa de pré-campo, durante a qual, foram marcados locais específicos para serem visitados.

Os trabalhos constaram de percursos sempre visando à interseção de estradas principais e vicinais com o traçado da LT, procurando-se acessar o maior número possível desses locais.

Os solos foram examinados em barrancos, cortes de estrada, locais erodidos e onde houve exposições dos perfis. Observações sobre tipos de relevo, vegetação, uso do solo e, sobretudo, existência e tipos de erosão, completaram os trabalhos.

Todos os locais julgados importantes foram fotografados para ilustrar este relatório.

c. Conceito de Solo em Pedologia

A literatura não especializada refere-se ao solo numa amplitude que extrapola os conceitos básicos admitidos pela ciência pedológica. Em seu significado trivial, o solo é um substrato físico que suporta plantas, construções, cidades e aterros, com um enorme espectro de definições genéricas.

A Pedologia é uma ciência recente. O conceito de solo foi introduzido em 1870 pela escola russa, liderada por Dokuchaiev, como um “corpo natural independente, com morfologia originada da combinação da ação de fatores de formação”.

À generalização do conceito de solos, contrapôs-se a necessidade de tentar distinguir esses espaços, unindo superfície e profundidade, de forma a caracterizar entidades

que pudessem ser identificadas e individualizadas, cada uma com suas características físicas e morfológicas próprias. Assim surgiu a concepção de solos como corpos naturais, independentes, com uma morfologia típica, resultado da ação do clima sobre as rochas, condicionada pelo relevo, num determinado tempo e onde vivem organismos.

Os solos, portanto, refletem os efeitos combinados de um conjunto de fatores genéticos responsáveis pelo seu desenvolvimento através das transformações do meio e estão em permanente evolução natural. Esses são os princípios da ciência pedológica.

Um solo é um *pedon* (Gr: solo, terra), ou seja, um corpo independente, com limites; o superior é o ar ou as plantas ou materiais que ainda não se decompueram. O limite inferior, mais difícil de ser detectado, pode ser a presença das rochas que se situam a vários metros de profundidade. Essa unidade individual repete-se na paisagem até que passe a existir uma variação em morfologia, em relevo ou em constituição física interna. Esse conjunto de indivíduos que forma um elemento da paisagem é caracterizado como um “*polypedon*”, mapeável mediante a identificação de suas principais características.

O solo, no conceito pedológico, é identificado mediante a sua morfologia, expressa por uma secção vertical denominada perfil, no qual são evidentes diferentes camadas, paralelas à superfície e com características próprias, chamadas de horizontes. Estes, resultam da ação de processos de formação dos solos, que consistem na transformação de minerais das rochas em frações granulométricas de diferentes tamanhos (argilas, siltes e areias) e em adição ou supressão de alguns materiais.

Os horizontes presentes à superfície, identificados pelas letras O ou A, têm influência direta de organismos vegetais e animais, razão pela qual são mais ricos em matéria orgânica.

O perfil de solos da **Figura 6.2.3.3-1** exemplifica uma sequência completa de horizontes denominada A, B e C, que são muito evidentes, como se pode verificar pela variação de cores. O horizonte A em superfície tem cor preta devido aos altos teores de carbono e matéria orgânica; o horizonte Bt é diagnóstico, mais argiloso e, normalmente, determina a classificação do solo; e o C é o saprolito ou rocha decomposta que, em perfis típicos, é o material originário do solo. A presença ou ausência de determinados tipos de horizontes superficiais e subsuperficiais caracterizam diferentes classes de solos, o que permite individualizá-los, relacioná-los ao relevo, à Geologia, Geomorfologia e vegetação e, dessa forma, separá-los de acordo com as distintas formas da paisagem.

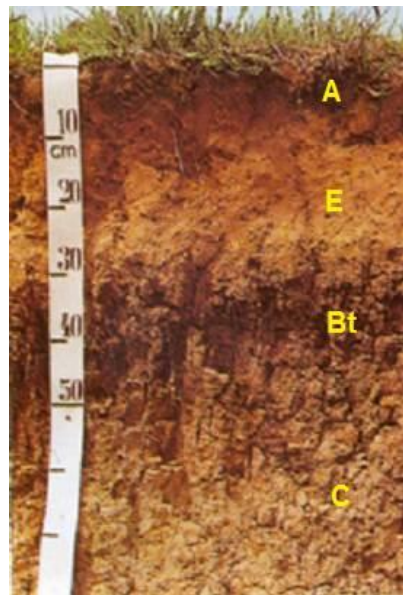


Figura 6.2.3.3-1 – Perfil de Planossolo: sequência de horizontes A, E, Bt e C

(Foto: CAMARGO, s.d. *apud* ROSÁRIO, 2017)

A **Figura 6.2.3.3-2** ilustra uma paisagem formada por diferentes *pedons*. Trata-se de um *polypedon*, isto é, um conjunto de classes de solo individuais que formam determinado tipo de paisagem, por exemplo, uma baixada com relevo plano, uma encosta situada numa classe e forma de relevo, ou topos de morros.

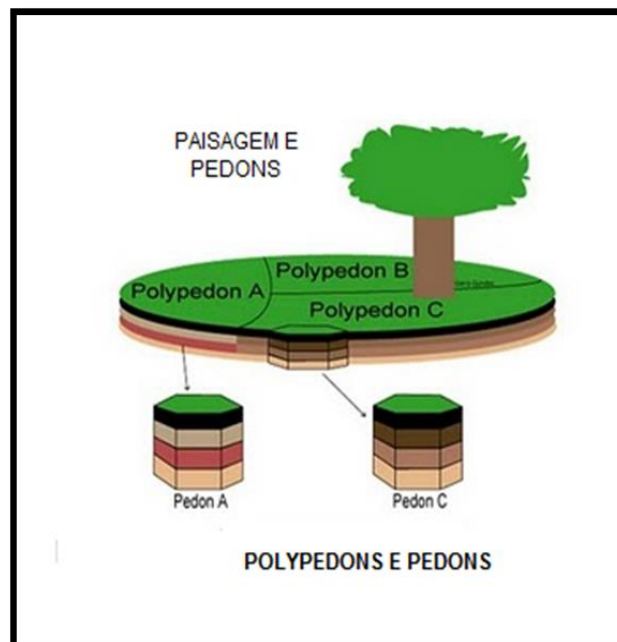


Figura 6.2.3.3-2 – Paisagem composta de *Polypedons*

Uma conjunção de *pedons* ou de classes de solos forma uma unidade de paisagem e essa poderá ser caracterizada e mapeada mediante a identificação de seus componentes. Em cartografia de solos, um conjunto de *pedons* semelhantes

morfologicamente, situados em determinada posição na paisagem e identificados por um perfil típico, constituem uma unidade de mapeamento de solos.

Neste trabalho, os solos serão considerados pelo seu conceito em pedologia como corpos naturais, diferenciados em horizontes e que ocupam um espaço na paisagem.

Num mapeamento em escala 1:250.000, identificam-se as paisagens dominantes e, nelas, os solos que ocorrem.

(1) Definições e Conceitos para Estabelecimento das Classes de Solos

As definições e conceitos utilizados pelo Projeto Radambrasil, pela equipe que elaborou o Mapa de Solos de Minas Gerais e pela autoria desse relatório estão relacionados a seguir:

• Horizontes Diagnósticos Superficiais

- Horizonte A húmico: horizonte mineral superficial com saturação de bases inferior a 65%, com valor e croma da cor do solo úmido igual ou inferior a 4, com teores de carbono orgânico dentro de limites especificados.
- Horizonte A moderado: é um horizonte superficial que apresenta teores de carbono orgânico variáveis, espessura e/ou cor que não satisfaçam as condições requeridas para caracterizar um horizonte A chernozêmico ou proeminente.
- Horizonte A proeminente: horizonte mineral superficial relativamente espesso, de cor escura, com baixa saturação de bases e altos teores de matéria orgânica.

• Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais

- Horizonte glei: horizonte mineral subsuperficial ou eventualmente superficial, caracterizado pela intensa redução de ferro e formado sob condições de excesso de água, o que confere a ele cores neutras ou próximas de neutras na matriz do solo, com ou sem mosqueados. Este horizonte é fortemente influenciado pelo lençol freático, sob prevalência de um regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em virtude da saturação com água durante todo o ano ou, pelo menos, por um longo período.
- Horizonte B incipiente: horizonte diagnóstico dos cambissolos. É extremamente variável em espessura, textura e estrutura. Não deve ser suficientemente desenvolvido para ser enquadrado nas definições dos demais horizontes subsuperficiais. Geralmente contém mais de 4% de minerais primários facilmente intemperizáveis e/ou fragmentos da rocha matriz na massa do solo.
- Horizonte B latossólico: horizonte diagnóstico dos latossolos, mineral, subsuperficial, espesso, com elevado grau de intemperização, presença de

argilominerais do grupo 1:1, quartzo e outros minerais mais resistentes ao intemperismo. Corresponde, em parte, ao horizonte óxico do sistema norte-americano de classificação de solos (Soil Taxonomy).

- Horizonte B textural: é um horizonte mineral subsuperficial no qual há evidências de acumulação, por iluviação, de argila silicatada. O horizonte B textural possui um acréscimo de argila em comparação com o horizonte sobrejacente eluvial e, usualmente, apresenta cerosidade.

- **Atributos utilizados para classificação de solos**

- Atividade da argila: refere-se à capacidade de troca de cátions (valor T) da fração mineral. Atividade alta (Ta) designa valor igual ou superior a 27 cmolc/kg de argila e atividade baixa (Tb), valor inferior a esse, após correção referente ao carbono. Para essa distinção, é considerada a atividade das argilas no horizonte B, ou no C quando não existe B. O valor antigamente utilizado, de 24 cmolc/kg de argila, passou a ser de 27 cmolc/kg a partir da publicação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos de 1999.
- Capacidade de troca de cátions (CTC ou Valor T): corresponde à soma do valor S com os teores de hidrogênio e alumínio trocáveis em cmolc/kg de solo.
- Classe de solo: grupo de solos que apresentam uma variação definida em determinadas propriedades e que se distinguem de quaisquer classes, por diferenças nessas propriedades.
- Cor: a cor do solo, obtida pela comparação com a escala da Munsell Soil Color Charts, é usada para separação de algumas classes de solo. Os critérios distintivos usam a cor a úmido. Assim, solos amarelos têm matiz mais amarelo que 5YR; solos vermelho-amarelos têm matiz 5YR ou mais amarelo que 2,5YR; e solos vermelhos apresentam matiz 2,5YR ou mais vermelho. O Cromo é relativo à pureza, intensidade ou saturação de uma cor. O Valor mostra a clareza da cor.
- Coloração variegada: presença de duas ou mais cores no horizonte de solo, em proporções semelhantes, sem que se consiga determinar uma cor predominante.
- Complexo sortivo: conjunto de cátions que ocupam a Capacidade de Troca de Cátions do solo, saturando-a juntamente com as cargas negativas dos coloides.
- Eluviação: processo de remoção de material do solo em suspensão ou solução. A perda de material também pode ser identificada pelo termo lixiviação.

- Estrutura do solo: agregação de partículas primárias do solo em unidades compostas ou agrupamento de partículas primárias, que são separadas de agregados adjacentes por superfície de fraca resistência. São classificados quanto a forma, tamanho e grau de distinção.
- Eutrofismo e Distrofismo: o termo eutrófico especifica distinção de solos com saturação por bases (valor V) igual ou superior a 50 %, e distrófico especifica distinção de solos com saturação por bases inferior a 50 %. Para essa distinção, é considerada a saturação por bases no horizonte B, ou no C quando este não existe.
- Gradiente textural: refere-se à variação de texturas ou composição granulométrica, por exemplo, entre os horizontes A e B de um solo.
- Hidromórfico/hidromorfismo: solos e/ou processos de formação de solos em presença de água, em condições de baixo potencial de oxirredução.
- Iluviação: processo de deposição do material de solo removido de um horizonte superior para um subsuperficial. São iluviados: argilo-minerais, óxidos de ferro e de alumínio e matéria orgânica.
- Léptico: presença de contato lítico entre 50 e 100 cm da superfície do solo. Indica solos rasos ou pouco profundos.
- Material orgânico: refere-se a material de solo constituído por quantidades expressivas de compostos orgânicos, preponderantes sobre os constituintes minerais.
- Material mineral: refere-se a material de solo constituído essencialmente por compostos inorgânicos, em graus variáveis de intemperização, misturados a material orgânico em proporções variadas, porém, em quantidades inferiores às especificadas acima.
- Profundidade dos solos – as classes de profundidade são: solos rasos (≤ 50 cm); pouco profundos (> 50 cm ≤ 100 cm); profundos (> 100 cm ≤ 200 cm) e muito profundos (> 200 cm).
- Saturação por bases (Valor V): percentual entre a soma de bases e a capacidade de troca de cátions ($100 \times \text{valor S} / \text{valor T}$).
- Solum: parte superior do perfil de solos, compreendendo os horizontes A e B.
- Soma de bases (valor S): é a soma das quantidades de cálcio, magnésio, potássio e sódio, em cmolc/kg de solo.
- Textura: em classificação de solos, textura é a composição granulométrica que corresponde às frações areia (0,05 a <1 mm), silte (0,05 a 0,002 mm) e argila ($<0,002$ mm), conforme as denominações a seguir.

- Textura muito argilosa: identifica solos com mais de 600 g de argila/kg.
 - Textura argilosa: quando o solo tem entre 350 e 600 g de argila/kg.
 - Textura média: quando o solo contém 350 g de argila e mais de 150 g de areia/kg, excluídas as classes texturais areia e areia-franca.
 - Textura arenosa: refere-se às classes texturais areia e areia-franca.
 - Textura média/argilosa: para as classes de solos com significativa variação textural entre horizontes superficiais e subsuperficiais, expressa em forma de fração.
 - Textura muito cascalhenta: quanto existe mais de 50 % de cascalho na composição granulométrica do horizonte.
 - Textura cascalhenta: quando esse valor oscila entre 15 e 50 % de cascalho.
 - Textura com cascalho: quando as quantidades de cascalho variam entre 8 e 15 %.
- Típico: solo que representa o conceito central da classe.
 - Transição: é a faixa que separa um horizonte de outro. É classificada pela topografia em horizontal ou plana; ondulada ou sinuosa; irregular e descontínua ou quebrada; e pela espessura em abrupta, clara, gradual e difusa.
 - Unidade de mapeamento de solos: grupo de delineações que representam áreas de paisagens similares, compostas de 1 ou mais classes de solos ou tipos de terreno.
 - Unidade taxonômica de solos: unidade de todos os solos que se enquadram num determinado compartimento de um sistema de classificação de solos.

- **Fases de Relevo**

As fases são recursos utilizados para subdivisões mais homogêneas das classes de solos e podem ser empregadas em qualquer nível categórico de classificação. As principais fases utilizadas para classificação de solos da AE são as descritas a seguir.

- Relevo plano: corresponde a superfícies de topografia rebatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis entre 0 e 3 %.
- Relevo suave ondulado: caracteriza superfícies de topografia pouco movimentada, constituída por conjuntos de colinas (elevações de altitudes relativas até 100 m), apresentando declives suaves, entre 3 e 8 %.

- Relevo ondulado: designa superfícies de topografia pouco movimentada, constituídas por conjunto de colinas, com declives moderados, entre 8 e 20 %.
- Relevo forte ondulado: corresponde a superfícies de topografia movimentada, formadas por morros (elevações de 100 a 200 m de altitudes relativas) e raramente colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de 20 a 45 %.
- Relevo montanhoso: caracteriza superfícies com topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituídas por morros, montanhas e maciços montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes (superiores a 200 m) e declives fortes ou muito fortes, predominantemente variáveis de 45 a 75 %.
- Relevo escarpado: compreende áreas com predomínio de formas abruptas, como superfícies íngremes e vertentes com declives muito fortes, ultrapassando 75 %.
- Pedregosidade e rochiosidade: fases que são utilizadas para caracterizar solos com quantidades de calhaus e matações na parte superficial ou subsuperficial do solo, suficientes para impedir ou restringir o uso de implementos agrícolas e máquinas simples.

d. Unidades de Solos na Área de Estudo (AE)

(1) Argissolos

Os Argissolos são caracterizados pela presença de um horizonte subsuperficial, denominado B argílico. É marcante o incremento de argila dos horizontes superficiais A e/ou A/B e o horizonte Bt, subsuperficial e diagnóstico desta classe de solos.

A gênese dos Argissolos compreende a eluviação de argilas dos horizontes superiores e sua acumulação, denominada iluviação, no horizonte B textural.

São denominados distróficos os solos com menos de 50 % de saturação de bases – valor V – nos horizontes B e eutróficos quando esse valor é maior do que 50 %.

Na Área de Estudo (AE), ocorrem Argissolos Amarelos Distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Argissolos Vermelhos Distróficos e Eutróficos.

• Argissolos Amarelos Distróficos

Classe constituída por solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural e cores amareladas, normalmente no matiz 10YR, valor 5 e croma 6 a 8, com teores de Fe₂O₃ baixos a muito baixos.

São profundos, com uma sequência de horizontes A-Bt-C e com horizonte superficial A moderado.

Comumente ocorrem em áreas de coberturas referidas ao Terciário, nas encostas de colinas conhecidas no litoral brasileiro como "tabuleiros", cujos topos são planos.

São solos típicos e distróficos, que ocorrem na AE em relevo suave ondulado e ondulado, com textura média/argilosa. Foram mapeados como segundo componente da associação **LAd1**, cujo solo predominante é Latossolo Amarelo, em duas áreas de pequena expressão, no extremo leste da área, no município de João Neiva (ES).

- **Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos**

O nome dos solos desta classe deriva de sua coloração vermelho-amarelada, com matiz 4YR ou mais amarelo, relacionada aos componentes férricos da massa do solo. Os teores de Fe_2O_3 são inferiores a 11 %, suficientes para dar a esses argissolos sua tonalidade vermelho-amarelada.

Os Argissolos têm argilas caulínicas e caracterizam-se pela presença de um horizonte diagnóstico denominado argílico, Bt, presente sob um horizonte A, que é predominantemente do tipo moderado; são internamente bem drenados, e suas texturas são expressas de forma binária, média/argilosa ou média/muito argilosa.

É uma classe de solos importantes do ponto de vista da extensão de sua ocorrência na Área de Estudo.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos foram mapeados na área como principais componentes das unidades de mapeamento **PVAd1** e **PVAd2** (**Foto 6.2.3.3-1**), secundários das associações **LVAd3** a **LVAd7**, e **LVAd9** e terciário na unidade **LVAd1**.

A suscetibilidade dos argissolos à erosão é moderada (**Foto 6.2.3.3-2**) devido às características morfológicas internas dos solos, principalmente à sua estrutura em blocos angulares e subangulares, ao maior teor de areia em superfície e ao relevo ondulado e forte ondulado onde ocorrem.

Os solos são utilizados como pastagens e para plantios de café (**Foto 6.2.3.3-3**).

- **Argissolos Vermelhos Distróficos e Eutróficos**

Esta classe compreende solos com horizonte B textural de coloração avermelhada, em matiz 3,5YR ou mais vermelho, e teores de Fe_2O_3 inferiores a 15 % (OLIVEIRA *et al.*, 1992).

Ocorrem em áreas expressivas dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, notadamente nos municípios de Aimorés e Baixo Guandu.

Predominam solos com caráter eutrófico, associados a Latossolos Vermelhos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos Háplicos. Têm alta fertilidade natural e

são utilizados, em sua maior parte, como pastagens bastante degradadas. A textura predominante, expressa de forma binária, é média/argilosa e argilosa/muito argilosa.

Predominam solos com horizonte A do tipo moderado e com argila de atividade baixa.

Os Argissolos, devido à grande diferença textural entre os horizontes superficiais e subsuperficiais e ao relevo movimentado em que ocorrem, quase sempre forte ondulado a montanhoso, são muito suscetíveis à erosão.

Os Argissolos Vermelhos são dominantes na unidade de mapeamento **PVd1 (Foto 6.2.3.3-4)** e são os principais componentes das unidades de mapeamento **PVe1 a PVe4 (Fotos 6.2.3.3-5 a 6.2.3.3-11)**. Ocupam a terceira posição na associação de solos **LVAAd2 (Foto 6.2.3.3-12)**.

(2) Cambissolos

Os Cambissolos (Lat: *cambiare* – mudar, alterar) correspondem à classe dos *Inceptisols* do *Soil Taxonomy*, o Sistema Norte-Americano de Classificação de Solos. Da palavra latina, origina-se a denominação de horizonte B câmbico, isto é, em transformação. Na classificação brasileira, é chamado de B incipiente (Bi).

Quando derivados de gnaisses, granitos, xistos e filitos, é comum a presença de teores maiores do que 4% de materiais, fragmentos de rocha e/ou de minerais primários facilmente intemperizáveis, como biotita, hornblenda, augita e alguns tipos de feldspatos, especialmente plagioclásios.

Os Cambissolos podem se assemelhar aos Latossolos, porém são diferenciados destes pela fração mineral mais rica em minerais de fácil intemperização.

Os Cambissolos normalmente ocorrem em paisagens que são relativamente ativas, como montanhas, morros e colinas, onde os processos erosivos se mostram mais intensos e expõem materiais não intemperizados. Em várzeas onde se depositam sedimentos recentes e também pouco transformados, podem ocorrer solos com horizonte B incipiente.

Estes solos costumam ter altas concentrações de silte, portanto, uma alta relação silte/argila. Os materiais siltosos são facilmente erodíveis, fator que influencia para que os cambissolos tenham alta suscetibilidade à erosão.

Na Área de Estudo, foram classificados Cambissolos Háplicos e Cambissolos Flúvicos, estes, em áreas planas ou suavemente onduladas de várzeas.

- **Cambissolos Háplicos Distróficos e Eutróficos**

Os Cambissolos Háplicos são solos minerais, não hidromórficos, pouco profundos ou profundos, com sequência de horizontes A-Bi-C, com pequena diferenciação entre horizontes, estrutura não muito desenvolvida e de textura variável.

São pouco evoluídos, portanto, não há gradiente textural importante entre o horizonte A e o Bi. Este último tem estrutura normalmente em blocos, fraca a moderadamente desenvolvida. Os Cambissolos Latossólicos têm estrutura maciça porosa, semelhante à dos latossolos, com uma profundidade do *solum* (espessura dos horizontes A + Bi) entre 1 e 2 metros.

Esses solos não têm cerosidade, isto é, filmes de argilas revestindo elementos de estrutura. Os movimentos de argila limitam-se ao preenchimento de alguns poros e caminhos produzidos no solo pela fauna (tubos de minhocas e canais formados por formigas, cupins, etc.) ou pelas raízes decompostas.

Na AE, situam-se em relevos movimentados, de forte ondulado a montanhoso, sempre em áreas de declives acentuados a muito acentuados. Ocorrem solos distróficos e eutróficos, com predominância dos primeiros. A textura é argiloarenosa ou argilosa.

Os Cambissolos têm alta suscetibilidade à erosão devido à estrutura interna pouco desenvolvida, à profundidade e ao relevo onde ocorrem. Na Área de Estudo, os Cambissolos são os solos mais erodidos, sendo frequentes os deslizamentos e movimentos de massa, erosão laminar severa, sulcos e voçorocas, notadamente na região limítrofe entre os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, municípios de Aimorés e Baixo Guandu. Cambissolos Lépticos, de pequena profundidade e em contato com a rocha, foram mapeados em associação com Neossolos Litólicos.

Não foram mapeados Cambissolos Háplicos predominantes em nenhuma unidade de mapeamento, tanto em Minas Gerais como no Espírito Santo. Ocupam a segunda posição nas unidades de mapeamento **LVAAd1**, **LVAAd2**, **LVAAd4**, **PVe2**, **PVe3** e **RLdh1** e a terceira posição nas associações **LVAAd5**, **LVAAd10**, **LVde1** e **PVe4** (**Fotos 6.2.3.3-13 a 6.2.3.3-18**).

- **Cambissolos Flúvicos**

Cambissolos Flúvicos ocorrem em várzeas com relevo plano ou suave ondulado, formados por sedimentos recentes de origem aluvionar ou colúvio-aluvionar.

Estão presentes no perfil, camadas estratificadas e variações irregulares de granulometria, em função da origem sedimentar do material de formação do solo.

O caráter flúvico também é identificado pela distribuição errática dos teores de matéria orgânica, cuja deposição não está relacionada com processos pedogenéticos.

Na AE, os Cambissolos Flúvicos típicos e profundos, com horizonte A fraco e textura média, ocorrem associados a Neossolos Flúvicos, em várzeas de relevo plano na unidade de mapeamento **RYbd1** (**Foto 6.2.3.3-19**). Ocorrem, também, associados em segunda posição nas unidades de mapeamento **LAd3** e **LAd4**, em relevo plano. São solos mais profundos do que os perfis típicos, com textura média ou argilosa e horizonte A fraco ou moderado.

(3) Latossolos

Sob essa denominação, são classificados solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo do A. São mais intemperizados e evoluídos do que os argissolos devido às profundas transformações do material de origem.

A espessura do *solum* (horizontes A + B) pode ser superior a 2 metros. Os Latossolos típicos têm alta drenagem interna e elevada permeabilidade em virtude da estrutura muito pequena granular. A sequência de horizontes é do tipo A-Bw-C, com pequeno gradiente textural, normalmente pouco perceptível em campo.

As classes de Latossolos são diferenciadas em função das características morfológicas, profundidade, cor, teor de ferro e, em alguns casos, pelos valores do índice Ki do horizonte Bw. Os latossolos, por sua estrutura muito pequena granular e pelas forças físicas de agregação entre os elementos estruturais, são os solos menos suscetíveis à erosão entre os que foram mapeados na AE.

Os materiais de empréstimo oriundos de latossolos, são utilizados como revestimento de estradas e aterros, com excelente agregação. É comum identificarem-se áreas em que esses solos predominam, pelos leitos das estradas de terra que, normalmente, não têm depressões, sulcos e/ou buracos.

Na AE, ocorrem Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelhos.

- **Latossolos Amarelos Distróficos**

Esta classe compreende solos minerais, profundos e muito profundos, bem a acentuadamente drenados, de cores amareladas, com matizes 7,5 a 10YR, valores em torno de 5 e cromas superiores a 4. A constituição química é de argilas caulínicas e menores teores de sesquióxidos de alumínio e ferro do que os demais latossolos, com baixa saturação de bases e baixos teores de cátions trocáveis, portanto, são solos distróficos. São solos profundos, muito profundos ou típicos, de elevada acidez, cujo pH chega a ter valores próximos de 4,0.

A sequência de horizontes é A-Bw-C, com horizonte A do tipo moderado. Em geral, estes solos possuem teores de argila natural mais elevados do que os demais latossolos.

São característicos de coberturas referidas ao Paleógeno e típicos da Formação Barreiras, onde ocupam os topos, normalmente em relevos plano e suave ondulado.

Os Latossolos Amarelos costumam ser mais coesos do que os demais latossolos, principalmente, no topo do horizonte Bw. Por essa razão, precisam ser cultivados sempre levando em conta esse adensamento, que pode limitar a infiltração d'água no perfil. São intensamente utilizados na AE, com cultivos de eucalipto.

Os Latossolos Amarelos foram mapeados na AE, como componentes principais das unidades de mapeamento **LAd1**, **LAd2**, **LAd3** e **LAd4** (**Fotos 6.2.3.3-20 a 6.2.3.3-24**).

- **Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos**

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo do horizonte superficial moderado, proeminente ou húmico.

São solos normalmente profundos, com espessura do *solum* em geral superior a 2 m, de elevada permeabilidade, bem a acentuadamente drenados. Os solos típicos têm a sequência de horizontes característica dos Latossolos: A-Bw-C, com reduzido incremento de argila em profundidade.

Os solos desta classe apresentam horizonte Bw, com cores no matiz 4YR ou mais amarelas, associadas a teores de Fe₂O₃ relativamente baixo, normalmente, entre 7 e 11 %, e índice Ki inferior a 1,5 (OLIVEIRA, 1992).

São distróficos, típicos ou muito profundos, de textura argilosa ou muito argilosa, predominando solos com horizonte A moderado nas superfícies menos elevadas. Ocorrem em relevos que variam de suave ondulado a montanhoso, ocupando-os desde os terços médios até os topos das elevações.

Em maiores altitudes, o horizonte A é proeminente ou húmico, em virtude da presença de temperaturas mais amenas e maior umidade, fatores que contribuem para conservação da matéria orgânica. Nesses ambientes, os teores de ácidos húmicos e fúlvicos são mais elevados, tornando mais escuro o horizonte A do solo superficial, denominado húmico, que pode atingir espessuras maiores do que 1 metro.

São áreas intensamente ocupadas por cultivos de café com melhor qualidade do que os cultivados em áreas de clima mais quente.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos (**Fotos 6.2.3.3-25 a 6.2.3.3-31**) predominam na maior parte da superfície mapeada na AE e são os componentes principais de 11 unidades de mapeamento (**LVA1** a **LVA11**). Foram também mapeados como segundo componente das associações **LAd2**, **PVA2** e **PVe4**, e como terceiro componente da unidade de mapeamento **PVe3**.

- **Latossolos Vermelhos Eutróficos e Distróficos**

Os Latossolos Vermelhos têm morfologia semelhante à da classe anterior em termos de espessura e sequência de horizontes, no entanto são de cor vermelha, com matiz 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte Bw.

São eutróficos ou distróficos típicos, com horizonte A moderado, textura argilosa e ocorrem em área com relevo forte ondulado e ondulado.

Estes solos ocupam a primeira posição na associação **LVde1 (Foto 6.2.3.3-32)**. Estão mapeados, também, como componentes secundários das associações **PVd1** e **PVe1**. Na primeira, são muito profundos e na segunda, típicos.

(4) Gleissolos Háplicos

Compreende solos minerais, hidromórficos, com horizonte A moderado seguido de horizonte glei, não simultâneo com B textural, B nátrico ou plíntico, excluídos também aqueles com caráter vértico ou com textura arenosa, e ausência de horizonte E.

São solos distróficos, mal ou muito mal drenados, com lençol freático elevado na maior parte do ano, e sequência de horizontes do tipo A-Cg.

O horizonte glei (Cg) é constituído de argila gleizada, formada em condições de encharcamento e ambiente anaeróbico, de cores acinzentadas devido à redução de óxidos de ferro para Fe₂O₂.

São solos relativamente recentes, pouco evoluídos e originados de sedimentos de idade quaternária, apresentando, portanto, grande variabilidade espacial. Os gleissolos presentes na AE são rasos ou típicos, com textura siltosa, franco argilosa e argilosa.

Situam-se nas várzeas com relevo plano, que estão distribuídas em praticamente toda a AE. As mais representativas foram individualizadas na **Ilustração 8 – Solos**, e ocupam a segunda posição na associação **RYbd1 (Foto 6.2.3.3-33)**, na qual estão associados a Neossolos Flúvicos. Também foram associados na terceira posição com Latossolos Amarelos na unidade de mapeamento **LAd3** e em quarta posição, na unidade de mapeamento **LVAd10**.

(5) Neossolos

Compreendem solos constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espessos, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário, devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, seja em razão da influência dos demais fatores formadores de solos, que podem impedir ou limitar a evolução deles. Na AE, ocorrem como Neossolos Flúvicos e Neossolos Litólicos.

- **Neossolos Flúvicos Distróficos**

Integram esta classe solos pouco desenvolvidos, originados de deposições de sedimentos fluviais, de natureza e granulometria muito variada.

Os perfis são constituídos por um horizonte A sobrejacente a camadas estratificadas, depositadas nas planícies aluviais pelos rios e córregos, identificadas pela notação IIC, IIIC, IVC, correspondentes a camadas sem relação pedogenética entre si.

São moderadamente profundos, imperfeitamente ou moderadamente drenados e de textura indiscriminada, dada a grande variação granulométrica.

As características morfológicas também variam muito por causa das diferenças do material de origem.

Os Neossolos Flúvicos presentes na AE são distróficos e típicos, com textura média e ocorrem em várzeas. Uma área com predominância desses solos foi individualizada nas margens do rio Doce, onde se encontra o aeroporto de Ipatinga (**Foto 6.2.3.3-34**).

São os principais solos da unidade de mapeamento **RYbd1**, associados a Gleissolos Háplicos e Cambissolos Flúvicos. Foram também mapeados em associação com Latossolos Amarelos e Cambissolos Flúvicos na unidade de mapeamento **LAd4**.

- **Neossolos Litólicos Distróficos**

Integram esta classe solos minerais, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, com uma sequência de horizontes A-C-R ou A-R.

Na AE, os Neossolos Litólicos são típicos, distróficos e eutróficos, com textura média e argilosa e ocorrem com os mais diversos tipos de horizonte A (moderado, proeminente, húmico e chernozêmico), que variam conforme a composição das rochas que deram origem a eles.

Estão sempre associados e próximos a afloramentos de rochas. É comum a ocorrência de *boulders* e matacões à superfície, caracterizando uma fase pedregosa.

Devido à sua pequena profundidade e ao fato de estarem quase sempre em contato com as rochas, em relevos movimentados, são solos muito suscetíveis à erosão, que pode ocorrer sob forma de deslizamentos e movimentos de massa.

Ocorrem em relevos forte ondulado, montanhoso e escarpado, nas unidades de mapeamento **RLdh1** e **AR** (**Foto 6.2.3.3-35**).

(6) Afloramentos de Rochas (AR)

São os afloramentos rochosos que ocorrem notadamente no Estado do Espírito Santo, constituídos por pontões e "pães-de-açúcar". Os Afloramentos de Rochas são considerados, em levantamentos de solos, como Tipos de Terreno.

Comumente são associados a Neossolos Litólicos e, por isso, constam da legenda do mapa de solos identificados pelo símbolo **AR**. Os afloramentos de rochas figuram em primeiro lugar nesta unidade de mapeamento, associados a Neossolos Litólicos Eutróficos e Distróficos típicos, com horizonte A moderado/proeminente ou chernozêmico e textura média e argilosa. O relevo é forte ondulado, montanhoso ou escarpado (**Foto 6.2.3.3-36**).

Os afloramentos de rochas constam como componentes, na terceira posição, da unidade de mapeamento **LVA7** e na associação **PVe2**.

A unidade de mapeamento **AR**, na qual predominam os afloramentos de rochas, tem extensão mapeável na escala 1:250.000 e foi delimitada por sua importância, após a visita ao campo, com o auxílio de Modelo Digital de Terreno (DTM) e imagens do Google Earth. Os pontões delimitados nesta unidade chegam a elevar-se a 610 metros de altitude, como ocorre com a Pedra de Santa Joana, que tem mais de 500 metros de altura, considerando-se o topo e a base do rochedo.

O **Quadro 6.2.3.3-1** apresenta as áreas ocupadas pelas ordens e subordens de solos na AE. A representação gráfica desses resultados é mostrada na **Figura 6.2.3.3-3**.

Quadro 6.2.3.3-1 – Áreas Ocupadas pelas Ordens e Subordens de Solos e Porcentagem em Relação ao Total

ORDENS e SUBORDENS DE SOLOS	ÁREA DE ESTUDO	
	ÁREA (ha)	%
Latossolos Amarelos	27.319	11,39
Latossolos Vermelho-Amarelos	144.656	60,31
Latossolos Vermelhos	8.512	3,55
Argissolos Vermelho-Amarelos	18.330	7,64
Argissolos Vermelhos	33.985	14,17
Neossolos Flúvicos	3.774	1,57
Neossolos Litólicos	1.595	0,67
Afloramentos de Rochas	1.672	0,70
TOTAL	239.843	100,00

Considerando o primeiro componente das associações de solos mapeadas, o **Quadro 6.2.3.3-1** e a **Figura 6.2.3.3-3** demonstram que os Latossolos ocupam 75,25% da Área de Estudo. Em segundo lugar em expressão, figuram os Argissolos, que ocupam 21,81% da área; as duas classes correspondem a 97,06% dos solos mapeados. Os restantes 2,94% são ocupados por Neossolos Flúvicos, Neossolos Litólicos e Afloramentos de Rochas.

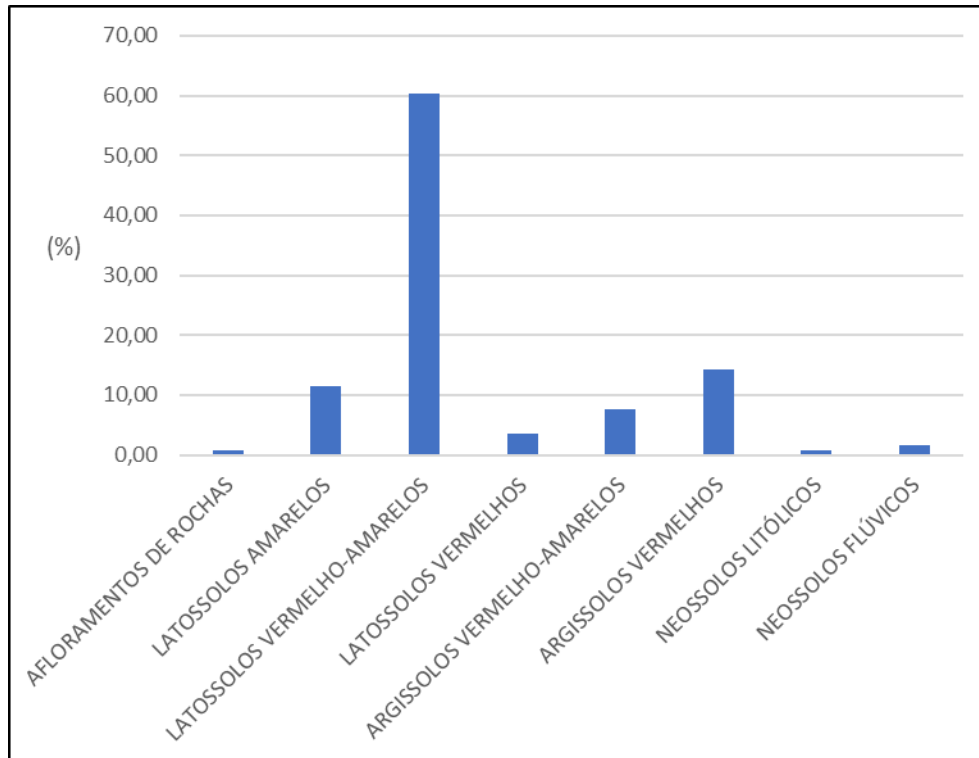


Figura 6.2.3.3-3 – Porcentagem de áreas ocupadas pelas unidades de mapeamento na AE.

É importante salientar que as áreas são calculadas em função do componente principal das unidades de mapeamento, que ocupa até 70% da superfície de cada uma. Os restantes 30% da área da unidade de mapeamento, em média, correspondem a outras classes de solos, conforme se pode verificar na descrição das Classes de Solos Componentes (vide **Quadro 6.2.3.3-3**).

O **Quadro 6.2.3.3-2** e a **Figura 6.2.3.3-4** demonstram que os latossolos também predominam na Área Diretamente Afetada (ADA), em relação à diretriz da LT.

Quadro 6.2.3.3-2 – Interseção entre as Classes de Solos e a ADA.

CLASSES DE SOLOS	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	
	ÁREA (ha)	%
LATOSSOLOS	1.070	75,19
ARGISSOLOS	319	22,42
NEOSSOLOS	23	1,62
AFLORAMENTOS DE ROCHAS	11	0,77
TOTAL	1.423	100,00

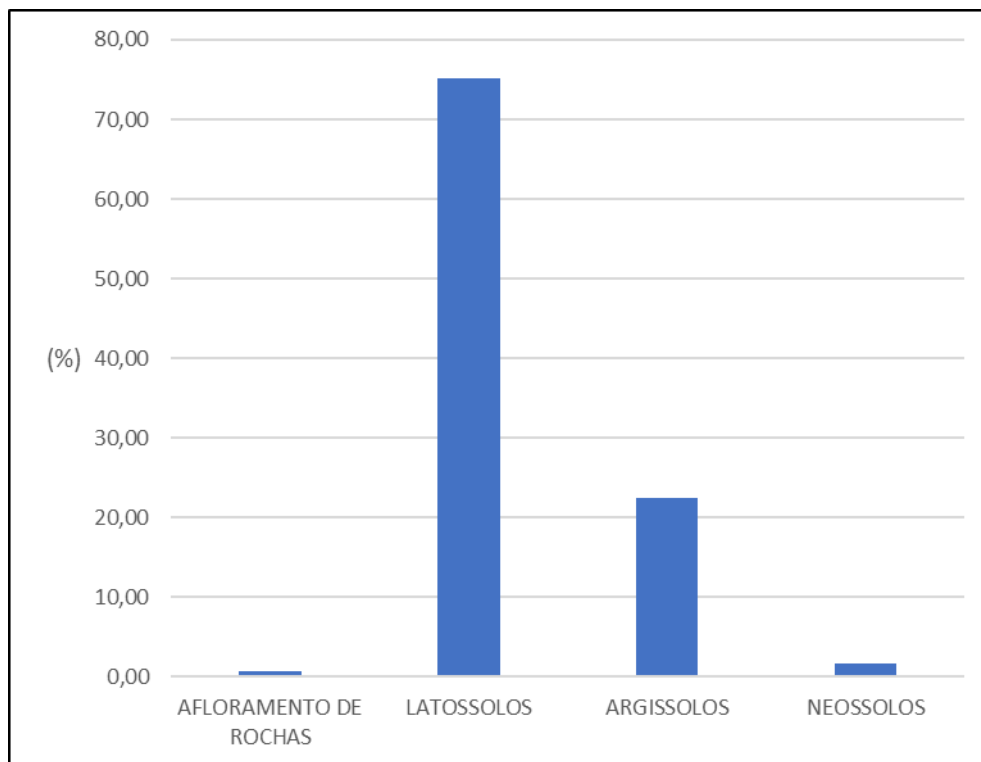


Figura 6.2.3.3-4 – Porcentagem de áreas ocupadas pelas classes de solos na ADA

e. Unidades de Mapeamento na Área de Estudo (AE)

Neste tópico, é apresentada uma relação simplificada das classes de solos identificadas na AE e ADA da futura LT, conforme a legenda da **Ilustração 8 – Solos**.

Na AE, foram delimitados 43 polígonos correspondentes a 26 unidades de mapeamento de solos, uma das quais, classificada como tipo de terreno: os Afloramentos de Rochas. As nove classes de solo, a seguir relacionadas, compõem essas unidades de mapeamento identificadas na AE.

Constam, a seguir, as ordens, subordens e grandes-grupos, além dos respectivos símbolos da classe de solos predominante. Todos os solos estão classificados em subgrupos; alguns Latossolos são profundos e muito profundos, distinções que, na atual classificação brasileira de solos, não se aplicam a eles; no entanto, preferiu-se manter a denominação original das fontes utilizadas no levantamento. Os demais solos são típicos, portanto, a classificação de solos deste trabalho corresponde ao 4º Nível Categórico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), publicado em 2013:

- LATOSSOLO AMARELO Distrófico – LAd
- LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico – LVAd
- LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico e Distrófico – LVed

- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico – PVAd
- ARGISSOLO VERMELHO Distrófico – PVd
- ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico – PVe
- NEOSSOLO FLÚVICO Distrófico – RYbd
- NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico – RLd
- AFLORAMENTOS DE ROCHAS – AR.

As classes de solos cujos símbolos não foram relacionados ocupam a segunda, terceira ou quarta posições nas unidades de mapeamento. Os componentes principais representam 80% da área mapeada, quando duas classes de solos compõem a associação. Nas associações compostas por três ou quatro classes, a porcentagem de área ocupada pelo componente principal em cada unidade de mapeamento varia de 40 a 60%, em média. Não são citadas, na legenda do mapa de solos, as inclusões, ou seja, as unidades taxonômicas que ocorrem em menores proporções do que os demais componentes das associações de solos, que são de difícil separação na escala de mapeamento, pois ocupam áreas pouco expressivas da unidade. A legenda completa e a composição das unidades de mapeamento referem-se à **Ilustração 8 – Solos**.

O **Quadro 6.2.3.3-3** apresenta a legenda da **Ilustração 8 – Solos**, em sua forma integral, relacionando as superfícies e os percentuais de ocupação relativos às unidades de mapeamento de solos identificadas na AE do empreendimento.

As Unidades de Mapeamento são identificadas pelo símbolo correspondente à classe de solo de maior expressão geográfica (primeiro componente da associação), seguida de um número índice sequencial.

As associações são enumeradas a partir das unidades de mapeamento mais simples até aquelas compostas por quatro ou mais unidades taxonômicas. Em primeiro lugar, no caso de associações com igual número de componentes, figuram aquelas que se localizam em relevos menos movimentados; a seguir, em ordem crescente de numeração, aquelas que se localizam em relevo forte ondulado, montanhoso e/ou escarpado.

Quadro 6.2.3.3-3 – Legenda de Identificação dos Solos e Respectivas Áreas Totais e Relativas à AE

UNIDADE DE SOLOS	CLASSES DE SOLOS COMPONENTES	ÁREA DE ESTUDO		ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	
		ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%
LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo ondulado e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média e argilosa, relevo ondulado e suave ondulado	1.368	0,57	-	-
LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e suave ondulado	3.430	1,43	-	-
LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico muito profundo, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo ondulado e forte ondulado + CAMBISSOLO FLÚVICO Distrófico profundo, A fraco, textura média, relevo plano + GLEISSOLO HÁPLICHO Distrófico raso, A moderado, textura siltosa e argilosa, relevo plano	9.770	4,07	68	4,81
LAd4	LATOSSOLO AMARELO Distrófico muito profundo, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado + CAMBISSOLO FLÚVICO Distrófico profundo, A moderado, textura argilosa, relevo plano + NEOSSOLO FLÚVICO Distrófico pouco profundo, A fraco, textura média, relevo plano	12.752	5,32	71	5,02
LVA1	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico muito profundo, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo montanhoso	21.702	9,05	153	10,78
LVA2	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado/forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado/montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso	6.674	2,78	12	0,87
LVA3	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico e Distrófico típico, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e ondulado	18.786	7,83	120	8,45

UNIDADE DE SOLOS	CLASSES DE SOLOS COMPONENTES	ÁREA DE ESTUDO		ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	
		ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%
LVAd4	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado	2.235	0,93	21	1,44
LVAd5	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS	41.108	17,13	267	18,79
LVAd6	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso	710	0,30	-	-
LVAd7	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico e húmico, A moderado/proeminente e húmico, textura argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico e Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS	5.132	2,14	23	1,59
LVAd8	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso	21.776	9,08	138	9,71
LVAd9	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo montanhoso + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A moderado, textura média e argilosa, relevo montanhoso e escarpado	5.025	2,10	36	2,54
LVAd10	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico profundo, A proeminente, textura argilosa relevo forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico muito profundo húmico, A húmico, textura argilosa, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico profundo, A moderado e proeminente, textura argilosa, relevo montanhoso e escarpado + GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico raso, A moderado, textura franco-argilosa, relevo plano	17.774	7,41	98	6,84



UNIDADE DE SOLOS	CLASSES DE SOLOS COMPONENTES	ÁREA DE ESTUDO		ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	
		ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%
LVAd11	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argiloarenosa, relevo montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado/forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A moderado, textura argiloarenosa, relevo ondulado	3.734	1,56	18	1,28
LVde1	LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico e Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico e Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico latossólico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS	8.512	3,55	45	3,13
PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, relevo forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado	4.604	1,92	26	1,82
PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico muito profundo, A moderado, textura muito argilosa, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS	13.726	5,72	85	5,96
PVd1	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico profundo, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico muito profundo, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado	1.112	0,46	-	-
PVe1	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado	16.419	6,85	132	9,29
PVe2	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura média/argilosa relevo forte ondulado e montanhoso + CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS	5.784	2,41	44	3,07

all

UNIDADE DE SOLOS	CLASSES DE SOLOS COMPONENTES	ÁREA DE ESTUDO		ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	
		ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%
PVe3	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, relevo montanhoso e forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso e forte ondulado	9.259	3,86	32	2,26
PVe4	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa/muito argilosa, relevo ondulado/forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso e forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado/montanhoso	1.412	0,59	-	-
RYbd1	NEOSSOLO FLÚVICO Distrófico típico, A fraco, textura média, relevo plano + GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura siltosa e argilosa, relevo plano + CAMBISSOLO FLÚVICO Distrófico típico e profundo, A fraco, textura média, relevo plano	3.774	1,57	13	0,93
RLdh1	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A moderado/proeminente e húmico + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico e léptico, A moderado, textura média/argilosa, ambos fase pedregosa e não pedregosa, relevo ondulado e forte ondulado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS	1.595	0,67	10	0,68
AR	AFLORAMENTOS DE ROCHAS + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico, A moderado/proeminente e chernozêmico, textura média e argilosa, relevo forte ondulado, montanhoso e escarpado	1.672	0,70	11	0,74
TOTAL		239.843	100,00	1.423	100,00

(1) Unidades de Mapeamento Interceptadas pela Diretriz da LT

O **Quadro 6.2.3.3-4** apresenta as unidades de mapeamento de solos interceptadas pela LT em seu trajeto linear, desde o Km 0, em Ipatinga, Minas Gerais, até o Km 237, em João Neiva, Estado do Espírito Santo.

Quadro 6.2.5-4 – Unidades de Mapeamento de Solos Interceptadas pela LT

UNIDADE DE MAPEAMENTO	Km INICIAL	Km FINAL	EXTENSÃO (km)
LAd4	0	12,2	12,2
RYbd1	12,2	13,0	0,8
LAd3	13,0	23,7	10,7
LVAAd5	23,7	37,4	13,7
LVAAd4	37,4	41,1	3,7
LVAAd5	41,1	47,0	5,9
LVAAd10	47,0	50,0	3,0
LVAAd5	50,0	53,0	3,0
LVAAd10	53,0	57,2	4,2
LVAAd5	57,2	57,8	0,6
LVAAd10	57,8	68,0	10,2
LVAAd5	68,0	73,3	5,3
LVAAd11	73,3	76,2	2,9
LVAAd5	76,2	78,2	2,0
LVAAd11	78,2	78,5	0,3
LVAAd5	78,5	91,0	12,5
PVAAd1	91,0	95,3	4,3
LVAAd2	95,3	97,4	2,1
LVAAd1	97,4	123,0	25,6
PVAAd2	123,0	132,4	9,4
RLdh1	132,4	134,0	1,6
PVAAd2	134,0	138,4	4,4
PVe3	138,4	144,0	5,6
PVe1	144,0	156,3	12,3
PVe2	156,3	159,2	2,9
PVe1	159,2	168,0	8,8
PVe2	168,0	171,2	3,2
RYbd1	171,2	172,0	0,8
LVde1	172,0	177,0	5,0
PVe2	177,0	179,3	2,3
LVde1	179,3	182,3	3,0
LVAAd9	182,3	184,2	1,9
AR	184,2	186,0	1,8
LVAAd9	186,0	190,2	4,2

UNIDADE DE MAPEAMENTO	Km INICIAL	Km FINAL	EXTENSÃO (km)
LVA _{d3}	190,2	210,2	20,0
LVA _{d7}	210,2	214,3	4,1
LVA _{d8}	214,3	237,0	22,7
TOTAL			237,0

f. Suscetibilidade à Erosão da Área de Estudo (AE)

A erosão, entendida como um processo de degradação do solo, devido à atuação dos fatores naturais e antrópicos, afeta diretamente as camadas pedológicas, gerando sedimentos que são carregados para os corpos hídricos e inutilizando, como no caso das voçorocas, grandes porções de terreno, que, se fossem conservadas adequadamente, seriam aproveitadas com pastagem ou agricultura.

A erosão pode ser considerada um processo normal quando os fatores naturais são responsáveis pela formação do relevo e da paisagem, no entanto, nos dias atuais, são cada vez mais evidentes os resultados da ação de processos erosivos causados pela intervenção antrópica, provocando erosão laminar, sulcamentos, desmoronamentos e assoreamento de rios e córregos.

A erodibilidade do solo é a propriedade que representa a sua suscetibilidade à erosão, podendo ser definida como a quantidade de material que é removido por unidade de área quando os demais fatores determinantes da erosão permanecem constantes.

De acordo com BERTONI & LOMBARDI NETO (1993), as diferenças do solo permitem que alguns sejam mais erodíveis que outros, ainda que variáveis, como chuva, declividade, cobertura vegetal e práticas de manejo, sejam as mesmas. Ainda de acordo com esses autores, as propriedades do solo que influenciam na erodibilidade são aquelas que afetam a infiltração, a permeabilidade, a capacidade total de armazenamento de água e aquelas que resistem às forças de dispersão, salpico, abrasão e transporte pelo escoamento.

A erodibilidade do solo tem seu valor quantitativo determinado experimentalmente em parcelas e é expressa como a perda de solo por unidade de índice de erosão da chuva (EI) (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1993).

Na falta de dados mais precisos oriundos de pesquisas específicas, tem sido utilizada uma classificação mais abrangente, derivada da avaliação de classes de suscetibilidade à erosão do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola dos Solos, considerando como ponto de partida o mapa de solos, suas unidades de mapeamento, propriedades de cada uma e sua posição no relevo.

A avaliação da suscetibilidade à erosão, segundo os graus atribuídos especialmente à natureza dos solos, à declividade e aos tipos de relevo, conduz a uma previsão do comportamento dos solos ante os fatores erosivos.

A erosão e os movimentos de massa são favorecidos pelo meio físico, pelas ações antrópicas e pelo pisoteio de animais. Os processos são desencadeados sempre que uma conjugação de fatores acontece.

Dentre esses fatores, salientam-se:

- **Volume d'Água:** os processos erosivos são diretamente proporcionais ao volume d'água que atinge o terreno e sua distribuição espacial;
- **Chuvas Intensas:** a concentração de chuvas com volume superior ao normal é causadora dos maiores efeitos erosivos sobre as terras, provocando deslizamentos e movimentos de massa dos terrenos;
- **Cobertura Vegetal:** o tipo de cobertura vegetal determina a maior ou menor proteção contra o impacto e a remoção das partículas de solo pela água. As florestas ombrófilas oferecem maior proteção, pois apagam as gotas de chuva antes de atingirem o chão. As florestas semidecíduais e decíduais, que perdem as folhas, favorecem as enxurradas, pois a água da chuva atinge diretamente o terreno. Quando são eliminadas, em relevo forte ondulado e montanhoso, em solos com alta suscetibilidade à erosão, fatalmente ocorrerão processos erosivos importantes (**Foto 6.2.3.3-37**).
- **Propriedades Internas dos Solos:** as características internas dos solos, especialmente espessura do *solum* (compreende os horizontes A e B), transição entre horizontes (gradiente textural), caráter abrupto, tipo de argila, textura, estrutura, camadas orgânicas, camadas adensadas em subsuperfície, pedregosidade superficial e subsuperficial, presença de calhaus e matacões, drenagem interna e permeabilidade, são as mais importantes.
- **Lençol Freático:** a profundidade do lençol freático nos solos é fator decisivo para o desenvolvimento de ravinas e voçorocas.
- **Topografia:** o relevo movimentado é um dos fatores que mais favorecem a atuação de processos erosivos. Maiores declividades determinam maiores velocidades de escoamento das águas, aumentando sua capacidade erosiva. O comprimento da pendente é diretamente proporcional ao tempo de escoamento. Se os declives são acentuados, quanto menor a vertente, maior é a tendência à erosão em solos mais suscetíveis (**Foto 6.2.3.3-38**).
- **Uso do Solo:** a intervenção antrópica sem conservação local é sempre um dos fatores mais importantes que desencadeiam processos erosivos e movimentos de massa. Monoculturas em encostas declivosas, no caso específico, plantios de

café, tendem a favorecer processos erosivos. Se não houver manejo adequado, por exemplo, com culturas e faixas em contorno e terraços, a tendência aos desbarrancamentos será muito elevada, como é o caso ilustrado pela **Foto 6.2.3.3-39**.

- Arações a favor do declive em encostas com relevos movimentados são práticas que induzem à erosão, pela exposição do solo às intempéries, favorecendo a ocorrência de erosão laminar severa e sulcamentos (**Foto 6.2.3.3-40**).
- Pisoteio pelos animais: em áreas de morros e montanhas nos quais os declives são acentuados, o gado costuma percorrer caminhos horizontais, formando os chamados "terraçetes de pisoteio" (**Foto 6.2.3.3-41**).
 - Esses terraçetes são aprofundados devido ao pisoteio e ao peso dos animais, criando caminhos preferenciais para as águas pluviais. Ao descer ou subir de um terraçete para outro, formam-se outros caminhos em direção perpendicular e favorável à descida das águas. Formam-se os pontos de partida para erosão laminar severa e em sulcos no sentido da maior declividade, além de desbarrancamentos. Ainda, em direção à maior declividade, o gado em busca d'água, cria sulcamentos verticais que tendem a se aprofundar após chuvas intensas. Com as enxurradas, esses sulcos tendem a se aprofundar e alargar, formando ravinas e, finalmente, voçorocas, com todas as consequências ao meio ambiente que causam.
- Movimentos de Massa: são denominados escorregamentos os movimentos de massa rápidos, com superfície de ruptura bem definida. A deflagração do movimento ocorre quando as tensões cisalhantes mobilizadas na massa de solo atingem a resistência ao cisalhamento do material (GERSCOVICH, 2012) (**Foto 6.2.3.3-42**). Os cambissolos, que ocupam a terceira posição na unidade de mapeamento LVde1, são muito suscetíveis à erosão, que ocorre com mais intensidade nos locais onde esses solos estão presentes junto a Afloramentos de Rochas.

As classes de suscetibilidade à erosão são apresentadas no **Quadro 6.2.3.3-6**.

Quadro 6.2.3.3-6– Caracterização da Suscetibilidade à Erosão

SUSCETIBILIDADE À EROSÃO	SÍMBOLO	CARACTERIZAÇÃO
Baixa	B	Terras que apresentam pouca suscetibilidade à erosão. Geralmente os solos possuem boas propriedades físicas, com declives variando entre 3 e 8 %. Os Afloramentos de Rochas têm baixa suscetibilidade, mas os solos que os acompanham na associação têm diferentes suscetibilidades.
Baixa a Moderada	B/Mo	Terras que apresentam baixa a moderada suscetibilidade à erosão. Foram incluídos latossolos que ocorrem em relevo ondulado e forte ondulado, em declives entre 8 e 20%, com menor suscetibilidade à erosão do que as demais classes mapeadas. Na maioria dos casos, a prevenção à erosão depende de práticas intensivas de controle.
Moderada	Mo	Áreas onde ocorrem solos menos suscetíveis à erosão devido às suas características internas de alta coesão entre elementos estruturais, mesmo situados em relevos com declives entre 20 e 45%. Foram incluídos na classe os argissolos profundos.
Moderada a Alta	Mo/A	Áreas com latossolos, situados em topografias movimentadas com declives até 45%. Inclui classes de solos com mais tendência à erosão, como os argissolos situados em relevo ondulado ou forte ondulado.
Alta	A	Áreas com solos suscetíveis à erosão, predominando argissolos em relevo forte ondulado a montanhoso, com declives próximos a 45%, podendo ser situados em áreas mais movimentadas, com até 75% de declividade. São incluídos os Neossolos Litólicos, que são mais rasos e mais suscetíveis aos processos erosivos.
Muito Alta	MA	Áreas com solos suscetíveis à erosão, situados em relevos com declividade acentuada, próxima de 75%, onde predominam morros, montanhas e maciços com pendentes íngremes e declives fortes ou muito fortes.

Os Cambissolos são os solos mais erodíveis e mais erodidos, entre as unidades taxonômicas encontradas na área, particularmente, nas unidades de mapeamento **PVe1 e PVe3**, em relevo forte ondulado e montanhoso, principalmente no município de Baixo Guandu (ES). A **Foto 6.2.3.3-43** mostra uma vertente de um morro ocupado por Cambissolos, na qual todo o solo está desabando e erodindo, e a **Foto 6.2.3.3-44** ilustra um deslizamento, muito comum em relevos movimentados com ocorrência desses solos. Voçorocas ocorrem principalmente em Cambissolos (**Foto 6.2.3.3.45**).

Considerando as mesmas condições de relevo, os Latossolos são os solos mais resistentes aos processos erosivos (**Foto 6.2.3.3-46**), seguidos dos Argissolos e, por fim, dos Cambissolos e Neossolos Litólicos, estes últimos, mais sensíveis à erosão.

Os solos de baixada, Gleissolos e Neossolos Flúvicos, são erodíveis quando há intervenção humana ou algum evento que cause enxurradas, formando valas. A **Foto 6.2.3.3-47** mostra uma ocorrência de erosão hídrica provocada por um riacho, criando uma vala com cerca de 10 m de profundidade.

O **Quadro 6.2.3.3-7** exibe a caracterização de suscetibilidade à erosão por unidade de mapeamento e classe de solos predominante.

Quadro 6.2.3.3-7 – Suscetibilidade à Erosão da AE *

UNIDADE DE MAPEAMENTO	CLASSE DE SOLOS PREDOMINANTE	RELEVO	SUSCETIBILIDADE À EROÇÃO
RYbd1	NEOSSOLO FLÚVICO	Plano	BAIXA
LAd1, LAd2	LATOSSOLO AMARELO	Ondulado e suave ondulado	
LAd3, LAd4,	LATOSSOLO AMARELO	Ondulado e forte ondulado	BAIXA A MODERADA
LVAAd1,LVAAd2	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO	Ondulado e forte ondulado	
LVAAd3, LVAAd4, LVAAd5	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO	Forte ondulado e ondulado	MODERADA
LVed1	LATOSSOLO VERMELHO	Forte ondulado e ondulado	
PVe4	ARGISSOLO VERMELHO	Ondulado e forte ondulado	MODERADA/ALTA
PVAAd1, PVAAd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO	Forte ondulado e ondulado	
LVAAd6, LVAAd7, LVAAd8, LVAAd9, LVAAd10, LVAAd11	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO	Forte ondulado e montanhoso	
PVe1, PVe2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO	Forte ondulado e montanhoso	ALTA
PVd1	ARGISSOLO VERMELHO	Forte ondulado e montanhoso	
RLdh1	NEOSSOLO LITÓLICO	Ondulado e Forte ondulado	
PVe3	ARGISSOLO VERMELHO	Montanhoso e forte ondulado	MUITO ALTA

Nota: *A unidade de mapeamento AR não consta desse quadro.

O **Quadro 6.2.3.3-8** refere-se à classificação dos solos segundo a suscetibilidade à erosão na AE do empreendimento. A avaliação é feita considerando o primeiro e mais importante componente das unidades de mapeamento de solos.

Verifica-se que predominam as classes moderada e moderada a alta de suscetibilidade à erosão, as duas somando 60,26% da área mapeada na AE, o que significa haver necessidade de permanente controle e supervisão das obras no trajeto da LT.

Quadro 6.2.3.3-8 – Suscetibilidade à Erosão das Unidades de Mapeamento de Solos na AE

SUSCETIBILIDADE À EROSÃO	ÁREA (ha)	AE (%)
BAIXA	10.242	4,27
BAIXA A MODERADA	50.898	21,22
MODERADA	70.639	29,45
MODERADA A ALTA	73.894	30,81
ALTA	24.910	10,39
MUITO ALTA	9.259	3,86
TOTAL	239.843	100,00

g. Registro Fotográfico

Foto 6.2.3.3-1 – Morros onde ocorre Argissolo Vermelho-Amarelo, relevo forte ondulado, unidade de mapeamento PVAd2.

Cultivo de café.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

253.578 E / 7.832.020 N

Município: Aimorés (MG)



Foto 6.2.3.3-2 – Erosão laminar severa, em sulcos e terracetes de pisoteio em área de Argissolo Vermelho-Amarelo, unidade de mapeamento PVAd2.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

255.180 E / 7.830.688 N

Município: Aimorés (MG)

Foto 6.2.3.3-3 – Plantio de café em área de Argissolo Vermelho-Amarelo, unidade de mapeamento PVAd2.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

249.758 E / 7.833.328 N

Município: Aimorés (MG)



Foto 6.2.3.3-4 – Área com presença de Argissolo Vermelho, relevo forte ondulado e montanhoso. Unidade de mapeamento PVd1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

753.518 E / 7.851.818 N

Município: Ipatinga (MG)



Foto 6.2.3.3-5 – Colina onde ocorre Argissolo Vermelho Eutrófico, unidade de mapeamento PVe3.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

258.190 E / 7.829.962 N

Município: Aimorés (MG)

Foto 6.2.3.3-6 – Aspecto do relevo e vegetação de Floresta Estacional Decidual em área de Argissolo Vermelho, unidade de mapeamento PVe3.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

258.190 E / 7.829.962 N

Município: Aimorés (MG)



Foto 6.2.3.3-7 – Panorâmica de relevo e solo da unidade de mapeamento PVe1 – Argissolo Vermelho, relevo forte ondulado e montanhoso.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

289.031 E / 7.834.733 N

Município: Baixo Guandu (ES)



Foto 6.2.3.3-8 – Aspecto de morro onde ocorre Argissolo Vermelho e relevo forte ondulado. Área de intersecção com a LT. Unidade de mapeamento PVe1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

288.857 E / 7.831.535 N

Município: Baixo Guandu (ES)

Foto 6.2.3.3-9 – Panorâmica de área com ocorrência de Argissolo Vermelho, relevo forte ondulado e montanhoso. Unidade de mapeamento PVe2.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

301.497 E / 7.831.677 N

Município: Itaguaçu (ES)



Foto 6.2.3.3-10 – Exposição em barranco, de Argissolo Vermelho Eutrófico típico. Unidade de mapeamento PVe2.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

301.497 E / 7.831.677 N

Município: Itaguaçu (ES)



Foto 6.2.3.3-11 – Local de intersecção com a Linha de Transmissão. Argissolo Vermelho, relevo ondulado e forte ondulado, unidade de mapeamento PVe3.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

265.391 E / 7.832.474 N

Município: Aimorés (MG)

Foto 6.2.3.3-12 – Relevo forte ondulado e montanhoso onde ocorre Argissolo Vermelho, 3º componente da unidade de mapeamento LVAd2.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

222.007 E / 7.833.491 N

Município: Pocrane (MG)



Foto 6.2.3.3-13 – Relevo onde ocorre Cambissolo Háplico, na unidade de mapeamento LVAd5, próximo à intersecção com a Linha de Transmissão.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

801.485 E / 7.838.272 N

Município: Inhapim (MG)



Foto 6.2.3.3-14 – Relevo montanhoso onde ocorre Cambissolo Háplico, 3º componente da unidade de mapeamento LVAd5. Erosão em ravinas.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

197.737 E / 7.835.822 N

Município: Inhapim (MG).

Foto 6.2.3.3-15 – Aspecto do relevo montanhoso onde ocorre Cambissolo Háplico, 3º componente da unidade de mapeamento LVAd5.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

199.781 E / 7.833.403 N

Município: Pocrane (MG)



Foto 6.2.3.3-16 –

Escorregamentos, sulcamentos, e erosão laminar severa em Cambissolo Háplico, 3º componente da unidade de mapeamento LVde1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

298.991 E / 7.831.627 N

Município: Baixo Guandu (ES)



Foto 6.2.3.3-17 – Panorâmica do relevo da unidade de mapeamento LVde1, com ocorrência de Cambissolo Háplico. Erosão laminar severa, sulcos e ravinas.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

269.374 E / 7.833.378 N

Município: Baixo Guandu (ES).

Foto 6.2.3.3-18 – Erosão laminar severa provocada por bioturbação (termitas) e terracetes de pisoteio em Cambissolo Háplico, segundo componente da unidade de mapeamento LVAd1

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

244.766 E / 7.832.670 N

Município: Pocrane (MG)



Foto 6.2.3.3-19 – Várzea com presença de Cambissolo Flúvico, na unidade de mapeamento RYbd1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

764.463 E / 7.846.191 N

Município: Caratinga (MG)



Foto 6.2.3.3-20 – Exposição de Latossolo Amarelo, em barranco próximo ao topo de elevação.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

766.054 E / 7.847.058 N

Município: Santana do Paraíso (MG).

Foto 6.2.3.3-21 – Colina em relevo ondulado, na qual ocorre Latossolo Amarelo. Há erosão laminar severa na área não cultivada.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

766.054 E / 7.847.058 N

Município: Santana do Paraíso (MG)



Foto 6.2.3.3-22 – Área de Latossolo Amarelo, inteiramente ocupada por plantios de eucaliptos. Unidade de mapeamento LAd4.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

766.054 E / 7.847.058 N

Município: Santana do Paraíso (MG).



Foto 6.2.3.3-23 – Aspecto dos eucaliptos em área da unidade de mapeamento LAd4. Latossolo Amarelo, relevo ondulado e forte ondulado.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

766.054 E / 7.847.058 N

Município: Santana do Paraíso (MG)

Foto 6.2.3.3-24 – Elevação com topo plano, relevo típico de Latossolos Amarelos. Unidade de mapeamento LAd2.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

346.522 E / 7.829.304 N

Município: João Neiva (ES)





Foto 6.2.3.3-25 – Elevação onde ocorrem Latossolos Vermelho-Amarelos típicos. Unidade de mapeamento LVAd7.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

336.157 E / 7.828.432 N

Município: Colatina (ES).

Foto 6.2.3.3-26 – Fruticultura irrigada (goiabeiras) em Latossolo Vermelho-Amarelo, unidade de mapeamento LVAd3.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24IK

318.623 E / 7.826.280 N

Município: Colatina (ES)



Foto 6.2.3.3-27 – Cultivo de café irrigado em área de Latossolo Vermelho-Amarelo. Unidade de mapeamento LVAd7.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

336.157 E / 7.828.432 N

Município: Colatina (ES)



Foto 6.2.3.3-28 – Paisagem da unidade de mapeamento LVA5. Os Latossolos Vermelho-Amarelos ocorrem em relevo forte ondulado. Local de intersecção com a LT.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

197.418 E / 7.835.469 N

Município: Inhapim (MG)

Foto 6.2.3.3-29 – Latossolo Vermelho-Amarelo com horizonte A húmico, cultivado com café. Unidade de mapeamento LVA11.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

811.663 E / 7.835.781 N

Município: São Domingos das Dores (MG)



Foto 6.2.3.3-30 – Cultivo de café em curvas de nível, em Latossolo Vermelho-Amarelo com horizonte A húmico. Unidade de mapeamento LVA10.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

813.412 E / 7.836.214 N

Município: São Domingos das Dores (MG)

Foto 6.2.3.3-31 – Latossolo Vermelho-Amarelo, unidade de mapeamento LVAd8. Vista a partir do local onde será construída a SE João Neiva II.

Coord. UTM/SIRGAS 2000:

Fuso 24K

353.948 E / 7.813.456 N

Município: João Neiva (ES)



Foto 6.2.3.3-32 – Elevação com relevo forte ondulado, ocupada por Latossolo Vermelho. Unidade de mapeamento LVde1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

296.712 E / 7.830.167 N

Município: Baixo Guandu (ES)

Foto 6.2.3.3-33 – Várzea em relevo plano na qual ocorrem Gleissolos Háplicos associados a Neossolos Flúvicos. Unidade de mapeamento RYbd1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

294.480 E / 7.832.191 N

Município: Baixo Guandu (ES)



Foto 6.2.3.3-34 – Aspecto de área plana, do aeroporto de Ipatinga, situado em várzea. Unidade de mapeamento RYbd1, com predominância de Neossolos Flúvicos Distróficos.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

764.463 E / 7.846.191 N

Município: Ipatinga (MG)



Foto 6.2.3.3-35 – Afloramento de Rochas com Neossolos Litólicos no topo. Unidade de mapeamento RLdh1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

F 24K

251.109 E / 7.834.461 N

Município: Aimorés (MG).

Foto 6.2.3.3-36 – Afloramentos de Rochas da unidade de mapeamento AR.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

307.836 E / 7.828.714 N

Município: Itaguaçu (ES)

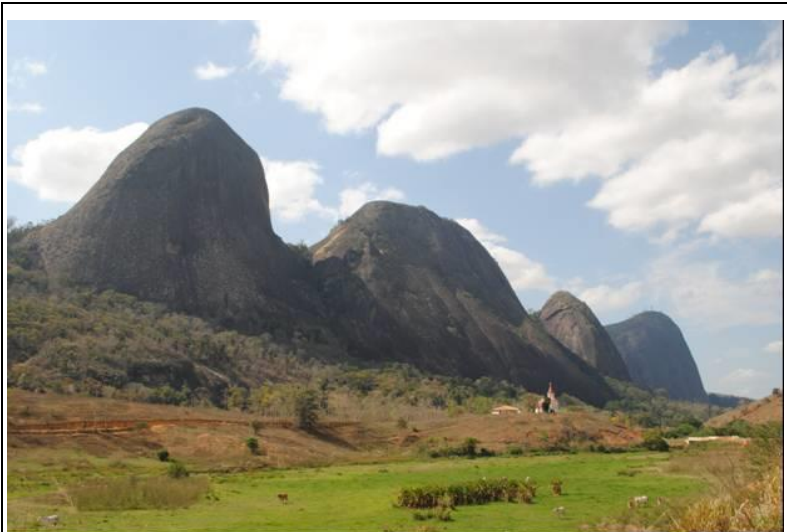


Foto 6.2.3.3-37 – Corte em Floresta Estacional Decidual em relevo com declividade $>45^\circ$. Cambissolo Háplico, muito suscetível à erosão. Unidade de mapeamento LVAd10.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

194.395 E / 7.836.746 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)



Foto 6.2.3.3-38 – Vertentes curtas e inclinadas favorecem a erosão. Local de intersecção com a LT.

Unidade de mapeamento PVe4.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

288.176 E / 7.833.854 N

Município: Baixo Guandu (ES)

Foto 6.2.3.3-39 – Manejo inadequado de cafezal, gerando erosão em Cambissolo Háplico. Unidade de mapeamento PVAd2.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

251.963 E / 7.834.576 N

Município: Aimorés (MG)



Foto 6.2.3.3-40 – Aração a favor do maior declive, criando sulcamentos. Unidade de mapeamento LVAd3.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

316.893 E / 7.830.524 N

Município: Colatina (ES)



Foto 6.2.3.3-41 – Terracetes de pisoteio. Início da formação de sulcos e desbarrancamentos no terço inferior da encosta. Intersecção com a LT. Unidade de mapeamento LVAd5.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

197.418 E / 7.835.469 N

Município: Inhapim (MG).

Foto 6.2.3.3-42 – Cicatrizes de deslizamentos e movimentos de massa Unidade de mapeamento LVde1. Área de intersecção com a LT.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

296.712 E / 7.830.167 N

Município: Baixo Guandu (ES)



Foto 6.2.3.3-43 –
Desprendimento de perfil de Cambissolo e deslizamento em direção ao pé da encosta, com sulcos e ravinas aparentes. Unidade de mapeamento LVde1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

298.991 E / 7.831.627 N

Município: Baixo Guandu (ES)



Foto 6.2.3.3-44 – Deslizamento de solo, com sulcos e ravinas em encosta íngreme. Cambissolo Háplico, 3º componente da unidade de mapeamento LVde1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

298.991 E / 7.831.627 N

Município: Baixo Guandu (ES)

Foto 6.2.3.3-45 – Voçoroca em Cambissolo Háplico, 2º componente da Unidade de Mapeamento LVAd1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

243.858 E / 7.832.979 N.

Município: Pocrane (MG)



Foto 6.2.3.3-46 – Latossolos são mais estáveis e com menor suscetibilidade à erosão do que os Cambissolos. Unidade de mapeamento LVAd8.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

344.819 E / 7.821.597 N

Município: João Neiva (ES)



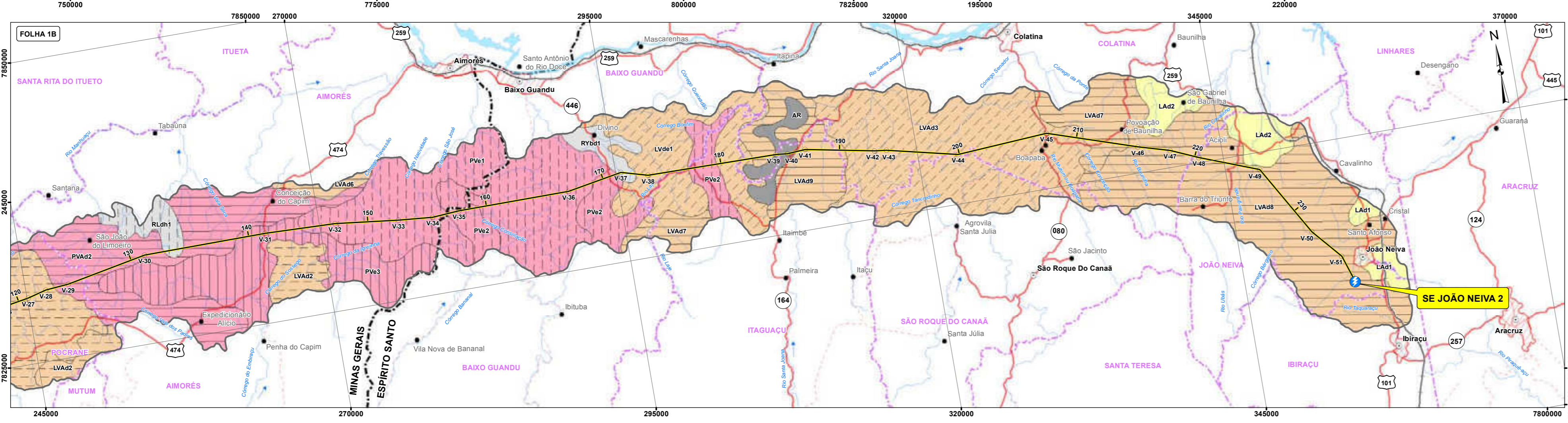
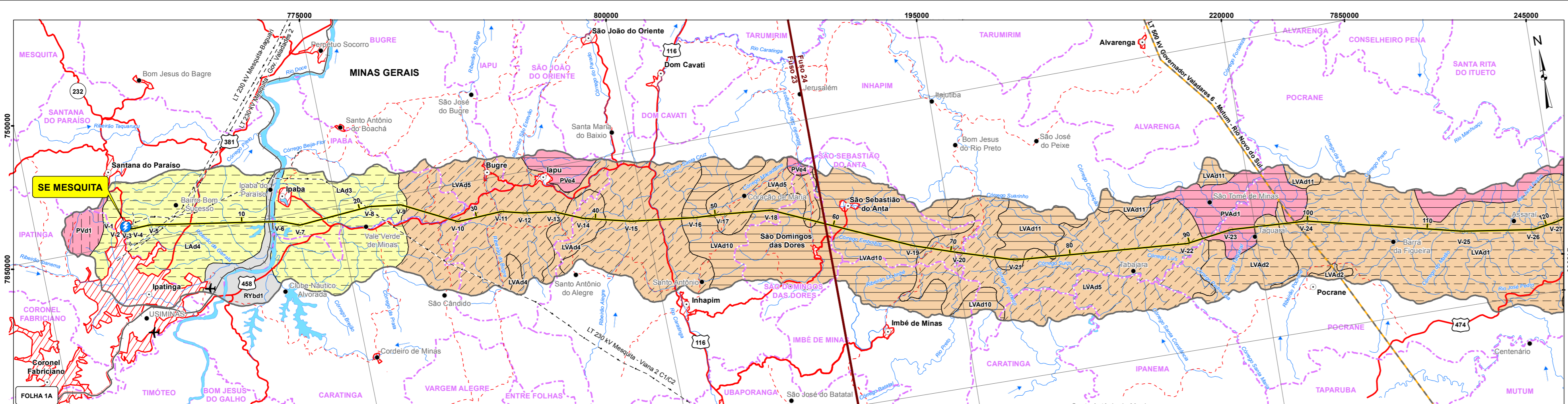
Foto 6.2.3.3-47 – Erosão provocada pelo riacho que aparece na foto como um filete d'água. Unidade de mapeamento PVe1.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

269.374 E / 7.833.378 N

Município: Aimorés (MG).



LEGENDA

UNIDADE DE SOLOS	CLASSES DE SOLOS COMPONENTES	SUSCETIBILIDADE À EROSAO
LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo ondulado e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média e argilosa, relevo ondulado e suave ondulado.	BAIXA
LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e suave ondulado.	BAIXA
LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico muito profundo, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado + CAMBISSOLO FLÚVICO Distrófico profundo, A moderado, textura média e argilosa, relevo plano + GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico raso, A moderado, textura silteosa e argilosa, relevo plano.	BAIXA A MODERADA
LAd4	LATOSSOLO AMARELO Distrófico muito profundo, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado + CAMBISSOLO FLÚVICO Distrófico profundo, A moderado, textura argilosa, relevo plano + NEOSSOLO FLÚVICO Distrófico típico, A moderado, textura média e argilosa, relevo plano.	BAIXA A MODERADA
LVA1	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico muito profundo, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo montanhoso.	BAIXA A MODERADA
LVA2	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado/forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado/montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso.	BAIXA A MODERADA
LVA3	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico e Distrófico típico, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e ondulado.	MODERADA
LVA4	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e montanhoso.	MODERADA A ALTA
LVA5	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.	MODERADA A ALTA
LVA6	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso.	MODERADA A ALTA
LVA7	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico e húmico, A moderado/proeminente e húmico, textura argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico e Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.	MODERADA A ALTA
LVA8	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso.	MODERADA A ALTA
LVA9	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo montanhoso + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A moderado, textura franco-argilosa, relevo plano.	MODERADA A ALTA
LVA10	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico profundo, A proeminente, textura argilosa relevo forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico muito profundo húmico, A húmico, textura argilosa, relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico profundo, A moderado e proeminente, textura argilosa, relevo montanhoso e escarpado + GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico raso, A moderado, textura franco-argilosa, relevo plano.	MODERADA A ALTA
LVA11	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilo-arenosa, relevo montanhoso + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico e Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado/forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilo-arenosa, relevo ondulado.	MODERADA A ALTA
LVd1	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.	MODERADA
PVA1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado.	MODERADA A ALTA
PVA2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado.	MODERADA A ALTA
PVd1	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico profundo, A moderado, textura argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico muito profundo, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado e forte ondulado.	ALTA
PV1	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura média/argilosa e muito argilosa, relevo forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado.	ALTA
PV2	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura média/argilosa relevo forte ondulado e montanhoso + CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.	ALTA
PV3	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, relevo montanhoso e forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso e forte ondulado.	MUITO ALTA
PV4	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa/muito argilosa, relevo ondulado/forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso e forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado/montanhoso.	MODERADA A ALTA
RYbd1	NEOSSOLO FLÚVICO Distrófico típico, A fraco, textura média, relevo plano + GLEISSOLO FLÚVICO Distrófico típico e profundo, A fraco, textura média, relevo plano.	BAIXA
RLdh1	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A moderado/proeminente e húmico + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico e léptico, A moderado, textura média/argilosa, ambos fase pedregosa e não pedregosa, relevo ondulado e forte ondulado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.	ALTA
AR	AFLORAMENTOS DE ROCHAS + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico, A moderado/proeminente e chemozóemico, textura média e argilosa, relevo forte ondulado, montanhoso e escarpado.	BAIXA

SUSCETIBILIDADE À EROSAO

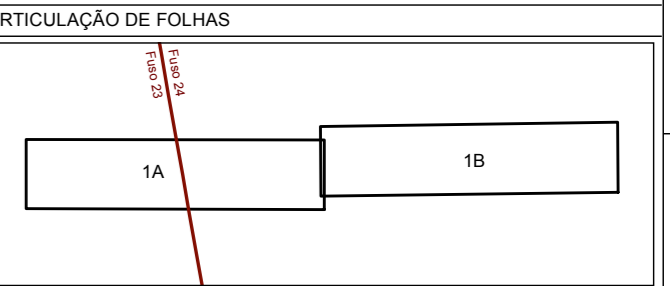
BAIXA (B)	BAIXA A MODERADA (B/Mo)	MODERADA (Mo)	MODERADA A ALTA (Mo/A)	ALTA (A)	MUITO ALTA (MA)
-----------	-------------------------	---------------	------------------------	----------	-----------------

CONVENÇÕES

ESTRADA PAVIMENTADA	—	AERODROMO / CAMPO DE POUSO	✈
ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO	- - - - -	CURSO D'ÁGUA	~
RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL	(11) (458)	CORPO D'ÁGUA / REPRESA	☪
FERROVIA	—+—+—+—	DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA	→
LIMITE INTERESTADUAL	- - - - -	LT 500 kV GOVERNADOR VALADARES 6 - MUTUM - RIO NOVO DO SUL (Em licenciamento)	—+—+—+—
LIMITE INTERMUNICIPAL	- · - · - · -	LT EXISTENTE	—+—+—+—
ÁREA URBANA	●	TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO	—+—+—+—
SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES	○	VÉRTICE DE LT	⊕
		SUBESTAÇÃO DE ENERGIA	⚡
		LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO	□

REFERÊNCIAS

- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016)
- Base vetorial contínua Escala: 1:250.000 (IBGE, 2015)
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).



REFERÊNCIAS

- Mapa de Solos do Projeto Radambrasil – Foram utilizadas as informações referentes ao Mapa Exploratório de Solos da Folha SE-24-Rio Doce (1987) e respectivo relatório;
- Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais – As informações foram compiladas a partir da Folha nº 04 do Mapa de Solos de Minas Gerais na escala 1:650.000, elaborado pelo Governo do Estado de Minas Gerais através da FEAM (2010a) e do CETEC, e também pelos Departamentos de Solos das Universidades Federal de Viçosa e Federal de Lavras (2010b);
- Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Espírito Santo (PANOSO & GOMES, 2016)

ESCALA GRÁFICA

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W e 45°W de Gr.
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyama	CREA	100.641-D/SP

LT 500 kV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ILUSTRAÇÃO 8 – SOLOS

Escala	1:250.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 8 - Solos.mxd	Folha	01/01

6.2.3.4 SISMICIDADE

a. Introdução

Sísmica é a ciência que estuda fenômenos de vibração inesperada e brusca, denominados sismos. Esses fenômenos podem ser ocasionados por fatores naturais ou induzidos, em geral através da ação antrópica. Sismos naturais podem ser originados a partir de fatores como a movimentação das placas litosféricas, atividades magmáticas, ou o alívio repentino de esforço intraplaca, lentamente acumulado pela migração de fluidos sob pressão em grandes profundidades na crosta. O alívio de tensão ao longo de estruturas rúpteis, como falhas e fraturas, também ocasiona a propagação de sismos.

Sismos induzidos são comumente registrados em áreas próximas a grandes reservatórios, como barragens e açudes, sendo resultado da pressão exercida pelo volume de material contido em tais reservatórios. A extração de minerais, água de aquíferos, combustíveis fósseis, grandes explosões ou a queda de edifícios são outros exemplos de ações antrópicas que podem desencadear a propagação de sismos. Vale ressaltar que sismos induzidos, geralmente, dão origem a registros ou sismogramas diferentes dos sismos naturais e apresentam menor magnitude.

Este diagnóstico tem como objetivo analisar a ocorrência, frequência, intensidade e distribuição geográfica de eventos sísmicos nos arredores da diretriz definida para a LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2.

b. Metodologia

As análises apresentadas neste diagnóstico consistiram no levantamento, compilação e avaliação dos registros sísmicos na região e entorno da Área de Estudos (AE) definida para a LT em questão.

O levantamento de dados consistiu principalmente na coleta de informações disponibilizadas nos seguintes bancos de dados:

- Rede Sismográfica Brasileira – RSBR/MTCI;
- Observatório Sismológico da Universidade de Brasília – OBSIS/UnB;
- Centro de Sismologia da Universidade de São Paulo – BRASIS/USP.

Os bancos de dados foram acessados em agosto de 2017, para eventos sísmicos registrados entre 01 de janeiro de 2010 e 17 de agosto de 2017. Esses bancos de dados buscam disponibilizar, de forma integrada, todas as informações coletadas pelas instituições que estudam sismicidade no Brasil, ou seja, Universidade de São Paulo – USP; Universidade de Brasília – UnB; Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT-SP; Universidade Estadual Paulista –

UNESP e Observatório Nacional – ON, vinculado Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI.

As Estações de Monitoramento Sísmico mais próximas da LT são operadas pelo Centro de Sismologia da Universidade de São Paulo (BRASIS/USP) e pela Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil, pertencente ao Observatório Nacional (RSIS/ON), somando quatro estações, listadas no **Quadro 6.2.3.4-1**.

Quadro 6.2.3.4-1 – Estações de Monitoramento Sísmico mais próximas à LT.

OPERADORA	SIGLA DA ESTAÇÃO	LOCALIZAÇÃO			DISTÂNCIA LT (KM)	MUNICÍPIO/UF
		UTM N	UTM E	FUSO		
BRASIS/USP	SJMB	7.930.963	270.102	24K	100	São João de Manteninha/MG
BRASIS/USP	BSFB	7.916.966	305.063	24K	85	Barra do São Francisco/ES
RSIS/ON	ALF01	7.718.948	319.731	24K	110	Alfredo Chaves/ES
RSIS/ON	RIB01	7.864.285	353.964	24K	40	Rio Bananal/ES

Como forma de complementar os dados levantados com uma análise histórica de eventos sísmicos no Brasil, foram consultadas as últimas versões disponibilizadas do Boletim Sísmico Brasileiro e do Catálogo Sísmico Brasileiro, que apresentam informações dos epicentros de eventos ocorridos em território nacional, com registro entre os anos de 1724 e 2014 (RSBR, 2017a, 2017b).

c. Análise Histórica de Eventos Sísmicos no Brasil

O Brasil encontra-se inserido em um ambiente intraplaca, no contexto geotectônico da Placa Sulamericana. Este fato faz com que o país seja considerado tectonicamente estável, uma vez que atividades sísmicas de grande magnitude estão ligadas às zonas de limites entre placas. Entretanto, sismos de pequena magnitude ocorrem diariamente, apesar de não serem notados pela população ou mesmo registrados pelas estações sismográficas brasileiras, devido à baixa quantidade de energia liberada nestes eventos. Os eventos registrados no Brasil, em geral, são relacionados a sismos induzidos ou reativações de estruturas rúpteis. A **Figura 6.2.3-4-1** ilustra a distribuição dos registros sísmicos segundo o Boletim Sísmico Brasileiro.

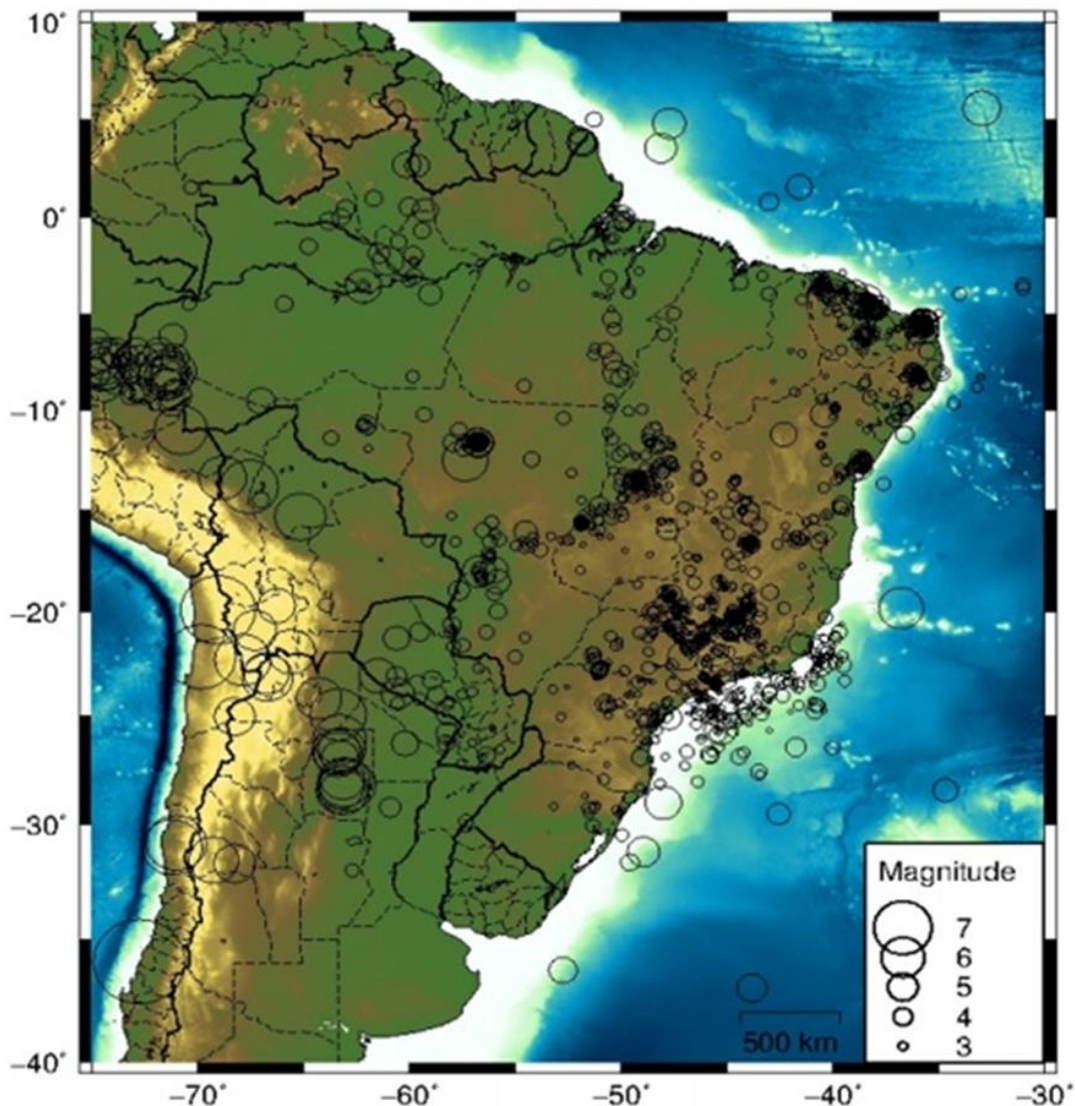


Figura 6.2.6.4-1 – Distribuição dos sismos no Brasil, entre os anos de 1724 e 2014.

Fonte: RSBR, 2017a.

Os dois estados interceptados pela LT apresentam diferentes panoramas quanto à ocorrência e ao registro de eventos sísmicos. Como é possível observar na **Figura 6.2.3.4-1**, o Estado de Minas Gerais compreende uma das regiões com maior volume de sismos registrados no Brasil, com maior concentração entre o Triângulo Mineiro e o sul do Cráton do São Francisco. Em comparação, o Estado do Espírito Santo apresenta um volume de registros de sismos muito inferior, com eventos se concentrando na plataforma continental e no Oceano Atlântico, a dezenas de quilômetros da costa.

Segundo o banco de dados da Rede Sismográfica Brasileira (RSBR), cerca de 219 sismos foram registrados no Estado de Minas Gerais no período entre 01 de janeiro de 2010 e 17 de agosto de 2017, com magnitudes variando entre 0,8 mR e 4,0 mR

(unidade na Escala Richter). Para o mesmo período, foram registrados pela RSBR cerca de 10 sismos no Estado do Espírito Santo, com magnitudes variando entre aproximadamente 1,4 mR e 2,8 mR, considerando-se sismos com epicentro no continente. Nove desses sismos tiveram seu epicentro registrado no norte do Estado, com magnitudes variando de 1,4 mR a 2,8 mR.

Ao longo da costa brasileira, são registrados inúmeros sismos, com epicentro na plataforma continental ou em alto mar. O evento mais próximo da costa capixaba registrado pela RSBR (cerca de 80 km de distância), ocorreu em 2016, com magnitude em torno de 2,1 mR.

O Centro de Sismologia da USP apresenta, além dos registros apontados pela RSBR, mais dois eventos sísmicos em seu banco de dados, ambos em Minas Gerais. No dia 19 de maio de 2012, foi identificado no município de Montes Claros um sismo de magnitude 4,1 mR. Próximo à divisa entre os municípios de Barão de Cocais e São Gonçalo do Rio Abaixo, um evento com magnitude de 2,1 mR foi registrado no dia 17 de agosto de 2017.

O Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (OBSIS-UnB) apresenta em seu banco de dados registros de 383 eventos sísmicos no Estado de Minas Gerais e 13 sismos no Espírito Santo, para o período consultado. Após uma análise em conjunto com os dados disponibilizados pela RSBR e pelo Centro de Sismologia da USP, foi verificado que apenas 71 dos 396 eventos registrados pelo OBSIS-UnB, para os dois estados em questão, apresentam correlação com os eventos disponibilizados nos bancos de dados da RSBR e do Centro de Sismologia da USP. A correlação entre eventos levou em consideração a data, hora, localização geográfica e magnitude dos sismos. Sendo assim, admitiu-se, para os dois estados, um total de 556 sismos registrados entre 01 de janeiro de 2010 e 17 de agosto de 2017, sendo 21 no Espírito Santo e 535 em Minas Gerais.

d. Sisimicidade e a LT

Em uma análise apenas nos arredores da AE, considerando-se um *buffer* de 150 km a partir da diretriz da LT, foram identificados registros de 64 sismos no Estado de Minas Gerais, e 17 sismos no Estado do Espírito Santo, todos apresentando baixas magnitudes, no intervalo entre 1,4 mR e 3,9 mR. Apenas sete desses eventos apresentaram magnitudes maiores que 2,9 mR, todos a mais de 80 km da diretriz proposta para a LT, ocorrendo nos municípios de Itabira (3,2 mR), Morro do Pilar (3,0 mR), Pedro Leopoldo (3,6 mR), Raposos (3,0 mR) e Santa Bárbara (3,0 mR), no Estado de Minas Gerais, e na Margem Continental, a mais de 65 km da costa de Linhares (ES). Nos bancos de dados consultados, não existem registros de eventos dentro dos limites da AE ou dos municípios interceptados pela futura LT. A **Figura 6.2.3.4-2** apresenta a localização dos registros sísmicos mais próximos da diretriz da

futura LT. O sismo mais próximo da diretriz ocorreu no município de Aracruz (ES), a aproximadamente 35 km da SE João Neiva 2, com magnitude de 2,8 mR, registrado no dia 05 de janeiro de 2017. No município de Mutum (MG), dois eventos foram registrados no dia 15 de fevereiro de 2016, a aproximadamente 40 km da diretriz, apresentando magnitudes de 2,6 mR e 2,7 mR. Os epicentros distam cerca de 3 km entre si, provavelmente sendo produtos de um mesmo evento sísmico. Um sismo foi registrado no dia 22 de junho de 2016 no município de Antônio Dias (MG), cerca de 48 km da diretriz, apresentando magnitude de 2,2 mR. No dia 24 de novembro de 2015, há o registro de um sismo de magnitude 1,4 mR no município de Linhares (ES). Esse sismo teve seu epicentro a aproximadamente 50 km da diretriz.

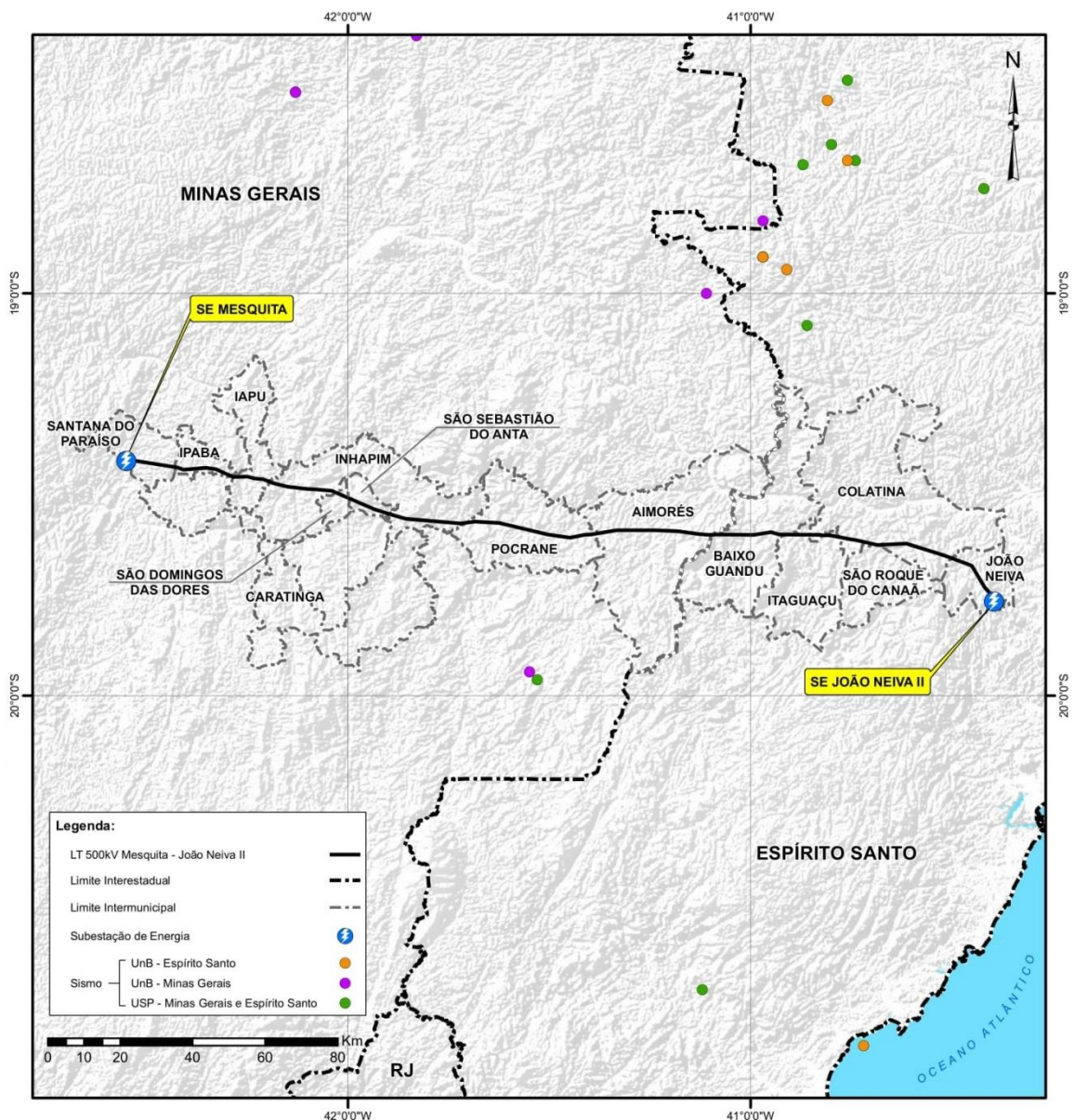


Figura 6.2.3.4-2 – Localização de sismos registrados nos arredores do empreendimento.

Os demais eventos cadastrados nos bancos de dados consultados distam mais que 50 km da diretriz proposta para a LT. Os eventos sísmicos registrados nas proximidades da AE apresentam baixa magnitude. Sismos de magnitude menor que 2,0 mR não são perceptíveis ao ser humano, sendo apenas captados pelos sismógrafos, enquanto sismos de magnitude entre 2,0 mR e 2,9 mR dificilmente são perceptíveis na proximidade de seus epicentros, não afetando construções. Sismos entre 3,0 mR e 3,9 mR podem ser sentidos por algumas pessoas e dificilmente causam danos materiais nos arredores de seu epicentro.

6.2.3.5 Vulnerabilidade Geotécnica

a. Introdução

Os estudos de vulnerabilidades geotécnicas são de grande importância sempre que se deseja fazer uso e ocupação do solo de uma forma segura e planejada, possuindo uma relevância decisiva na segurança do empreendimento tanto na fase de implantação quanto na fase de operação. Deste modo, além das características geológicas do terreno, é fundamental ter o conhecimento sobre as condições climáticas e hidrológicas, características geomorfológicas, uso e ocupação do solo e mecânica do solo. Somente desta maneira, é possível realizar adequadamente o estudo de vulnerabilidade geotécnica e apresentar a carta geotécnica da área que irá receber o empreendimento.

Por meio da evolução das ferramentas de Geoprocessamento nos últimos anos, esse tipo de estudo é cada vez mais utilizado, sendo possível, hoje, realizar os estudos geotécnicos por meio de uma análise integrada, utilizando os diversos elementos do meio físico de maneira ponderada (CARVALHO, 2015). Desta forma, as cartas geotécnicas geradas são mais completas e retratam com maior exatidão as características do meio físico.

A carta geotécnica, conhecida também com mapa de vulnerabilidade geotécnica, é uma ferramenta que possibilita a integração de dados e informações básicas sobre as características geotécnicas de uma determinada área e que contribui nas atividades de planejamento, ordenamento territorial, na gestão de riscos e na prevenção de desastres naturais (BITAR, 2015).

Desta forma, a seleção das classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica utilizada neste EIA emprega os principais componentes que influenciam diretamente na suscetibilidade de uma determinada área para apresentar algum evento geoambiental. Considera-se, por sua vez, que as consequências de um evento dependem da vulnerabilidade dos elementos expostos, representada por um fator denominado grau de perdas e danos. O resultado desta caracterização é apresentado na **Ilustração 9 – Vulnerabilidade Geotécnica**.

b. Metodologia

Para a análise integrada dos elementos do meio físico da AE, foi adotada a metodologia de CREPANI *et al.* (2001), a qual sofreu adaptações para atender às especificidades deste trabalho. Os autores baseiam-se na relação entre morfogênese/pedogênese, utilizada para análise de unidades de paisagem natural.

Na análise de uma unidade de paisagem natural é muito importante o conhecimento de sua gênese, constituição física, forma e estágio de evolução. Esse conhecimento é adquirido com o estudo dos aspectos geológicos, pedológicos, geomorfológicos,

fitogeográficos e climáticos da região, para se realizar uma posterior análise integrada, com o objetivo de se obter um retrato fiel do comportamento de cada unidade frente à sua ocupação (CARVALHO, 2015).

Para construir uma escala de vulnerabilidade, CREPANI *et al.* (2001) procuraram contemplar a maior variedade possível de categorias morfodinâmicas e, assim, desenvolveram um modelo que estabelece 21 classes de vulnerabilidade, distribuídas entre as situações em que há predomínio da pedogênese, passando por situações intermediárias e situações de predomínio dos processos de morfogênese, conforme **Figura 6.2.3.5-1**.

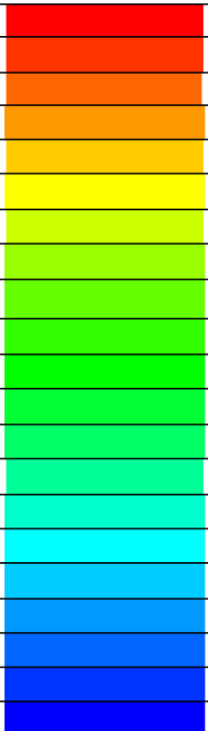
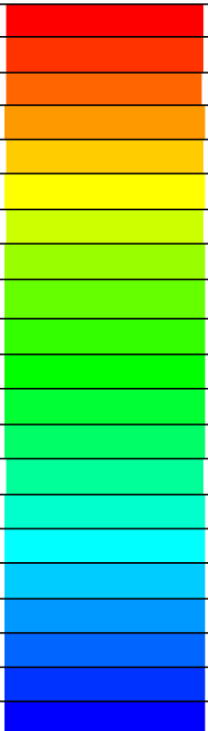
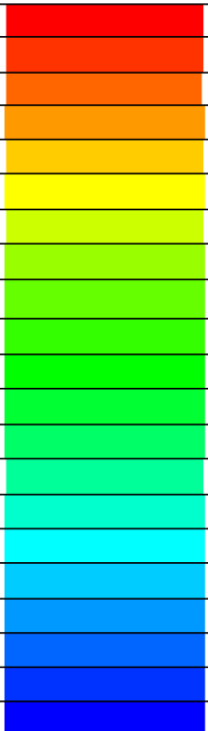
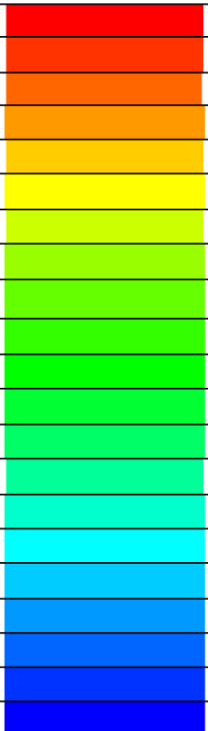
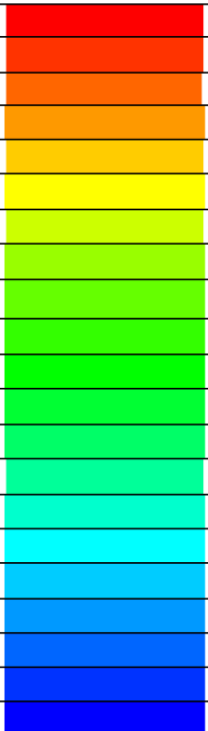
UNIDADE DE PAISAGEM	MÉDIA		GRAU DE VULNERAB.	GRAU DE SATURAÇÃO			
				VERM.	VERDE	AZUL	CORES
U1	↑	3,0	VULNERÁVEL	255	0	0	
U2		2,9		255	51	0	
U3		2,8		255	102	0	
U4		V		2,7	255	153	
U5	U L N E R A B I L I D A D E	2,6	MODERADAM. VULNERÁVEL	255	204	0	
U6		2,5		255	255	0	
U7		2,4	204	255	0		
U8		2,3	153	255	0		
U9		2,2	102	255	0		
U10		2,1	51	255	0		
U11		2,0	0	255	0		
U12		1,9	0	255	51		
U13	1,8	MODERADAM. ESTÁVEL	MODERADAM. ESTÁVEL	0	255	102	
U14	1,7			0	255	153	
U15	1,6			0	255	204	
U16	1,5			0	255	255	
U17	1,4	ESTÁVEL	ESTÁVEL	0	204	255	
U18	1,3			0	153	255	
U19	1,2			0	102	255	
U20	1,1			0	51	255	
U21	↓	1,0		0	0	255	

Figura 6.2.3.5-1 – Escala de Vulnerabilidade Geotécnica das Unidades Territoriais Básicas.

Fonte: CREPANI *et al.* (2001).

O modelo utilizado neste diagnóstico é aplicado individualmente aos temas Geologia, Geomorfologia, Declividade, Pedologia, Vegetação e Uso e Ocupação do Solo, Clima e Processos Erosivos instalados na AE, que recebeu posteriormente um valor final para a vulnerabilidade. Esse valor é resultante da média aritmética dos valores individuais segundo uma equação que busca representar a posição da área dentro da escala de vulnerabilidade natural:

$$V = \frac{(G + R + D + S + VU + C + P)}{7}$$

Onde:

V = Vulnerabilidade

G = vulnerabilidade para o tema Geologia

R = vulnerabilidade para o tema Geomorfologia

D = vulnerabilidade para o tema Declividade

S = vulnerabilidade para o tema Pedologia

VU = vulnerabilidade para o tema Vegetação e Uso e Ocupação do Solo

C = vulnerabilidade para o tema Clima

P = vulnerabilidade para o tema Processos Erosivos

Dentro dessa escala de vulnerabilidade, as unidades que apresentam maior estabilidade são representadas por valores mais próximos de 1,0, as unidades de estabilidade intermediária são representadas por valores ao redor de 2,0, enquanto que as unidades territoriais básicas mais vulneráveis apresentam valores mais próximos de 3,0.

A operação foi efetuada com a ferramenta *Raster Calculator* do aplicativo *Arcmap/Spatial Analyst*. No presente caso, cada pixel de cada tema é somado e a média é calculada, fornecendo o resultado **V** local.

Inicialmente, cada tema foi convertido do formato vetorial para *raster*, com resolução de 30 m. A razão da escolha desse valor foi a compatibilidade com o Modelo Digital De Terreno (*SRTM*) apresentado neste EIA. No caso particular das Isoietas, por se tratar de tema do tipo linha, foi necessário que se localizassem na Área de Estudo (AE) as faixas de índice pluviométrico cobertas pelas isolinhas, resultando em dois níveis pluviométricos nessa área.

Todas as variáveis utilizadas para a definição das classes de vulnerabilidade foram apresentadas anteriormente no Diagnóstico do Meio Físico deste EIA.

c. Descrição das Variáveis Consideradas

(1) Geologia (G)

A contribuição da Geologia para a análise e definição da categoria morfodinâmica da unidade de paisagem natural compreende as informações relativas à história da evolução geológica do ambiente onde a unidade se encontra e as informações relativas ao grau de coesão das rochas que a compõem. Por grau de coesão das rochas, entende-se a intensidade da ligação entre os minerais ou partículas que as constituem (CREPANI *et al.*, 2001).

Pensando apenas nesse grau, pode-se dizer que rochas pouco coesas estão mais propícias aos processos erosivos, modificadores das formas de relevo (morfogênese),

enquanto que, nas rochas bastante coesas, devem prevalecer os processos de intemperismo e pedogênese.

Com o intuito de se atribuir uma posição dentro de uma escala de vulnerabilidade à denudação (intemperismo + erosão), as litologias encontradas na AE, durante a etapa de campo, discutidas no subitem **6.2.3.1 – Geologia**, foram reunidas no **Quadro 6.2.3.5-1**, onde se procurou a relação ao grau de coesão das rochas ígneas, sedimentares e metamórficas.

Para as classes onde havia apenas um tipo de litologia, foi adotado o valor definido por CREPANI *et al.* (2001). Para as unidades geológicas com mais de uma litologia na composição, foi realizada uma média aritmética para determinar um peso de vulnerabilidade, conforme o exemplo a seguir apresentado.

- Grupo Rio Doce Indiviso (Nrdi) → composição mineralógica: quartzitos, xistos e calcários → cálculo vulnerabilidade $(1,0+1,7+2,9) / 3 = 1,9$.

Quadro 6.2.3.5-1 – Valores de Vulnerabilidade para a geologia da AE.

Sigla	Unidade geológica	Vulnerabilidade
PP2ma	Complexo Mantiqueira	1,5
APo	Complexo Pocrane	1,4
εδ5essb	Norito São Gabriel de Baunilha	1,6
εδ5amipgb	Maciço Lagoa Preta – Litofácies Gabro	1,6
εδ5esjngb	Gabro João Neiva	1,6
εδ5amgb	Suíte Aimorés – Gabro	1,6
εγ5amibck	Suíte Aimorés – Maciço Ibituba – Charnockito	1,2
εγ5amitck	Suíte Aimorés – Maciço Itapina – Charnockito	1,2
εδ5amitdr	Suíte Aimorés – Maciço Itapina – Diorito	1,5
εγ5amitmgr	Suíte Aimorés – Maciço Itapina – Microclina granito	1,1
εγ5ammgr	Suíte Aimorés – Microclina Granito	1,1
εδ5esaradr	Suíte Espírito Santo – Maciço Aracruz – Diorito	1,5
εγ5esaragr	Suíte Espírito Santo – Maciço Aracruz – Granito	1,1
εδ5esarano	Suíte Espírito Santo – Maciço Aracruz – Norito	1,6
N2Q1dl	Coberturas Detrito-lateríticas	3,0
NPbj	Tonalito Bom Jesus do Galho	1,2
NP3ay1lcv	Tonalito Cuieté Velho	1,2
NP3ay1ldb	Tonalito Derribadinha	1,2
NPe	Tonalito Entrefolhas	1,2
NP3ay1ltg	Tonalito Galiléia	1,2
NP3y1lgac	Ortognaisse Alto Capim	1,3
NP3y1lgrg	Ortognaisse Rio Guandu	1,3
NP3y1lmc	Ortognaisse Mascarenhas	1,3

Sigla	Unidade geológica	Vulnerabilidade
NP3y1st	Ortognaisse Santa Tereza	1,3
NP3y2Sat	Granada-Biotita Granito Ataléia	1,1
NP3y2Scg	Ortognaisse Córrego Grande	1,3
NP3nv	Complexo Nova Venécia Indiviso	1,7
NP3nvgng	Complexo Nova Venécia – Litofácies Gnaiss Quartzoso	1,6
NPrdi	Grupo Rio Doce Indiviso	1,9
NPmu	Grupo Rio Doce – Corpos Metamáfico-Ultramáficos	1,7
NPrij	Grupo Rio Doce – Formação João Pinto	1,0
NPpl	Grupo Rio Doce – Formação Palmital do Sul	1,3
NPst2	Grupo Rio Doce – Formação São Tomé	1,4
NPdt	Grupo Rio Doce – Formação Tumiritinga	1,9
NP3rpq	Unidade Raposo – Litofácies Quartzito	1,7
NPpo	Granito Pau-de-Óleo	2,1
NPsa	Granito Santo Antônio	1,1
NPsb	Granito Santa Maria do Baixo	1,1
PPa2	Granito Açucena	1,1
PPjf1	Complexo Juiz de Fora – Unidade Tonalítica	1,2
PPjf2	Complexo Juiz de Fora – Unidade Enderbítica-Opdalítica-Norítica	1,4
Q2a	Depósitos Fluviais Argilo-arenosos e Arenosos Recentes	3,0
Q2fl	Depósitos Flúvio-lagunares Recentes	3,0
QPHt	Terraços Aluvionares	3,0

(2) Geomorfologia (R)

Os valores da escala de vulnerabilidade geomórfica da AE são estabelecidos através da análise de três parâmetros distintos, ou seja, dissecação do relevo pela drenagem (G), amplitude altimétrica (A) e declividade (D), levando em consideração também características hidrológicas da AE. A declividade, neste trabalho, foi avaliada separadamente, devido ao seu alto grau de influência sobre as condições geotécnicas e, por consequência, no projeto da LT.

A intensidade de dissecação do relevo pela drenagem está diretamente ligada à porosidade e à permeabilidade do solo e da rocha. As rochas e solos impermeáveis dificultam a infiltração das águas pluviais e, conseqüentemente, apresentam maior quantidade de água em superfície para ser drenada em direção às partes mais baixas do terreno. Maior quantidade de água em superfície implica um número maior de canais de drenagem, maior disponibilidade de energia potencial para escoamento superficial e, portanto, maior capacidade erosiva.

Desta forma, quanto maiores forem os interflúvios (ou menor intensidade de dissecação), menores são os valores atribuídos às unidades de paisagem natural na

escala de vulnerabilidade, ou seja, valores mais próximos à estabilidade (próximos a 1,0). Da mesma forma, as unidades de paisagem natural que apresentam os menores interflúvios (ou maiores intensidades de dissecação) recebem valores na escala de vulnerabilidade mais altos, próximos de 3,0.

A amplitude altimétrica, relacionada com o aprofundamento da dissecação, é obtida pelo cálculo da diferença entre as cotas máxima e mínima contidas na unidade de paisagem natural. Quanto maior for a amplitude altimétrica, maior será a capacidade erosiva ou de morfogênese e os valores são mais próximos de 3,0 na escala de vulnerabilidade. Menores valores da escala de vulnerabilidade traduzem situações de maior estabilidade (valores próximos de 1,0) das unidades de paisagem natural, onde prevalecem os processos pedogenéticos.

A partir da determinação dos valores de vulnerabilidade de cada índice morfométrico, a vulnerabilidade das unidades pode ser definida através da equação:

$$R = \frac{G + A}{2}$$

Onde:

R = Vulnerabilidade para o tema Geomorfologia;

G = Vulnerabilidade atribuída ao Grau de Dissecação;

A = Vulnerabilidade atribuída à Amplitude Altimétrica.

No **Quadro 6.2.3.5-2**, encontram-se relacionados as unidades de relevo, retiradas do item **6.2.3.2 – Geomorfologia**, e os valores de vulnerabilidade atribuídos a cada um deles.

Aplicando a metodologia de CREPANI *et al.* (2001) citada anteriormente, deve-se observar para as formas de origem estrutural e denudacional:

- nos relevos planos a suavemente ondulados, os valores de vulnerabilidade variando entre 1,0 e 1,6;
- nos relevos ondulados dissecados em colinas, os valores de vulnerabilidade variando entre 1,7 e 2,3;
- nos relevos fortemente ondulados e escarpados dissecados em cristas, os valores de vulnerabilidade variando entre 2,4 e 3,0.

Vale salientar que, em relação às formas de acumulação, como as planícies e os terraços, de origem fluvial, marinha ou lacustre, atribui-se o valor de 1,0 para os terraços, áreas de relevo plano e estáveis, e valor 3,0 para as planícies, áreas sujeitas à inundação e de intensa morfodinâmica, nas quais os processos de morfogênese predominam sobre a pedogênese e, portanto, apesar do relevo plano, são muito instáveis (CREPANI *et al.*, 2001).

Quadro 6.2.3.5-2 – Valores de vulnerabilidade para a geomorfologia da AE.

Unidade de relevo	Parâmetro		Vulnerabilidade
	G	A	R
Planícies e Terraços Fluviais – Apt	-	-	2,0
Montanhas e Morros – Dmm	2,4	2,9	2,7
Pontões Estruturais – Dpe	2,9	2,9	2,9
Serras Escarpas – Dse	2,6	2,8	2,7
Morros e Colinas – Mmc	2,4	2,9	2,7

(3) Declividade (D)

O termo declividade refere-se à inclinação do relevo em relação ao horizonte. A declividade guarda relação direta com a velocidade de transformação de energia potencial em energia cinética e, portanto, com a velocidade das massas de água em movimento responsável pelo escoamento superficial. Quanto maior a declividade, mais rapidamente a energia potencial das águas pluviais transforma-se em energia cinética e maior é, também, a velocidade das massas de água e sua capacidade de transporte, responsáveis pela erosão que esculpe as formas de relevo (CREPANI *et al.*, 2001).

Desta forma, quanto maior for a declividade do terreno, maior será a probabilidade de o mesmo sair do seu equilíbrio dinâmico, podendo vir a ocorrer escorregamentos, carreamento de material superficial e processos erosivos. Os pesos atribuídos à declividade são apresentados no **Quadro 6.2.3.5-3**.

Quadro 6.2.3.5-3 – Valores de vulnerabilidade para a declividade da AE.

Classes Morfométricas	Declividade (%)	Vulnerabilidade
Muito baixa	< 2	1,0
Baixa	2 – 6	1,5
Média	6 – 20	2,0
Alta	20 - 50	2,5
Muito alta	>50	3,0

Os valores próximos de 1,0 da escala de vulnerabilidade estão associados a pequenos ângulos de inclinação das encostas, situação em que prevalecem os processos formadores de solo (pedogênese); já os valores mais próximos de 3,0 estão associados a situações de maior declividade, onde prevalecem os processos erosivos da morfogênese.

(4) Pedologia (S)

As informações referentes ao solo da Área de Estudo, ou seja, à pedologia local, foram utilizadas levando em consideração a maturidade de cada classe pedológica, a qual representa um produto direto do balanço morfogênese/pedogênese, e os processos mecânicos do solo. Nesse caso, os solos jovens, ainda não totalmente estruturados, indicam um cenário de processos de morfogênese. As unidades pedológicas mais maduras, desenvolvidas e lixiviadas indicam os locais com predomínio de pedogênese (CARVALHO, 2015).

De acordo com CREPANI *et al.* (2001), a maior ou menor suscetibilidade de um solo a sofrer os processos erosivos depende de diversos fatores e os mais importantes são: estrutura do solo, tipo e quantidade das argilas, permeabilidade e profundidade do solo e a presença de camadas impermeáveis.

O **Quadro 6.2.3.5-4** relaciona os valores de vulnerabilidade para as unidades de mapeamento de solo da AE, conforme o **subitem 6.2.3.3 – Solos** e a **Ilustração 8 – Solos**. Para as unidades pedológicas com mais de um tipo de solo, foi realizada uma média aritmética para determinar um peso de vulnerabilidade.

Quadro 6.2.3.5-4 – Valores de vulnerabilidade para a pedologia da AE.

Sigla	Unidade de Mapeamento	Vulnerabilidade
LAd1	Latossolo Amarelo Distrófico + Argissolo Amarelo Distrófico	1,5
LAd2	Latossolo Amarelo Distrófico + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1,0
LAd3	Latossolo Amarelo Distrófico + Cambissolo Flúvico Distrófico + Gleissolo Háplico Distrófico	2,2
LAd4	Latossolo Amarelo Distrófico + Cambissolo Flúvico Distrófico + Neossolo Flúvico Distrófico	2,2
LVA1	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Cambissolo Háplico Distrófico + Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1,8
LVA2	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Cambissolo Háplico Distrófico + Argissolo Vermelho Eutrófico	1,8
LVA3	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Argissolo Vermelho Eutrófico + Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	1,7
LVA4	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Cambissolo Háplico Distrófico + Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1,8

Sigla	Unidade de Mapeamento	Vulnerabilidade
LVA _{d5}	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Cambissolo Háptico Distrófico + Afloramento Rochoso	2,1
LVA _{d6}	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Argissolo Vermelho Eutrófico	1,5
LVA _{d7}	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Argissolo Vermelho Eutrófico + Afloramento Rochoso	2,0
LVA _{d8}	Latossolo Vermelho-Amarelo + Afloramento Rochoso + Cambissolo Háptico Distrófico	2,2
LVA _{d9}	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Argissolo Vermelho Eutrófico + Neossolo Litólico Distrófico	2,0
LVA _{d10}	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Cambissolo Háptico Distrófico + Gleissolo Háptico Distrófico + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1,9
LVA _{d11}	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Cambissolo Háptico Distrófico + Argissolo Vermelho Eutrófico + Neossolo Litólico Distrófico	2,1
LV _{de1}	Latossolo Vermelho Eutrófico + Argissolo Vermelho Eutrófico e Distrófico + Cambissolo Háptico Eutrófico + Afloramento Rochoso	2,1
PVA _{d1}	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Argissolo Vermelho Eutrófico + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Cambissolo Háptico Distrófico	1,9
PVA _{d2}	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Cambissolo Háptico Distrófico + Afloramento Rochoso	2,1
PV _{d1}	Argissolo Vermelho Distrófico + Latossolo Vermelho Distrófico	1,5
PV _{e1}	Argissolo Vermelho Eutrófico + Latossolo Vermelho Distrófico + Argissolo Vermelho Eutrófico	1,7
PV _{e2}	Argissolo Vermelho Eutrófico + Cambissolo Háptico Eutrófico + Afloramento Rochoso	2,5
PV _{e3}	Argissolo Vermelho Eutrófico + Cambissolo Háptico Eutrófico + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Cambissolo Háptico Eutrófico	2,0
PV _{e4}	Argissolo Vermelho Eutrófico + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Cambissolo Háptico Distrófico	1,6
RY _{bd1}	Neossolo Flúvico Distrófico + Gleissolo Háptico Distrófico + Cambissolo Flúvico Distrófico	2,8
RL _{dh1}	Neossolo Litólico Distrófico + Cambissolo Háptico Distrófico + Afloramento Rochoso	2,8
AR	Afloramento Rochoso + Neossolo Litólico Eutrófico	3,0

Os Latossolos foram classificados como estáveis (Vulnerabilidade = 1,0), pois são solos bem desenvolvidos, profundos, de alta porosidade e elevada permeabilidade, sendo, portanto, considerados solos cujos materiais são os mais intemperizados na AE.

Os Argissolos foram considerados de caráter intermediário (Vulnerabilidade = 2,0), visto que, quando comparados com os Latossolos que ocorrem na AE, são menos estáveis, menos intemperizados e com suscetibilidade à erosão fraca/moderada. Na AE, ocorrem geralmente em áreas com topografia um pouco mais movimentada que a dos Latossolos.

Os Cambissolos, Gleissolos e Neossolos foram considerados de alta vulnerabilidade, já que são solos pouco desenvolvidos, com profundidade efetiva menor que os anteriores. Entretanto, os Cambissolos recebem valor de vulnerabilidade igual a 2,5, visto que, são solos um pouco mais estáveis que os demais, que receberam valor de vulnerabilidade igual a 3,0.

(5) Vegetação e Uso do Solo (VU)

O tema Vegetação e Uso do Solo (VU) aponta a situação em que se encontra a cobertura vegetal presente na Área de Estudo. Essa cobertura influencia diretamente na capacidade de o solo resistir ou não à erosão, pois a cobertura vegetal atua como instrumento de defesa contra diversos processos modificadores do relevo.

Desta forma, neste EIA, as áreas mais estáveis são aquelas ocupadas por vegetação densa e fechada, recebendo valores de vulnerabilidade próximos a 1,0. As mais vulneráveis seriam as áreas onde a densidade da vegetação nativa ou exótica é baixa, e a atividade humana intensiva, não proporcionando, dessa forma, a cobertura do solo, devido ao aproveitamento sazonal dos solos, com constante preparo para cultivos anualmente. Nessas áreas, os valores de vulnerabilidade atribuídos estão próximos de 3,0.

Para a determinação das classes de vulnerabilidade deste tema, foram utilizados os dados contidos na **Ilustração 13 – Vegetação, Uso e Ocupação das Terras** aplicados na metodologia de CREPANI *et al.* (2001). No **Quadro 6.2.3.5-5**, encontram-se os tipos de vegetação e uso do solo e os valores de vulnerabilidade atribuídos.

Quadro 6.2.3.5-5 – Valores de vulnerabilidade para vegetação e uso do solo da AE.

Classes	Vegetação/Uso e Ocupação do Solo	Vulnerabilidade
Ac	Agricultura	2,8
Acc	Agricultura Cafeeira	2,8
Ag	Agropecuária	2,9
F	Floresta Estacional Semidecidual	1,6
D	Floresta Ombrófila Densa	1,0
Re	Reflorestamento	1,6
Vs	Vegetação Secundária	2,6
Au	Área Urbana	2,0
Magua	Massa D'água	3,0
Ar	Afloramento Rochoso	3,0

(6) Clima (C)

Os dados de clima, especificamente a pluviosidade, são considerados com o intuito de analisar a concentração de chuvas que podem acelerar processos erosivos e de movimento de massa. Os altos índices pluviométricos favorecem os processos

modificadores do ambiente. Já os locais com chuvas menos concentradas permitem um desenvolvimento maior do solo.

O clima foi avaliado a partir de um conjunto de dados que representam a precipitação total média mensal das estações pluviométricas na Área de Estudo, apresentadas no **item – 6.2.1 – Meteorologia e Climatologia** deste EIA. Foram atribuídos valores de vulnerabilidade, segundo CREPANI *et al.* (2001), para cada mês e feita a média do ano para cada estação, conforme o exemplo apresentado a seguir no **Quadro 6.2.3.5-6** com base na **Figura 6.2.3.5-2**. Estes valores foram incorporados aos intervalos estabelecidos por CREPANI *et al.* (2001), apresentados no **Quadro 6.2.3.5-7**, associado às isoietas totais atravessadas.

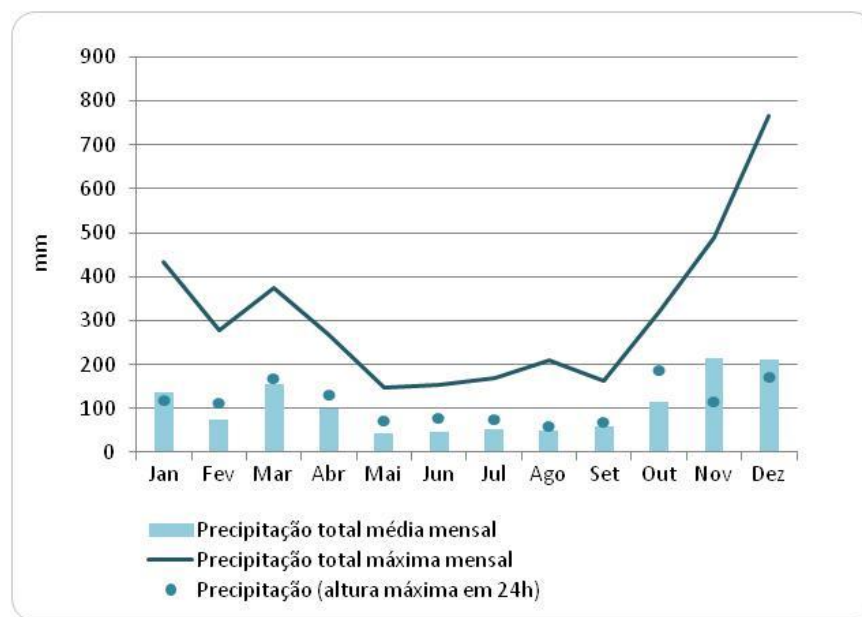


Figura 6.2.3.5-2 – Precipitações na estação de Aracruz-ES, para o período de 1986 a 2016.

Fonte: ANA, 2017.

Quadro 6.2.3.5-6 – Exemplo de cálculo para as precipitações pluviais da estação Aracruz-ES.

Mês	Vulnerabilidade
Janeiro	1,4
Fevereiro	1,2
Março	1,5
Abril	1,2
Mai	1,0
Junho	1,0
Julho	1,1
Agosto	1,0

Mês	Vulnerabilidade
Setembro	1,1
Outubro	1,3
Novembro	1,7
Dezembro	1,7
Média anual	1,3

Quadro 6.2.3.5-7 – Atribuições de valores de vulnerabilidade para Clima da AE.

Isoietas*	Vulnerabilidade
1000 a 1100	1,2
1100 a 1200	1,2
1200 a 1300	1,3
1300 a 1400	1,3
1600 a 1700	1,3

* Isoietas totais anuais (CPRM, 2009).

(7) Processos Erosivos (P)

Os processos erosivos podem ocorrer em qualquer parte da superfície terrestre. Para isso, basta que existam solos e agentes transportadores, dentre os quais destaca-se a água resultante dos escoamentos superficial e subsuperficial. São considerados como processos naturais que modificam as formas de relevo pela retirada, transporte e deposição de solo, podendo ser acelerados por usos e ocupações antrópicas.

Os processos erosivos presentes na AE possuem diferentes intensidades e esse tema foi agregado, no cálculo de vulnerabilidade, devido à possibilidade de as obras de construção da LT ampliarem tais processos e/ou potencialmente alterarem sua dinâmica. Em áreas com a presença de processos erosivos, os pesos relacionados são mais altos nos seus limites e diminuem conforme o afastamento dessas áreas. Desta forma, os pesos atribuídos estão apresentados no **Quadro 6.2.3.5-8**.

Quadro 6.2.3.5-8 – Atribuições de valores de vulnerabilidade para os processos erosivos da AE.

Processos Erosivo	Vulnerabilidade
Área com processo erosivo já instalado	3
Limite do processo erosivo até 100 metros	2
Limite do processo erosivo até 200 metros	1
Outras áreas	0

d. Vulnerabilidade Geotécnica da Área de Estudo (AE)

Após a aplicação da metodologia de CREPANI *et al.* (2001), utilizando os temas caracterizados acima, foram identificadas 3 (três) classes de vulnerabilidade geotécnica na AE, estando elas apresentadas no **Quadro 6.2.3.5-9** e representadas na **Ilustração 9 – Vulnerabilidade Geotécnica**.

Quadro 6.2.3.5-9 – Classes de vulnerabilidade geotécnica da AE e ADA da LT.

Vulnerabilidade	AE		FS (ADA)	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Estável (1,0 – 1,3)	-	-	-	-
Moderadamente Estável (1,4 – 1,7)	2.521,27	1,05	12,80	0,60
Moderadamente Estável / Vulnerável (1,8 – 2,2)	224.784,25	93,72	1.329,11	62,14
Moderadamente Vulnerável (2,3 – 2,6)	12.393,36	5,17	83,13	3,89
Vulnerável (2,7 – 3,0)	-	-	-	-

e. Risco Geotécnico da Área de Estudo (AE)

O risco geotécnico é definido como uma situação que envolva perigo, perda ou dano, ao homem e seus bens materiais, em razão da possibilidade de ocorrência de processos geológicos, naturais, induzidos ou misto (OLIVEIRA & BRITO, 1998). Desta maneira, por ser considerado um evento incerto, poderá vir a causar impactos tanto durante a construção quanto na fase de operação do empreendimento.

Perigo (ou ameaça) é qualquer fonte de potenciais danos, induzida por uma causa externa ou por eventos de natureza interna. Em termos geotécnicos, o perigo representa uma condição com potencial para causar um evento indesejado, como um movimento de massa.

De modo geral, uma análise de risco pressupõe uma correlação do tipo perigo x vulnerabilidade, ou, ainda, suscetibilidade x vulnerabilidade. Essa análise geralmente possui a definição do escopo, identificação do perigo (ameaça), probabilidade de ocorrência do perigo, identificação da consequência, avaliação da vulnerabilidade dos elementos de risco e, por fim, a estimativa do risco.

Em relação à construção de linhas de transmissão de energia, o risco geotécnico está relacionado a processos que possibilitam movimentos de massa do tipo escorregamento e queda de blocos, em que a declividade se torna fundamental para determinar o potencial de ruptura e alcance desses movimentos. O risco também está relacionado a movimentos de massa verticais por abatimentos bruscos ou lentos do terreno.

Conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental, em outros temas do Meio Físico, a LT atravessará locais que apresentam solos com elevada suscetibilidade à erosão e trechos de curso d'água sujeitos à inundações, além dos diversos processos erosivos ativos e inativos e movimentos de massa de diferentes magnitudes, já instalados na AE (**Fotos 6.2.3.5-1 a 6.2.3.5-9**).

Na AE, devido à evolução geológica, há diferentes litotipos intercalados. Essas litologias podem apresentar características estruturais que facilitam a fragmentação das mesmas em camadas (desplacamento). O deslocamento natural das rochas, associado a fraturamentos de origem tectônica e fraturas de alívio – pressão, geram descontinuidades geomecânicas, tornando as rochas e seus produtos de intemperismo mais suscetíveis a movimentos de massa, quando em áreas de altas declividades.

Os relevos escarpados e com altas declividades também são áreas suscetíveis a deslizamento, queda e tombamento de blocos. Mesmo os litotipos que apresentam foliação horizontal, em regiões escarpadas, podem gerar blocos com potencial de queda, uma vez que diferentes litologias permitem que ocorra erosão diferencial. Desta forma, camadas basais podem ser removidas gerando instabilidade em toda a escarpa. Esses movimentos de massa podem ser desencadeados e acelerados com a ação antrópica desordenada; cuidados então devem ser previstos e tomados no caso dos acessos para os locais de instalação das torres.

Especificamente com relação ao resultado atingido pela metodologia aplicada, as maiores porções de área (ha) e percentual de cobertura dos terrenos, tanto da AE quanto da ADA do empreendimento, conforme pode ser visto no **Quadro 6.2.3.5-9**, apresentam-se **Moderadamente Estável / Vulnerável**, corroborando com as interpretações apresentadas para os atributos utilizados, e indicando a aplicação de recomendações ambientais para a implantação e operação do empreendimento, previstas nos programas ambientais elaborados para o mesmo.

f. Registro Fotográfico

Foto 6.2.3.5-1 – Processo erosivo ativo, do tipo voçoroca, em encosta de morro.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24 K

199.158 E / 7.833.417 N

Município: Inhapim (MG)



Foto 6.2.3.5-2 – Região com diversos processos erosivos ativos, sendo a maioria do tipo voçoroca.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24 K

224.849 E / 7.829.847 N

Município: Pocrane (MG)

Foto 6.2.3.5-3 – Processo erosivo ativo, do tipo voçoroca, com 300 m x 12 m (C x L).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24 K

224.477 E / 7.829.728 N

Município: Pocrane (MG)



Foto 6.2.3.5-4 – Voçoroca ativa com 230 m x 38 m (C x L).

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24 K

239.241 E / 7.830.125 N

Município: Pocrane (MG)



Foto 6.2.3.5-5 – Região com alguns processos erosivos ativos localizados bem próximos à diretriz da futura LT.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24 K

257.280 E / 7.832.386 N

Município: Aimorés (MG)

Foto 6.2.3.5-6 – Processo erosivo ativo, localizado na margem leste da BR-474.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24 K

264.458 E / 7.828.568 N

Município: Aimorés (MG)



Foto 6.2.3.5-7 – Processo erosivo ativo às margens de corpo hídrico.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24 K

269.480E / 7.833.187 N

Município: Aimorés (MG)



Foto 6.2.3.5-8 – Região com diversos processos erosivos ativos (sulcos, ravinas e voçorocas) com diferentes intensidades.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24 K

288.612 E / 7.835.842 N

Município: Baixo Guandu (ES)

Foto 6.2.3.5-9 – Processos erosivos ativos, do tipo sulcos e ravinas, acelerados pelo desmatamento.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

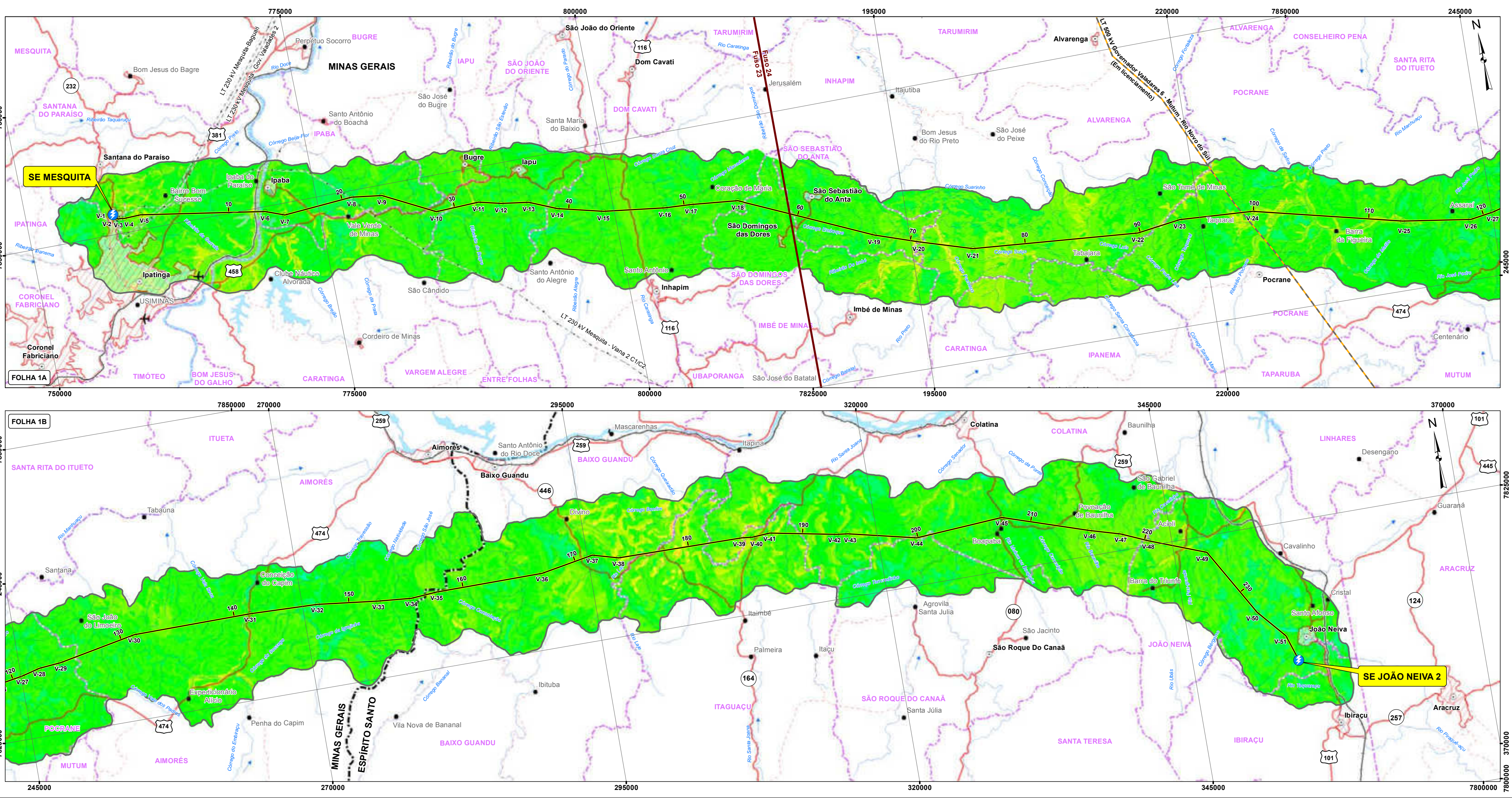
Fuso 24 K

288.612 E / 7.835.842 N

Município: Baixo Guandu (ES)

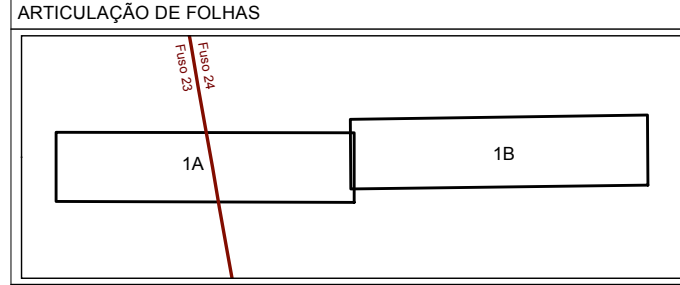


Document Path: M:\c-300\MAXD_PDF_MASTER_SHAPEFILE\Ilustração 9 - Vulnerabilidade Geotécnica.mxd



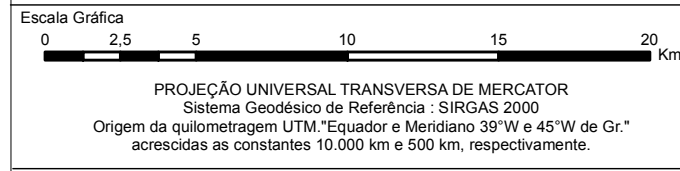
LEGENDA

Valor	Grau de Vulnerabilidade	Cores
1.0	Estável	Dark Blue
1.1		
1.2		
1.3		
1.4		
1.5	Moderadamente Estável	Light Blue
1.6		
1.7		
1.8		
1.9		
2.0	Medianamente Estável / Vulnerável	Light Green
2.1		
2.2		
2.3		
2.4		
2.5	Moderadamente Vulnerável	Yellow
2.6		
2.7		
2.8		
2.9		
3.0	Vulnerável	Red



- REFERÊNCIAS**
- Ilustração 6 - Geologia, Ilustração 7 - Geomorfologia, Ilustração 8 - Solos, Ilustração 13 - Vegetação, Uso e Ocupação das Terras.
 - Modelo Digital de Elevação - Missão Topográfica Radar Shuttle (SRTM/USGS). Disponível em: <https://search.earthdata.nasa.gov>
 - Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016)
 - Base vetorial contínua Escala: 1:250.000 (IBGE, 2015).
 - Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Octubro de 2016).
 - Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

- CONVENÇÕES**
- ESTRADA PAVIMENTADA
 - ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
 - RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
 - FERROVIA
 - LIMITE INTERESTADUAL
 - LIMITE INTERMUNICIPAL
 - LT 500 KV GOVERNADOR VALADARES 6 - MUTUM - RIO NOVO DO SUL (Em licenciamento)
 - ÁREA URBANA
 - SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
 - AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
 - CURSO D'ÁGUA
 - CORPO D'ÁGUA / REPRESA
 - DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
 - LT EXISTENTE
 - TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
 - VÉRTICE DA LT
 - SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
 - LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO



Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyiama	CREA	100.641-D/SP
LT 500 KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2			
ILUSTRAÇÃO 9 – VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA			
Escala	1:250.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 9 - Vulnerabilidade Geotécnica.mxd	Folha	01/01

6.2.4 PALEONTOLOGIA

6.2.4.1 Introdução

No âmbito do licenciamento ambiental, a caracterização paleontológica objetiva a identificação de áreas que possam conter jazigos fossilíferos, ou mesmo vestígios fósseis, para que estes possam ser protegidos mediante a aplicação da legislação específica em vigor no país, visto que constituem patrimônio nacional, de acordo com o Art. 216 da Constituição Federal Brasileira.

6.2.4.2 Metodologia

Os estudos paleontológicos de uma área são feitos mediante os levantamentos em escritório de referências em bibliografia já publicada sobre a temática, análise dos dados geológicos e litoestratigráficos e elaboração de relatório com a integração das informações coletadas.

As etapas de trabalho e análises foram subdivididas conforme se descreve a seguir.

a. Dados Secundários

Como a Área de Estudo (AE) do empreendimento não atravessa áreas que contenham bacias sedimentares *strictu sensu*, detentoras de assembleias fossilíferas em suas unidades litoestratigráficas, no levantamento bibliográfico, foram cheçadas as principais informações pertinentes, em caráter regional, e avaliadas informações acerca da existência de sítios paleontológicos e/ou pontos de interesse na AE da LT, objetivando o reconhecimento de todo e qualquer exemplar fóssil potencialmente existente na região, independentemente de seu local de jazimento e/ou de sua idade geológica de formação/sedimentação.

Além desse levantamento foi consultado o banco de dados geoespacializados da Base de Dados Paleontológicos da GeoSGB/CPRM.

b. Elaboração de Diagnóstico

O relatório foi elaborado buscando, além da compilação do conhecimento bibliográfico e técnico-acadêmico da região atravessada pelo empreendimento, apresentar o potencial paleontológico porventura existente nos sedimentos e rochas da AE, mediante a caracterização de locais cujos registros fósseis foram coletados e/ou evidenciados em bibliografia.

6.2.4.3 Conhecimento Paleontológico Regional

O conhecimento paleontológico da região e entorno onde será implantado o empreendimento ainda é bastante incipiente, visto que os eventos geológico-tectônicos que atingiram a região metamorfizaram rochas sedimentares depositadas em bacias de

idade neoproterozoica, impossibilitando que registros fósseis porventura existentes nelas, fossem conservados.

Contudo, as rochas de idades mais recentes e os sedimentos, que afloram na região de entorno ao empreendimento, incluindo a AE definida, apresentam conteúdo fossilífero representado por microfósseis e palinórfos, que indicam mudanças climáticas ocorridas na região durante o último período geológico (Quaternário). Essas assembleias fossilíferas estão associadas aos lagos tectônicos formados pela modificação e barramento do paleocurso do rio Doce, por sistemas de falhas normais neotectônicas, ocorridas no intervalo Pleistoceno-Holoceno (MELLO, 1997; MELLO *et al.*, 2003).

Segundo MELLO (1997), a região do médio rio Doce conta com um complexo de mais de 150 lagos e reúne atributos geomorfológicos e sedimentológicos capazes de subsidiar importante discussão a respeito da evolução dessa região durante o Neógeno. Cerca de 40 desses lagos encontram-se nos limites internos do Parque Estadual do Rio Doce – PERD, que possui o maior resquício de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais (PERÔNICO, 2009). A **Figura 6.2.4-1** apresenta o mapa simplificado para a região dos lagos tectônicos, contendo os paleocanais do Rio Doce.

O sistema de falhas cenozoicas afetou o curso normal do rio Doce, em seu trecho médio, modificando e barrando as drenagens de menor hierarquia fluvial, formando lagos e aprisionando sedimentos contendo microfósseis e palinórfos (OVERLOOP, 1981; MELLO, 1997; YBERT *et al.*, 1997, 2000).

Conforme apresentado por PERÔNICO & CASTRO (2010), trabalhos envolvendo recuperação de testemunhos sedimentares em lagoas dessa região têm tratado, sobretudo, da influência das mudanças paleoclimáticas com base em estudos palinológicos, como afirmam YBERT *et al.* (1997, 2000) para a lagoa Dom Helvécio, OVERLOOP (1981) a partir de camada turfosa da lagoa Jacaré e LORENTE *et al.*, (2009) em testemunhos de sondagens da lagoa Toquinho.

A bibliografia consultada registra espécies de palinórfos identificados em análises de testemunhos de sondagens retirados de quatro pontos (PERÔNIO, 2009), conforme apresentado no **Quadro 6.2.4-1**.

Quadro 6.2.4-1 – Lagoas de onde foram coletados os testemunhos com palinórfos.

NOME DA LAGOA	LOCALIZAÇÃO		
	UTM E	UTM N	FUSO
Toquinho	747.227	7.814.439	23K
Preta	760.474	7.821.971	23K
Nova	770.776	7.837.984	23K
Lagoa do PERD	747.972	7.813.408	23K

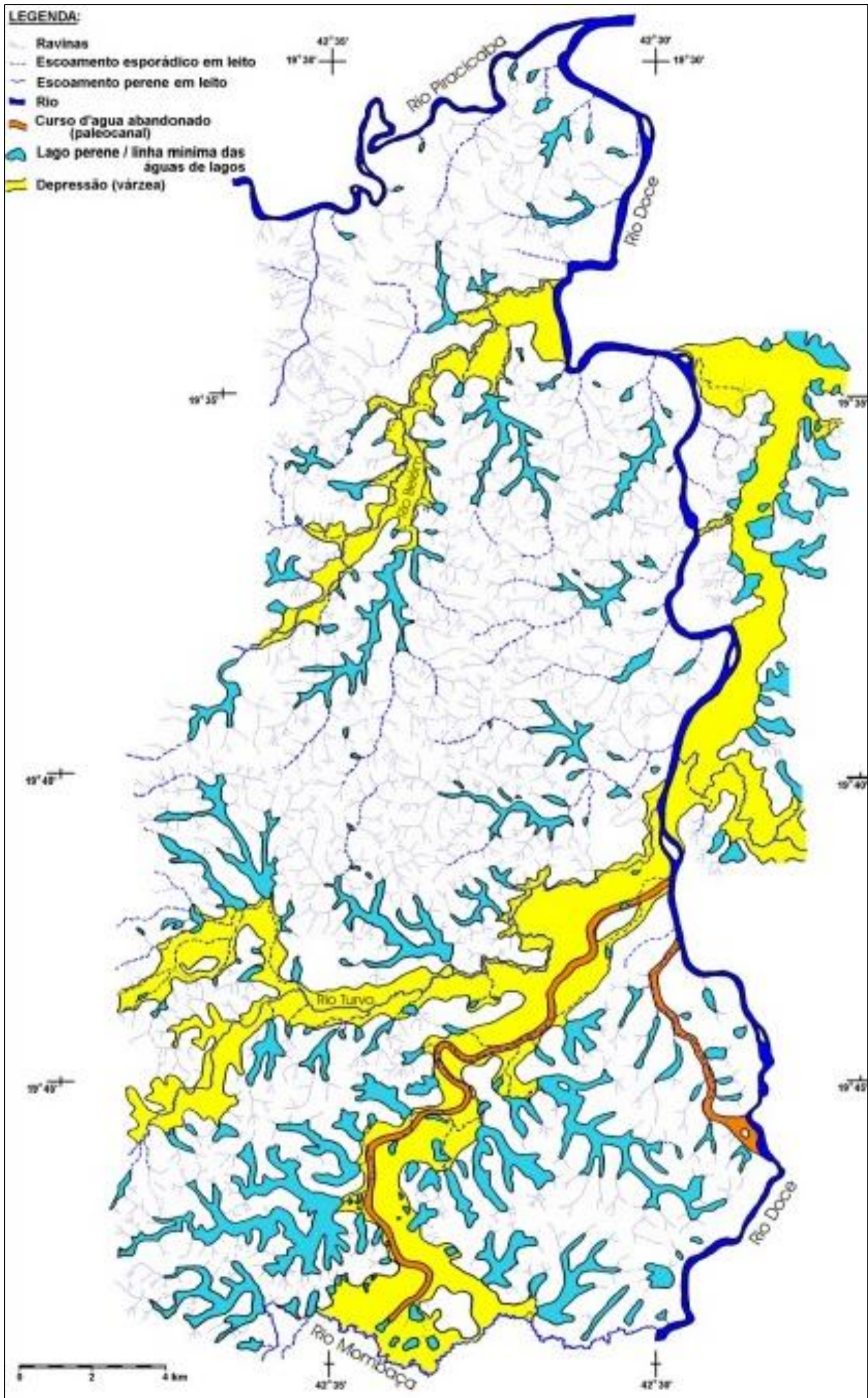


Figura 6.2.4-1 – Mapa simplificado da área apresentando os paleocanais do rio Doce e os lagos tectônicos. Fonte: MELLO, 1997.

A **Figura 6.2.4-2** apresenta a região dos lagos tectônicos e seu limite de ocorrência aproximado, em relação à AE e ADA do empreendimento, assim como também a localização das lagoas citadas e o Parque Estadual do Rio Doce (PERD).

De acordo com LORENTE *et al.*, (2009), a análise realizada em 30 amostras do testemunho de sondagem da Lagoa Toquinho, revelou palinórfos dos seguintes grupos botânicos: briófitas, pteridófitas, gimnospermas, angiospermas, além de fungos e algas. Esse registro palinológico demonstrou que 81% das famílias descritas são representantes da flora atual existente na região de entorno, em especial do PERD, e que 19% não são encontradas na flora atual. O intervalo estudado, provavelmente de idade holocênica, revela pequenas mudanças climáticas, que se caracterizam pela alternância dos tipos polínicos da vegetação de Cerrado com partículas carbonizadas (113 cm – 62,1 cm) e floresta semi-decídua (62,1 cm – 0 cm), tendo sido identificados 60 taxa, dentre eles: angiospermas, pteridófitas, fungos, gimnospermas, algas de água doce, briófita (LORENTE *et al.*, 2009).

Estudos realizados por PERÔNICO (2009), em testemunhos de sondagens de três lagoas do interior do PERD, igualmente apresentaram espécimes palinórfos de pteridófitas, fitólitos e pólenes.

O **Quadro 6.2.4-2** apresenta a relação de exemplares palinórfos identificados nos testemunhos de sondagens das lagoas localizadas no interior do PERD.

Quadro 6.2.4-2 – Palinórfos identificados.

NOME DA LAGOA	PALINÓRFO	REFERÊNCIA
Preta	<i>Botryococcus braunii</i> (Kützing 1849)	PERÔNICO, 2009
	<i>Pediastrum</i> sp. (Meyen, 1829)	
Lagoa do PERD	Cyatheaceae	
	Blechnaceae	
	Polypodiaceae	
	Fitólitos e fitoclastos	
	Phytolaccaceae	
	Chenopodiaceae	
	Euphorbiaceae	
	Aquifoliaceae	
	Asteraceae	
	Cyperaceae	
Toquinho	Aquifoliceae	
	Fabaceae	
	Melastomataceae	
	Meliaceae	
	Myrtaceae	
	Polygonaceae	
	Proteaceae	
	Rubiaceae	
	Tiliaceae	
	Auracariaceae	
	<i>Podocarpus</i> sp. (Pers, 1807)	
	<i>Araucaria angustifolia</i> (Juss, 1789)	
	<i>Spirogyra</i> sp. (Link, 1920)	
<i>Zygnema</i> sp. (Agardh 1817)		
<i>Botryococcus braunii</i> (Kützing 1849)	LORENTE <i>et al.</i> , 2009	

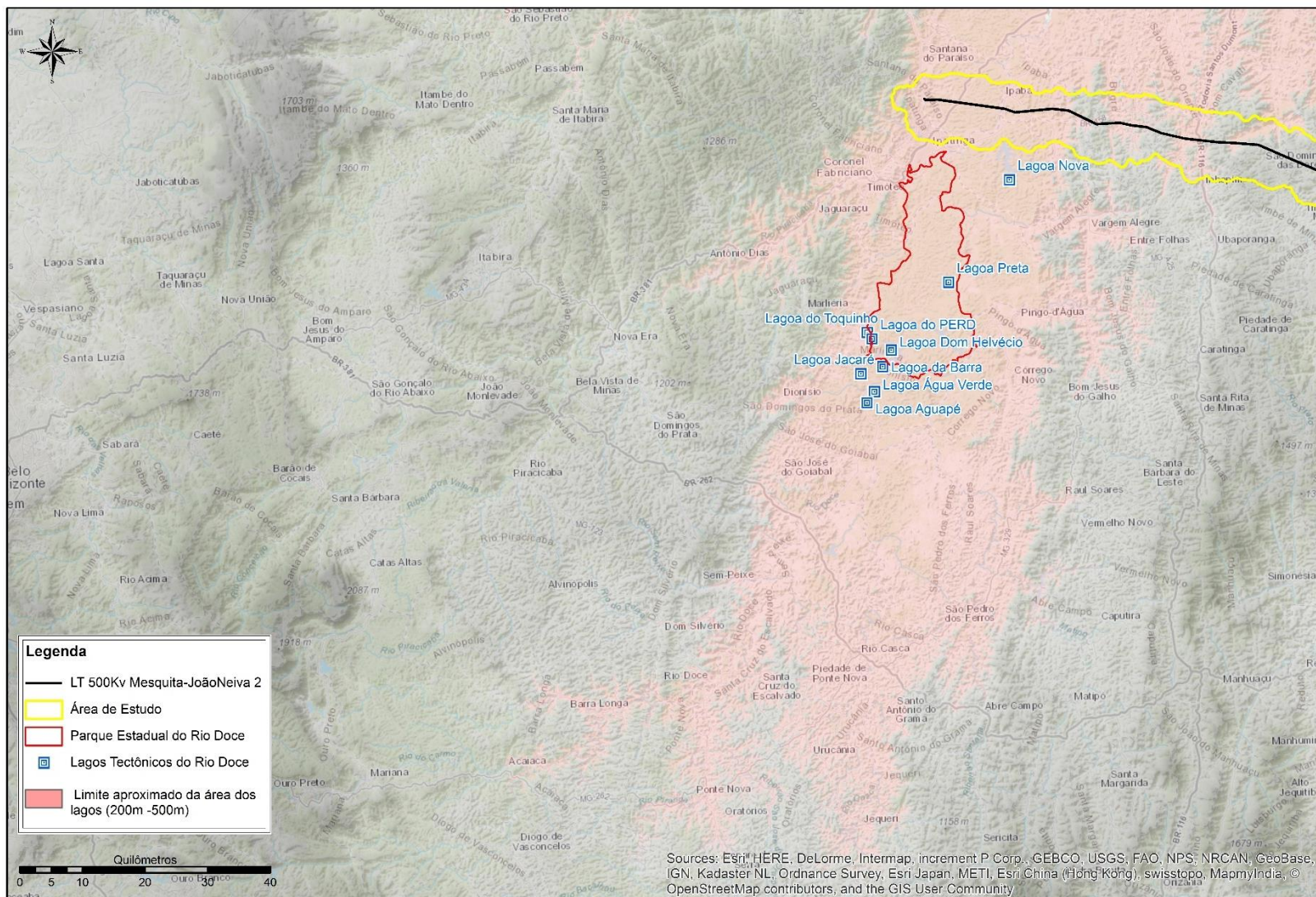
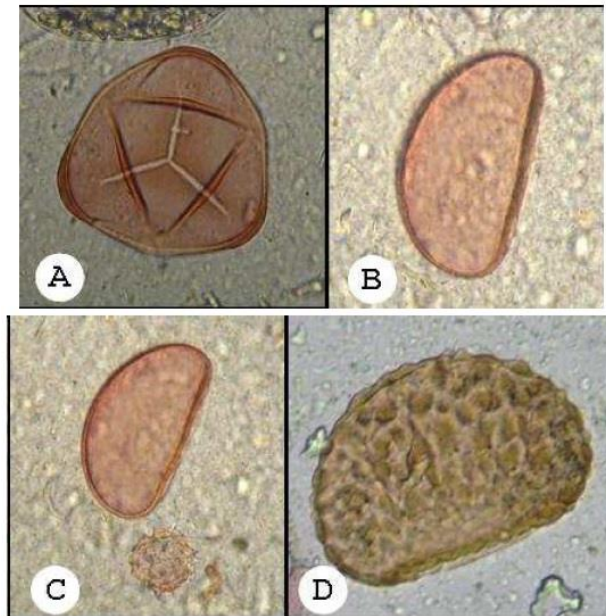


Figura 6.2.4-2 – Localização da AE do empreendimento em relação ao PERD e à região dos lagos tectônicos do Rio Doce.

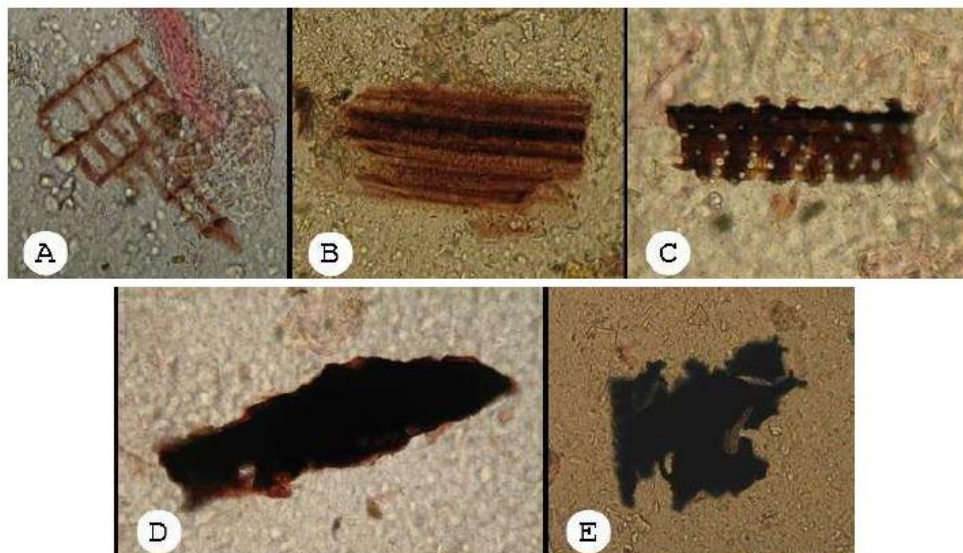
all

Da **Figura 6.2.4-3** até a **Figura 6.2.4-5** são apresentados alguns exemplares de palinomorfos identificados nos testemunhos de sondagens das lagoas do PERD.



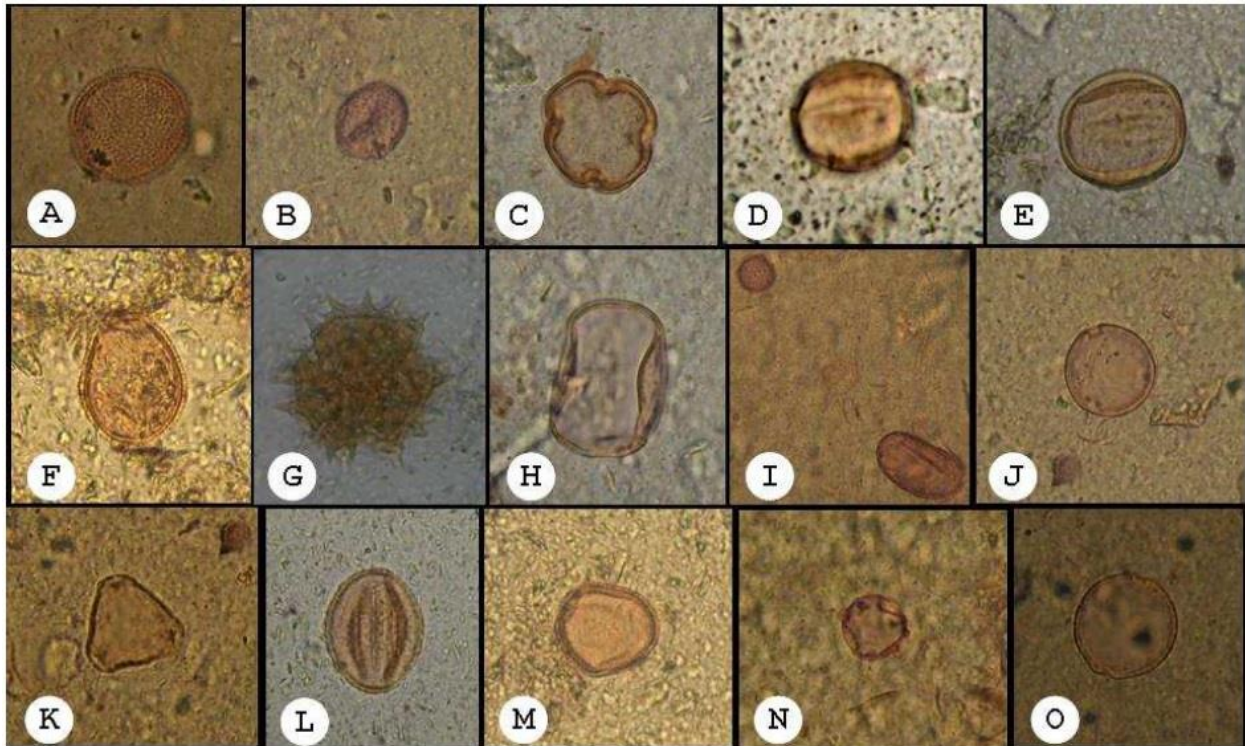
Legenda: Esporos: Cyatheaceae (A); *Blechnum* sp. (B); *Blechnum* sp. e grão de pólen Asteraceae (C); Polyodiaceae (D).

Figura 6.2.4-3 – Exemplares de palinomorfos dos lagos tectônicos. **Fonte:** PERÔNICO, 2009.



Legenda: Fitoclastos: não opaco bioestruturado (A); não opaco bioestruturado estriado (B); não opaco bioestruturado perfurado (C); não opaco bioestruturado (D); não opaco bioestruturado (E).

Figura 6.2.4-4 – Exemplares de fitólitos dos lagos tectônicos. **Fonte:** PERÔNICO, 2009.



Legenda: Grãos de pólen: Phytolaccaceae (A); Chenopodiaceae (B); Euphorbiaceae (C, D e E); Aquifoliaceae (F); Asteraceae (G); Cyperaceae (H); não identificados (I-O).

Figura 6.2.4-5 – Exemplares de pólen identificados nos sedimentos dos lagos tectônicos.

Fonte: PERÔNICO, 2009.

6.2.4.4 Considerações Finais

O conhecimento paleontológico da área de entorno ao empreendimento ainda é bastante incipiente, visto não apresentar bacias sedimentares *strictu sensu* que detenham rochas com elevado potencial fossilífero.

No entanto, a área onde estão localizados os lagos tectônicos do rio Doce apresentam alguns estudos em que foram identificados palinomorfos que indicam modificações climáticas regionais, de acordo com os espécimes fósseis de idade Quaternária encontrados.

Esses lagos encontram-se, em especial, no interior do Parque Estadual do Rio Doce, no município de Ipatinga (MG). Contudo, parte da área de ocorrência dos lagos tectônicos igualmente ocorre em outro ponto da calha do rio Doce, no qual um trecho do empreendimento será instalado.

Desta forma, pelo fato de estudos ainda não terem sido realizados nessa área, recomenda-se que os testemunhos de sondagens a serem realizados para as torres, nesse trecho, sejam direcionados à Universidade, de modo a serem analisados posteriormente, visto que contribuirão para o entendimento paleoclimático e paleoecológico da região de entorno.

6.2.5 ESPELEOLOGIA

6.2.5.1 Apresentação

O levantamento do patrimônio espeleológico, parte integrante do Diagnóstico Ambiental, visa à avaliação adequada e criteriosa dos bens naturais da Área de Estudo (AE) do empreendimento, de modo a subsidiar ações sustentáveis de preservação do patrimônio natural, englobando fatores bióticos, abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais.

Neste diagnóstico, descrevem-se os serviços realizados para a elaboração do relatório técnico e de prospecção espeleológica ao longo do traçado da LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2, respeitando os limites da AE definida para os levantamentos de Meio Físico.

Isto posto e considerando o Termo de Referência deste empreendimento, foram realizados os seguintes passos:

- revisão do potencial espeleológico, tomando como base de análise os aspectos litológicos das Unidades Litoestratigráficas aflorantes, os aspectos lito-estruturais e a tipologia de relevo presentes na Área de Estudo (AE) do empreendimento;
- consulta aos bancos de dados disponíveis: Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE)-CECAV/ICMBio e CNC-SBE;
- consulta à bibliografia específica e técnica disponível;
- verificação da presença ou ausência de cavidades naturais subterrâneas na Área Diretamente Afetada (ADA), realizada por meio de caminhamento e de entrevistas locais.

Em atendimento à legislação ambiental vigente, em especial ao Decreto Federal nº 6.640/2008, foi realizada a prospecção espeleológica, a fim de vistoriar as Áreas de Influência para as Cavidades (AIC) que pudessem vir a fazer interseção com a faixa de servidão da LT e os acessos potencialmente utilizados durante a construção, objetivando eliminar a possibilidade de interferência do empreendimento com cavernas e/ou outras cavidades naturais subterrâneas.

6.2.5.2 Metodologia

Os estudos espeleológicos de uma área necessitam de trabalhos prévios feitos em gabinete, utilizando-se do levantamento bibliográfico e da análise dos dados topográficos, geológicos e geomorfológicos disponíveis, para promover a integração dessas informações e a elaboração de um relatório específico. Em campo, através de trabalhos *in loco*, propriamente ditos, compostos por caminhamentos, prospecções, avaliações pontuais e entrevistas feitas com a população residente, puderam ser validados os dados levantados em gabinete.

As atividades em escritório antecederam e sucederam às atividades de campo, embasando o planejamento do esforço prospectivo e, posteriormente, procedendo ao tratamento dos dados, ajustes de mapeamento e elaboração de relatório.

As etapas de trabalho e análises foram subdivididas conforme descrito a seguir.

a. Levantamentos de Dados Secundários

Essas atividades, antes e depois da etapa de campo, tiveram como objetivo, *a priori*, o planejamento do esforço de campo e, posteriormente, o tratamento e interpretação dos dados e elaboração de mapeamento prévio. A etapa inicial consistiu na revisão bibliográfica acerca da geologia, geomorfologia e espeleologia da região atravessada pelo empreendimento.

No levantamento bibliográfico, foram checadas as principais informações pertinentes à temática, em caráter regional, e avaliadas informações acerca da existência de cavernas nas áreas afetadas pelo empreendimento. As principais fontes consultadas foram os acervos de associações científicas de cunho espeleológico (SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia), análise de relatórios de outros estudos ambientais que interceptem o empreendimento ou parte dele e pesquisa em publicações científicas especializadas em espeleologia.

Além deste levantamento, foram consultados os bancos de dados geoespecializados do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) do CECAV/ICMBio e do Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da SBE, além dos bancos de dados de outros órgãos governamentais (IBAMA, ICMBio, CPRM, DNPM).

A partir dessa compilação, associada à análise de ortofotos, imagens obtidas pelos satélites IRS e SPOT, disponibilizadas pela contratante, e Ikonos e *Quick Bird* (disponíveis pelo *software* Google Earth), mapeamentos temáticos de topografia (cartas topográficas do IBGE), mapa hipsométrico e de Modelo Digital de Elevação – MDE (SRTM – *Shuttle Radar Topographic Mission* e *Aster GDEM Worldwide Elevation Data*), foi elaborado o mapa preliminar de classes de potencialidade de ocorrência espeleológica.

b. Mapa de Classes de Potencialidade Espeleológica

A metodologia desenvolvida para redefinição das classes de potencialidade espeleológica partiu da análise dos litotipos das unidades litoestratigráficas aflorantes na AE do empreendimento, conforme classificação litológica do CECAV (2012), apresentada no **Quadro 6.2.5-1**.

Quadro 6.2.5-1 – Classificação do Potencial Espeleológico com base na litologia.

POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	LITOLOGIA
MUITO ALTO	Calcário, dolomito, evaporito, formação ferrífera bandada (BFF), itabirito e jaspilito
ALTO	Calcrete, carbonatito, mármore, metacalcário e marga
MÉDIO	Arenito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, metaconglomerado, grauvaca, metapelito, metassiltito, micaxisto, milonito, quartzito, pelito, riolito, ritmito, rocha calcissilicática, siltito e xisto
BAIXO	Demais litótipos (anortosito, arcóseo, augen gnaiss, basalto, charnockito, diabásio, diamictito, enderbita, gabro, gnaiss, granito, granitoide, granodiorito, hornfels, kingizito, komatiito, laterita, metachert, migmatito, monzogranito, olivina-gabro, ortoanfibolito, sienito, sienogranito, tonalito e trondhjemito, entre outros)
IMPROVÁVEL	Aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, demais sedimentos, turfa e tufo

Fonte: CECAV, 2012.

Cada unidade litoestratigráfica aflorante foi separadamente analisada, de modo a serem identificados os principais constituintes litológicos, sendo-lhes atribuídos a valoração de propensão à carstificação, de acordo com seus minerais solúveis, textura, acamamento, foliação, grau de metamorfismo, etc. Quando a mesma unidade litoestratigráfica apresentou diferentes constituintes minerais, ou diferentes fases de metamorfismo e/ou diagênese sedimentar, foi feita uma associação dessas feições, e considerada a de maior expressividade e propensão à carstificação. Essa valoração variou entre muito alto e improvável potencial de carstificação.

O descritivo das unidades litoestratigráficas aflorantes está apresentado no item **6.2.3.1 – Geologia**, e de forma sucinta no **Quadro 6.2.5-5**.

A análise da compartimentação do relevo foi realizada considerando-se as tipologias e seus processos genéticos, no que tange aos aspectos litoestruturais e tectônicos. Após a identificação das unidades de relevo, foram realizados refinamento e a otimização das poligonais de tipologia sobre as imagens de satélite descritas, e definidas classes de relevo cuja valoração foi feita de acordo com a propensão à formação de cavernas, segundo a sua exposição em superfície e ao seu controle estrutural. Tais classes de valoração foram subdivididas em alto, médio, baixo e muito baixo a nulo potencial para carstificação.

A caracterização das unidades de relevo é encontrada no subitem **6.2.3.2 – Geomorfologia**, e no **Quadro 6.2.5-6**.

No **Quadro 6.2.5-2**, estão apresentadas as classes de valoração atribuídas aos constituintes litológicos e de tipologia de relevo.

Quadro 6.2.5-2 – Classes de valoração para os constituintes litológicos e tipologia de relevo

CLASSES DE VALORAÇÃO				
CONSTITUINTES LITOLÓGICOS	VALORAÇÃO		TIPOLOGIA DE RELEVO	VALORAÇÃO
MUITO ALTO	5		ALTO	4
ALTO	4		MÉDIO	3
MÉDIO	3		BAIXO	2
BAIXO	2		MUITO BAIXO A NULO	1
IMPROVÁVEL	1			

Em último estágio de análise, foi realizado o cruzamento das tipologias de relevo com os componentes litológicos predominantes, alcançando a valoração final para redefinição dos intervalos de potencialidade espeleológica (**Quadro 6.2.5-3**).

Quadro 6.2.5-3 – Chave de classificação para definição de Valoração de Potencialidade

CHAVE DE CLASSIFICAÇÃO: LITOLOGIA ÷ 2 x RELEVO = VALORAÇÃO FINAL		
LITOLOGIA	RELEVO	VALORAÇÃO DE POTENCIALIDADE
5	4	10
5	3	7,5
5	2	5
5	1	2,5
4	4	8
4	3	6
4	2	4
4	1	2
3	4	6
3	3	4,5
3	2	3
3	1	1,5

CHAVE DE CLASSIFICAÇÃO: LITOLOGIA ÷ 2 x RELEVO = VALORAÇÃO FINAL		
LITOLOGIA	RELEVO	VALORAÇÃO DE POTENCIALIDADE
2	4	4
2	3	3
2	2	2
2	1	1
1	4	2
1	3	1,5
1	2	1
1	1	0,5

De posse dos intervalos de valoração de potencialidade, finalmente, foram definidas as classes de potencialidade espeleológica (**Quadro 6.2.5-4**).

Quadro 6.2.5-4 – Intervalo de Valoração para as Classes de Potencialidade Espeleológica

VALORAÇÃO DE POTENCIALIDADE	CLASSES DE POTENCIALIDADE ESPELEOLÓGICA
0,5 - 1,5	IMPROVÁVEL
2,0 - 3,5	BAIXO
4,0 - 5,5	MÉDIO
6,0 - 7,5	ALTO
8 - 10	MUITO ALTO

c. Caminhamento Prospectivo

Para as atividades de caminhamento prospectivo, foi realizado o reconhecimento prévio dos possíveis acessos existentes na AE, em especial para as áreas com classe de potencialidade espeleológica Muito Alta e Alta, ao longo da diretriz do empreendimento, conforme solicitado pelo Termo de Referência emitido.

Para registro dos caminhamentos feitos, utilizou-se GPS Garmin Etrex 20, em modo de registro contínuo, com projeção cartográfica no *Datum* WGS-84 (que posteriormente foi reprojetoado em SIRGAS (2000) e sistema de coordenadas UTM. Para a documentação das cavidades porventura identificadas, fez-se uso de bússola tipo Brunton Geopocket Transit 5010, com precisão do azimute de ½° escala graduada em 1°, trena a laser

Bosch DLE 50 Professional com erro de $\pm 1,5$ mm e câmera digital Sony Cybershot DSC-W800 20,1 MP.

Os pontos amostrados ao longo do caminhamento receberam a codificação numérica crescente (001, 002, 003), seguindo a ordem de visitação, partindo do Km 0,0 na SE Mesquita, até o Km 236 na SE João Neiva. Todos os pontos foram fotografados e tiveram seu entorno descrito e caracterizado, atendendo ao TR, no que se refere aos aspectos litoestruturais, geomorfológicos e pedológicos, correlacionando-os à favorabilidade de ocorrência de cavidades.

Para se obter um conhecimento regional mais apurado, ao longo do caminhamento prospectivo, foram realizadas consultas à população local, por meio de entrevistas semiestruturadas, indagando sobre a possível existência de cavernas na AE do empreendimento e entorno imediato.

d. Elaboração do Diagnóstico Espeleológico

O relatório foi elaborado buscando, além da apresentação da compilação das ações realizadas, indicar os locais de maior propensão à identificação de novas cavidades, visando subsidiar as atividades a serem realizadas durante as fases de implantação e operação do empreendimento, no que tange à preservação do patrimônio espeleológico nacional.

6.2.5.3 Resultados

a. Revisão das Classes de Potencialidade Espeleológica

(1) Análise Litológica

Conforme já explicitado na metodologia, cada Unidade Litoestratigráfica foi avaliada em separado, tendo seus componentes litológicos analisados no conjunto dela, para definição da valoração.

As unidades que apresentam os litotipos considerados pela classificação do CECAV (2012) como de muito alto potencial espeleológico foram valoradas como Muito Alto¹ (**valor 5**).

As unidades que apresentam alguma associação litológica contendo frações granulométricas calcárias (calcarenitos, calcilutitos, etc.), em sua constituição, em associação a mármore e quartzitos e/ou formação ferrífera bandada (metamórficas de baixo grau) receberam a valoração de Alto (**valor 4**).

Já as unidades com litologia gnáissica, associadas aos litotipos contendo litologias metassedimentares cujos minerais constituintes, em áreas tectonicamente ativas, sofrem mais facilmente o processo de dissolução e conseqüente paragênese, foram

¹ Este litotipo para, ponderação de valoração, não foi identificado no presente estudo.

valoradas como Médio (**valor 3**). Unidades com litologia granítica/granitoide e/ou gnáissicas com metamorfismo de alto grau, e rochas sedimentares com baixo grau de litificação e diagênese (arenitos e frações granulométricas menores e coberturas lateríticas) obtiveram a valoração Baixo (**valor 2**). Os depósitos aluvionares ou franco-arenosos, cujos litotipos estão inconsolidados, não apresentando, portanto, litificação e não constituindo rocha propriamente dita, tiveram valoração Improvável à carstificação (**valor 1**).

A análise feita sobre os principais componentes litológicos presentes nas Unidades Litoestratigráficas aflorantes na AE do empreendimento é apresentada no **Quadro 6.2.5-5**.

Quadro 6.2.5-5 – Análise dos componentes litológicos

SIGLA DA UNIDADE	NOME DA UNIDADE	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	VALORAÇÃO
Q2a	Depósitos fluviais	Depósitos de areias quartzosas grossas, de grãos angulosos mal selecionados, conglomeráticas, micáceas, com intercalações argilo-sílticas e argilosas	1
Q2fl	Depósitos flúvio-lagunares	Sedimentos sílticos e/ou areno-argilosos ricos em matéria orgânica	1
QPht	Terraços Aluvionares	Sedimentos argilosos de cor branca a amarelo-claro com níveis arenosos subordinados	1
N2Q1dl	Coberturas detrito-lateríticas	Sedimentos detríticos essencialmente areno-argilosos, de cor avermelhada a marrom-avermelhada escura, contendo localmente capas de cascalhos, além de solos lateríticos ferruginosos	1
εδ5amgb	Suíte Aimorés – Gabro	Gabro de granulação grossa	2
εγ5lammgr	Suíte Aimorés – Microclina Granito	Granito porfirítico com matriz fina a média, contendo autólitos dioríticos	2
εδ5amlpgb	Maciço Lagoa Preta, litofácies gabro	Gabros de granulação grossa	2
εγ5lamibck	Maciço Ibituba – Charnockito	Charnockito de granulação grossa a média, com pórfiros de feldspato e xenólitos de ortognaisse e paragnaisse foliado	2
εγ5lamitck	Maciço Itapina – Charnockito	Charnockito de granulação grossa, cristais de plagioclásio euédricos	2
εγ5lamitmgr	Maciço Itapina – Microclina granito	Granito inequigranular porfirítico	2
εδ5amitdr	Maciço Itapina – Diorito	Diorito fino inequigranular porfirítico, pórfiros de K-feldspato	2
εδ5essb	Norito São Gabriel de Baunilha	Norito de granulação média a grossa isotrópico	2
εδ5esjngb	Gabro João Neiva	Gabro inequigranular granulação fina a média, isotrópico	2
εγ5esaragr	Maciço Aracruz – Granito	Granito porfirítico com matriz de granulação média, e xenólitos de gnaisse fino	2
εδ5esaradr	Maciço Aracruz – Diorito	Diorito de granulação fina a média	2
εδ5esarano	Maciço Aracruz – Norito	Norito granulação fina a média, sem estruturação visível	2

SIGLA DA UNIDADE	NOME DA UNIDADE	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	VALORAÇÃO
NPsa	Granito Santo Antônio	Granito a hiperstênio com megacristais de feldspato, milonitizado.	2
NP3y2Scg	Ortognaisse Córrego Grande	Gnaiss granulação fina a média, foliado, com restitos de biotita gnaiss	2
NPsb	Granito Santa Maria de Baixo	Gnaiss granítico a granodiorítico, de granulação grossa a porfírica, foliados, miloníticos a protomiloníticos	2
NPpo	Granito Pau-de-Óleo	Hornblenda-biotita granito com allanita, titanita e granada, porfírica, foliado, com enclaves máficos. Ocasionalmente alteração hidrotermal para epidoto e muscovita	2
NP3y2Sat	Granada-biotita Granito Ataleia	Granito com variação composicional para granodiorito e tonalito, granulação fina a grossa, restitos de rocha calcissilicática	3
NPbj	Tonalito Bom Jesus do Galho	Tonalito, subordinadamente granito, de granulação média a grossa, geralmente milonitizados, com xenólitos de norito, metadiorito, enderbita e charnockito. Localmente ocorrem lentes de gnaisses miloníticos	2
NPe	Tonalito Entrefolhas	Tonalito, subordinadamente granito, de granulação média a fina, geralmente milonitizados, bandados, com xenólitos de norito.	2
NP3a γ1ldb	Tonalito Derribadinha	Biotita-hornblenda tonalito a granito, localmente quartzo-diorito, protomilonítico a milonítico. Lentes de rochas calcissilicáticas e faixas de anfibólio	3
NP3y1lst	Ortognaisse Santa Tereza	Gnaiss enderbítico, geralmente associados a gnaisses aluminosos e quartzosos	2
NP3y1lmc	Ortognaisse Mascarenhas	Gnaiss de composição tonalítica, localmente milonitizado, granodioritos, thondhjemitos, enderbitos e piriclasitos de granulação média	2
NP3y1lgac	Ortognaisse Alto Capim	Granito a granodiorito, localmente tonalitos, de granulação grossa	2
NP3y1lgrg	Ortognaisse Rio Guandu	Ortognaisse de composição tonalítica a diorítica, de granulação média a grossa, com foliação bem marcada, podendo apresentar bandamento composicional	2
NP3y1ltg	Tonalito Galileia	Tonalito a granodiorito, de granulação média, levemente foliado, porfírica a gnaissoide	2
NP3ay1lcv	Tonalito Cuieté Velho	(Hornblenda)-biotita tonalito, granodiorito e granito, isotrópico a localmente gnaissificado.	2
NP3rpq	Unidade Raposo, litofácies quartzito	Quartzito predominante, paragnaisse, xisto, rochas calcissilicáticas, mármore e anfibólito	4
NP3nv	Complexo Nova Venécia Indiviso	Cordierita-granada-biotita gnaiss migmatítico, de granulação fina a média, com estruturas estromáticas	2
NP3nvgnq	Complexo Nova Venécia, litofácies gnaiss quartzoso	Granada-biotita gnaiss quartzoso, de granulação fina e bandamento composicional	2
NPrdi	Grupo Rio Doce Indiviso	Quartzitos, quartzitos intercalados a xistos e calcários.	4
NPmu	Grupo Rio Doce – Corpos Metamáfico-Ultramáficos	Dunitos e peridotitos serpentizados, piroxenitos, gabros e anortositos.	2
NPrij	Formação João Pinto	Quartzitos puros a sericíticos de granulação média a grossa.	3
NPpi	Formação Palmital do Sul	Micaxistos e biotita gnaisses com intercalações finas de quartzito micáceo ou arcoseanos, rochas	4

SIGLA DA UNIDADE	NOME DA UNIDADE	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	VALORAÇÃO
		calcissilicáticas, anfíbolitos e quartzitos	
NPst2	Formação São Tomé	Xisto e quartzito muscovíticos, localmente com sillimanita, finos a médios, friáveis, laminados e bandados.	3
NPdt	Formação Tumiritinga	Quartzo-biotita xistos e gnaisses, localmente com lentes de rochas calcissilicáticas	4
PPa2	Granito Açucena	Hornblenda-biotita granito médio a grosso, porfirítico foliado	2
PP2ma	Complexo Mantiqueira	Hornblenda-biotita gnaisse bandado de composição tonalítica a granítica, localmente migmatítico, com intercalações de anfíbólio, gnaisses charnockíticos e biotititos	2
PPjf1	Complexo Juiz de Fora – Unidade Tonalítica	Tonalitos, subordinadamente granito e granodiorito, geralmente milonitizados, com xenólitos de hiperstênio diorito - norito, metadiorito, metagabronorito e granulitos de composição norítica. Localmente, ocorrem enderbitos, opdalito e norito.	2
PPjf2	Complexo Juiz de Fora – Unidade Enderbítica-Opdalítica-Norítica	Domínio de enderbitos, noritos e opdalitos, geralmente milonitizados, com xenólitos de metagabronorito, subordinadamente norito.	2
Apo	Complexo Pocrane	Hornblenda-biotita gnaisse bandado e migmatítico, com lentes de anfíbólio e rochas calcissilicáticas	3

(2) Análise de Compartimentação do Relevo

Conforme apresentado na metodologia, os sistemas de relevo foram definidos e caracterizados segundo a sua morfogênese, localização topo-geográfica e condicionamento lito-estrutural e/ou tectônico. Sua valoração foi classificada como de Alto, Médio, Baixo e Muito Baixo ou Nulo potencial, quando estando intrinsecamente relacionada à propensão para carstificação das rochas sobre as quais o relevo foi desenvolvido e modelado.

Os sistemas condicionados por lineamentos de falhas e os diretamente associados a eles que, porém, apresentam relativa dissecação, foram valorados como Alto (**valor 4**). O sistema intermediário², entre as áreas estruturalmente condicionadas e as áreas cujas litologias não sofrem tanto controle estrutural, mas que, todavia, apresentam maiores taxas de morfogênese sobre litologias ígneo-metamórficas de alto grau, foi valorado como Médio (**valor 3**).

Os sistemas de relevo que se apresentam extremamente condicionados por processos de dissecação que, no entanto, apresentam relativo controle estrutural indireto, foram valorados como Baixo (**valor 2**).

² Este sistema de relevo, para ponderação de valoração, não foi identificado no presente estudo.

Assim, também foram valorados os sistemas de relevo cuja morfogênese diferenciada e modelado do relevo atuam expressivamente sobre as litologias constituídas por rochas granitoides, gnáissicas e metassedimentares de alto grau do embasamento.

Os sistemas de relevo condicionados essencialmente por rebaixamento vertical e/ou por erosão lateral, desenvolvidos sobre coberturas sedimentares recentes ou como cobertura de topo de bacias sedimentares, foram também valoradas como Baixo (**valor 2**).

Os sistemas de relevo representados por processos de acumulação de sedimentos inconsolidados foram valorados como Muito Baixo a Nulo (**valor 1**), visto que os mesmos não apresentam propensão à carstificação.

A análise feita sobre as tipologias de relevo definidos para a AE do empreendimento é apresentada no **Quadro 6.2.5-6**.

Quadro 6.2.5-6 – Análise das tipologias de relevo

SIGLA DA UNIDADE	NOME DA UNIDADE	CARACTERIZAÇÃO DAS TIPOLOGIAS	VALORAÇÃO
Apt	Planícies e Terraços Fluviais	acumulação de sedimentos inconsolidados e/ou semiconsolidados, em relevo plano ou suave ondulado nas margens dos cursos d'água, formado pela dinâmica fluvial	1
Mmc	Morros e Colinas	modelado de relevo de topo convexo, com dissecação e rebaixamento topográfico homogêneo.	2
Dmm	Montanhas e Morros	dissecação de relevo de topo convexo, de dissecação homogênea estruturalmente condicionada	2
Dse	Serras Escarpadas	dissecação de relevo de topo convexo e/ou aguçado, de dissecação diferencial estruturalmente condicionada	4
Dpe	Pontões Estruturais	dissecação de relevo de topo aguçado, de dissecação diferencial estruturalmente condicionada	4

(3) Revisão do Potencial Espeleológico

A **Ilustração 10 – Classes de Potencialidade Espeleológica**, elaborada para este empreendimento, segundo a metodologia específica, divergiu parcialmente do resultado apresentado pelo Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, elaborado pelo CECAV (2012), conforme apresentado na **Figura 6.2.5-1**.

Essa divergência ocorreu devido à análise do CECAV ser feita exclusivamente sobre a associação litológica das unidades litoestratigráficas aflorantes na AE, enquanto que a revisão das classes de potencialidade espeleológica, apresentada neste estudo, resultou da análise dos parâmetros previstos pela metodologia elaborada.

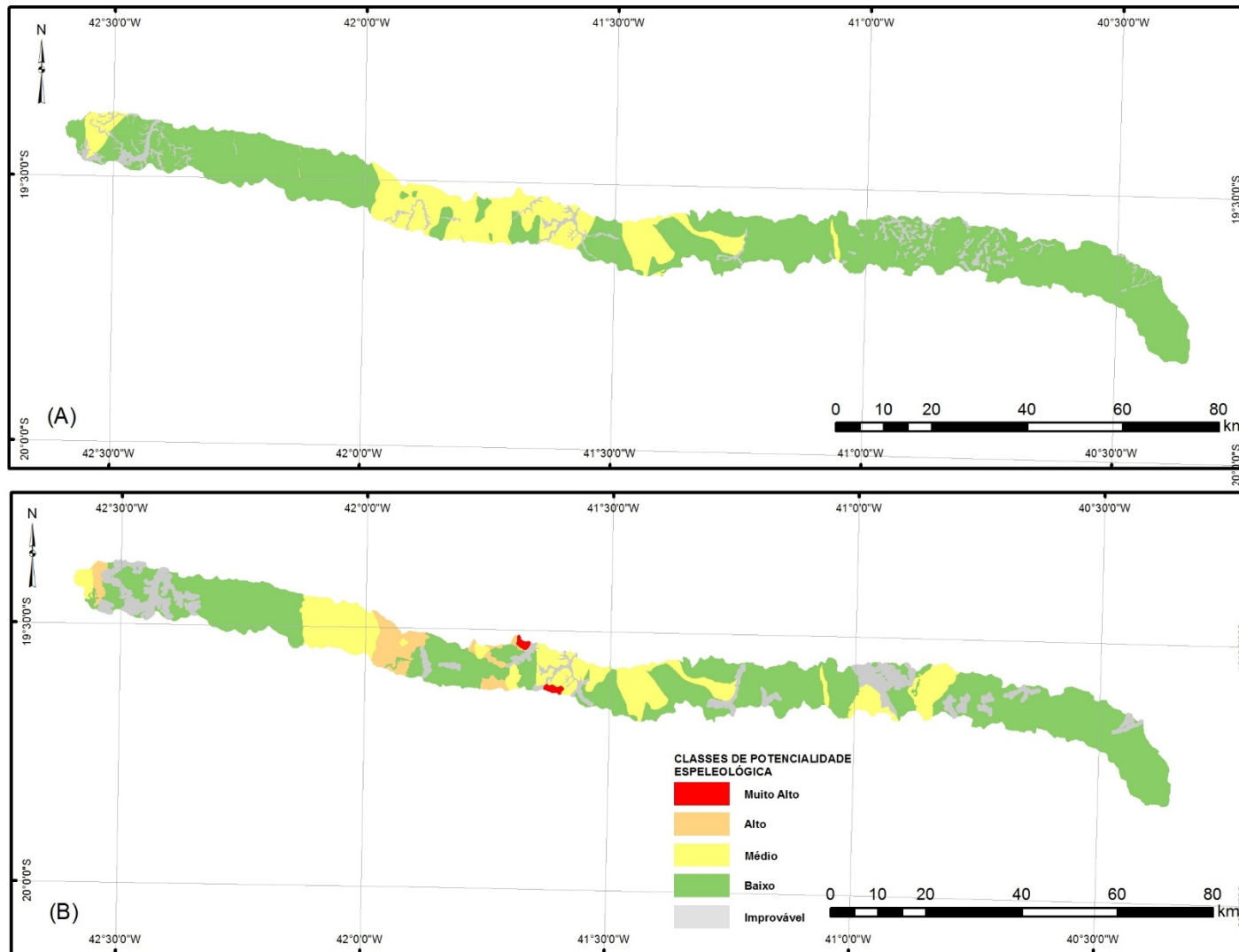


Figura 6.2.5-1: Comparação de Classes de Potencialidade Espeleológica, segundo CECAV (A) e metodologia elaborada para este estudo (B).

b. Bancos de Dados Consultados

Segundo dados disponibilizados recentemente pelo CECAV, o patrimônio espeleológico no Brasil quadruplicou em 13 anos, passando de 4.448 em 2004 para 16.665 cavernas catalogadas em 2017. Desse montante, os Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo detêm, respectivamente, 6.643 e 26 cavernas cadastradas, perfazendo 39,86% e 0,15% do Patrimônio Espeleológico nacional (AMBIENTE LEGAL, 2017).

Dos municípios atravessados pelo empreendimento, no Estado de Minas Gerais, não existe cadastro de cavernas no CANIE; no Espírito Santo, somente Colatina tem caverna registrada. Os municípios de Pancas, Santa Tereza e Santa Rita do Itueto, mesmo que não atravessados pela LT, possuem cavernas cadastradas no CANIE, e, devido à proximidade com o empreendimento, foram relacionadas para este estudo (**Quadro 6.2.5-7**).

Quadro 6.2.5-7 – Cavernas cadastradas para os municípios do Espírito Santo, limítrofes aos municípios atravessados pela LT.

NOME DA CAVERNA	LOCALIZAÇÃO		MUNICÍPIO	DISTÂNCIA ATÉ A LT (km)
	UTM E	UTM S		
Gruta Sete Salões	252031	7865768	Santa Rita do Itueto	30
Gruta da Michele	311916	7872452	Pancas	39
Gruta Casa Branca	305384	7830802	Colatina	0,9
Gruta da Represa	322604	7808632	Santa Teresa	20
Gruta do André Huscki	336350	7795163	Santa Tereza	32
Gruta do Huschi	339390	7791942	Santa Tereza	34

Fonte: CECAV, 2017.

c. Caminhamento Prospectivo na Área de Estudo

Durante os levantamentos prospectivos em campo, além das observações realizadas ao longo do caminhamento, foram registrados os pontos de interesse. A indicação dos pontos de maior relevância encontra-se no subitem **6.2.5.5 Registro Fotográfico** e o caminhamento detalhado das áreas de Muito Alta e Alta potencialidade espeleológica, com a alocação de todos os pontos coletados em campo, está apresentado na **Ilustração 10 – Classes de Potencialidade Espeleológica**.

As áreas de Alta Potencialidade Espeleológica estão localizadas especialmente nos municípios de Santana do Paraíso, Ipatinga, São Sebastião do Anta, Imbé de Minas,

Inhapim, Ipanema e Pocrane, sobre os locais onde afloram as rochas da Formação São Tomé (**NPst2**) e do Complexo Pocrane (**Apo**), constituídas, respectivamente, por xistos e quartzitos, e anfibolitos intercalados por rochas calcissilicáticas, sobre os relevos de Serras Escarpadas (**Dse**) e Pontões Estruturais (**Dpe**).

Já as duas manchas bem zonadas com Muito Alta Potencialidade Espeleológica, fora da AIC definida, especificamente nas bordas externas da AE delimitada, encontram-se nos municípios de Inhapim e Pocrane, sobre as rochas das formações Palmital do Sul (**NPpl**) e João Pinto (**NPpj**), ambas constituídas por quartzitos e rochas calcissilicáticas, em local de relevo de Pontões Estruturais (**Dpe**), cujas camadas de solo são representadas, respectivamente, por Argissolos e Latossolos Vermelho-Amarelos (**PVAd1** e **LVAd2**).

Os pontos vistoriados em campo, de maior relevância para o tema, estão descritos a seguir.

- **Pontos 002 e 003**

Partindo do **ponto 001**, pela MG-232, em direção a leste por cerca de 1,4 km até o **ponto 002 (Foto 6.2.5-1)**. O relevo dessa região exhibe morros de média amplitude com topo convexo, vegetação rasteira com gramíneas e indivíduos arbóreos de pequeno e médio portes esparsos no campo. Observa-se também a presença, no topo dos morros, de postes de energia e torres de linha de transmissão.

O seguimento prossegue na direção sul por 2,4 km chegando ao **ponto 003**, localizado a 950 m do V-01. Conta com um relevo composto por morros de grandes amplitudes com topo delineado e drenagens bem definidas. Apresenta nas áreas mais elevadas vegetação densa composta por árvores de grande porte e nas regiões de menores cotas observa-se vegetação composta por gramíneas e árvores de pequeno a médio porte esparsas no campo (**Foto 6.2.5-2**).

Apesar de não terem sido encontrados afloramentos nesses pontos, em suas cercanias ocorrem corpos ígneos do Granito Açucena (**PPa2**), formando as serras locais que circundam áreas planas e de cotas inferiores, além das rochas da Formação São Tomé (**NPst2**).

Do ponto de vista pedológico, a área é constituída por espessa capa de solo de cor ocre, característica do Latossolo Amarelo (**LAd3**).

As entrevistas informais realizadas, não apontaram a existência de cavidades naturais subterrâneas na área.

- **Pontos 020 ao 023**

O acesso ao **ponto 020** se faz por uma estrada que liga os municípios de São Domingo das Dores a São Sebastião do Anta, chegando até a rua Padre Vigilato.

O **ponto 020** fica distante cerca de 3,7 km do V19, com relevo composto por morros de média a alta amplitude com topo côncavo, com drenagens bem encaixadas, vegetação densa compostas por indivíduos arbóreos de médio a grande porte e por vegetação arbustiva (**Foto 6.2.5-3**). Observa-se também, próxima a esses morros, a presença de casas com plantações de bananeiras e eucalipto.

Para se chegar ao **ponto 021** percorre-se, a partir do **ponto 020**, 750 m pela mesma estrada de terra até uma bifurcação, onde vira-se à direita, seguindo por 1,35 km até uma segunda bifurcação, onde vai-se pela esquerda por mais 500 m até o referido. O relevo nesse ponto apresenta morros de média amplitude, de topo bem delineado, com drenagens secas bem desenvolvidas ficando a 2,6 km do V20. A vegetação nesse ponto apresenta árvores de médio a grande porte nas regiões mais elevadas dos morros, e nas áreas de cotas menos elevadas predominam vegetações arbustivas esparsas e gramíneas (**Foto 6.2.5-4**).

O seguimento prossegue pela mesma estrada de terra por cerca de 500 m até uma bifurcação, onde segue-se à direita por mais 600 m até outra bifurcação, virando à esquerda e caminhando 40 m até o **ponto 022** (**Foto 6.2.5-5**), que fica situado a dois quilômetros do V20. Este ponto apresenta um relevo de morros de média a grande amplitude com topo convexo, drenagens secas e bem desenvolvidas. Apresenta uma vegetação com indivíduos arbóreos de grande porte na região de cotas mais elevadas dos morros e nas regiões menos elevadas conta com a presença de arbustos e gramíneas. Observa-se, nesse ponto, a presença também de plantações de eucalipto e café.

Para acessar o **ponto 023** (**Foto 6.2.5-6**), é preciso voltar ao **ponto 021** e seguir o sentido contrário ao anterior, para oeste, por cerca de 500 m até uma bifurcação, pegando à esquerda e seguindo por mais 450 m até uma segunda bifurcação, onde vira-se à esquerda e segue-se por aproximadamente 1,1 km. Esse ponto apresenta um relevo de serra com drenagens encaixadas e bem definidas, e vegetação predominantemente arbustiva.

No que diz respeito à pedologia, no geral, a região apresenta uma cobertura de solos bem desenvolvida, constituída por Latossolo Vermelho-Amarelo (**LVAd10**), relacionado à decomposição das rochas do Complexo Pocrane (**Apo**).

- **Pontos 024 a 026**

Partindo do **ponto 023** na direção sul por cerca de 170 m até um trevo, onde vira-se à esquerda e caminha-se por 1,0 km até uma bifurcação seguindo à direita por

aproximadamente 2,3 km até uma segunda bifurcação, onde pega-se a esquerda e percorre-se 1,2 km até o **ponto 024**. Esse ponto apresenta um relevo com morros de topo convexo, com drenagens pouco desenvolvidas (**Foto 6.2.5-7**). Nessa localidade, predominam vegetações arbustivas e gramíneas, mas com a presença de árvores de médio a grande porte esparsas entre si.

O seguimento prossegue pela mesma estrada de terra por 350 m, onde vira-se à esquerda e é percorrido mais 1,2 km até o **ponto 025** (**Foto 6.2.5-8**). Seu relevo apresenta morros de altas amplitudes com topo convexo com drenagens bem desenvolvidas. Exibe ora vegetação arbustiva e gramíneas, ora pontos densos compostos por indivíduos arbóreos de médio a grande porte.

O acesso ao **ponto 026** (**Foto 6.2.5-9**) se dá seguindo pela mesma estrada de terra por cerca de 120 m até uma bifurcação, e, virando à esquerda, percorre-se aproximadamente 1,2 km até uma pequena estrada à direita, onde por ela segue-se por mais 1,7 km até uma estrada de maior porte, seguindo à esquerda por 650m até uma bifurcação, onde pega-se a direita por mais 180m. O relevo nesse ponto exibe morros de média a altas amplitudes, bem delineados, onde, nas áreas mais baixas, há vegetação rasteira com algumas árvores de médio porte e, nas áreas de cotas mais elevadas, indivíduos arbóreos de maior porte.

Pedologicamente, a região do entorno apresenta uma espessa capa de Latossolo Vermelho-Amarelo (**LVAd5**).

- **Pontos 027 e 028**

Para chegar ao **ponto 027** (**Foto 6.2.5-10**) caminha-se em direção a leste a partir do **ponto 026**, por cerca de 2,1 km até uma bifurcação, onde vira-se à direita percorrendo 1,3 km até uma estrada onde vira-se à esquerda, caminhando por mais 3,3 km, aproximadamente. O relevo nessa região apresenta morros de topo convexo, com amplitudes que variam de média a grande. Apresenta drenagens secas e pouco desenvolvidas, com vegetação composta por árvores de médio a grande porte em abundância e também exibe vegetação rasteira.

O caminhamento segue por mais 1,0 km, onde vira-se à direita e segue-se por mais aproximadamente 2,6 km até o **ponto 028** (**Foto 6.2.5-11**), que fica a 500 m do V20. Esse ponto apresenta um relevo com morros de média a altas amplitudes bem delineados, com drenagens pouco desenvolvidas. Apresenta vegetação com gramíneas e arbustos nas regiões de cotas mais baixas e no topo dos morros observam-se indivíduos arbóreos de médio a grande porte.

Em relação à pedologia, a região apresenta capa de solo espessa, bem desenvolvida e de coloração ocre, típica dos Latossolos Vermelho-Amarelos (**LVAd10**), provenientes da decomposição das rochas que compõem o Complexo Pocrane (**Apo**).

- **Pontos 030 e 034**

Para acessar o **ponto 030 (Foto 6.2.5-12)** percorre-se, a partir do **ponto 029**, 70 m na direção leste até uma bifurcação, onde vira-se à esquerda e segue por mais cerca de 730 m. O relevo dessa área apresenta serras aplainadas no topo com grandes aclives, com drenagens moderadamente desenvolvidas e vegetação composta, em sua maior parte, por indivíduos arbóreos de médio a grande porte. Este ponto dista cerca de 5,0 km do V20.

O acesso ao **ponto 034 (Foto 6.2.5-13)**, localizado a cerca de 3,8 km do V21, é feito a partir do **ponto 031** percorrendo na direção leste por 400 m até uma bifurcação, onde vira-se à esquerda por aproximadamente 2,0 km até chegar a esse ponto. A vegetação da área apresenta gramíneas e arbustos, com árvores de pequeno a médio porte esparsas em campo.

A região de entorno apresenta um relevo com morros de média amplitude, bem delineados e com drenagens bem desenvolvidas, sobre os Latossolos Vermelho-Amarelos (**LVAd10**). Exibe um rio com cerca de 20 m de largura que apresenta lajedos de rochas arqueanas do Complexo Pocrane (**Apo**).

- **Pontos 032 e 033**

Para se chegar ao **ponto 032 (Foto 6.2.5-14)**, percorre-se, aproximadamente, a partir do **ponto 027**, 1,8 km na direção sul até um trevo, onde vira-se à esquerda e caminha-se por mais 2,4 km. Esse ponto apresenta um relevo composto por morros de média a grande amplitude, bem delineados e com drenagens bem desenvolvidas, evidenciado pela presença de uma cachoeira. Exibe uma vegetação com gramíneas e arbustos nas áreas de menores cotas e apresenta vegetação arbórea nas regiões mais elevadas, inclusive ao redor da cachoeira.

O trajeto até o **ponto 033 (Foto 6.2.5-15)**, localizado a 1,9 km do V20, se dá através da continuação do caminhamento por 900 m até uma estrada à esquerda, onde percorre-se mais 1,1 km até a chegada ao ponto. O relevo dessa área apresenta serras de topos aplainados exibindo as rochas arqueanas do Complexo Pocrane (**Apo**), com drenagens bem desenvolvidas, porém secas em sua maioria. A vegetação é composta por arbustos e gramíneas, mas a maior parte conta com indivíduos arbóreos de médio a grande porte, como pode ser notado nas áreas mais elevadas e nas plantações de bananeiras locais, desenvolvidas sobre os Latossolos Vermelho-Amarelos (**LVAd10**).

As entrevistas realizadas na região e entorno, desde o **ponto 020** até o **ponto 034**, não evidenciaram a existência de cavidades naturais subterrâneas. Alguns moradores entrevistados indicaram a existência da cavidade Gruta Sete Salões, no município de Santa Rita do Itueto, como a mais próxima conhecida para a região. Esta cavidade, conforme já discutido, dista 30 km lineares da diretriz do empreendimento.

6.2.5.4 Conclusão

A diretriz da LT 500 kV Mesquita – João Neiva 2 atravessa diversas unidades litoestratigráficas e estruturais, além de uma série de tipologias geomorfológicas distintas, que são formadas pela atuação climatológica e pedológica nos diversos tipos rochosos presentes na região.

A revisão do potencial espeleológico das unidades presentes na AE do empreendimento indicou áreas de muito alta a alta potencialidade ao desenvolvimento de cavidades. Entretanto, o caminhamento espeleológico não evidenciou feições cársticas nessas áreas, o que foi corroborado pelas entrevistas realizadas que, igualmente, não detectaram cavidades naturais subterrâneas no entorno.

Assim, a aplicação da metodologia desenvolvida para este estudo, mesmo que tenha indicado áreas com muito alta e alta potencialidade espeleológica, os resultados de caminhamento espeleológico e as entrevistas realizadas não identificaram feições cársticas e/ou cavidades naturais subterrâneas na AIC (Área de Influência para as Cavidades) definida para o empreendimento, o que não acarretará em impactos ambientais da LT sobre o patrimônio espeleológico.

6.2.5.5 Registro Fotográfico

Foto 6.2.5-1 – Ponto 002
Visada para SW. Vista dos morros da região, com a presença de torres de LT.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

757.792 E / 7.854.572 N

Município: Santana do Paraíso (MG)



Foto 6.2.5-2 – Ponto 003
Visada para NW. Apresenta vegetação densa no topo dos morros.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 23K

757.464 E / 7.852.265 N

Município: Santana do Paraíso (MG)

Foto 6.2.5-3 – Ponto 020
Visada para NW. Presença de drenagens bem desenvolvidas e vegetação densa.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

188.468 E / 7.838.712 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)



Foto 6.2.5-4 – Ponto 021
Vista para NE, em direção ao V19. Visão geral da geomorfologia, delimitada por morros com vegetação rasteira na parte baixa e de grande porte no alto.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

189.355 E / 7.837.515 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)



Foto 6.2.5-5 – Ponto 022
Visada para W. Apresenta plantações de eucalipto no alto dos morros e de café nas partes mais baixas.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

190.200 E / 7.837.981 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)

Foto 6.2.5-6 – Ponto 023
Vista em direção SW, apresentando morros com vegetação ora rasteira, ora com árvores de grande porte.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

187.615 E / 7.837.171 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)



Foto 6.2.5-7 – Ponto 024
Visada para NE, com morros de topo convexo.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

186.736 E / 7.834.033 N

Município: Imbé de Minas (MG)



Foto 6.2.5-8 – Ponto 025
Vista para E. Apresenta morros de topo convexo e drenagens desenvolvidas.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

187.570 E / 7.833.186 N

Município: Imbé de Minas (MG)

Foto 6.2.5-9 – Ponto 026
Visada para SE. Morros delineados com vegetação rasteira nas áreas baixas e de maior porte nas áreas elevadas.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

189.996 E / 7.834.431 N

Município: Imbé de Minas (MG)



Foto 6.2.5-10 – Ponto 027
Visada para NE. Vista dos morros da região, com a presença de residências nas áreas baixas.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

192.025 E / 7.837.655 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)



Foto 6.2.5-11 – Ponto 028
Visada para N. apresentando vegetação rasteira e afloramentos do Complexo Pocrane.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

193.792 E / 7.838.672 N

Município: São Sebastião do Anta (MG)

Foto 6.2.5-12 – Ponto 030
Corte de estrada na direção SW-NE. Presença de vegetação densa.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

196.584 E / 7.839.270 N

Município: Inhapim (MG)





Foto 6.2.5-13 – Ponto 034
Vista em direção E,
apresentando rio com cerca de
20 m de largura e afloramentos
do Complexo Pocrane.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

198.131 E / 7.837.791 N

Município: Inhapim (MG)

Foto 6.2.5-14 – Ponto 032
Vista para NE, em direção ao
V19. Visão geral da
geomorfologia, delimitado por
morros bem delineados.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

Fuso 24K

193.951 E / 7.837.046 N

Município: São Sebastião do
Anta (MG)



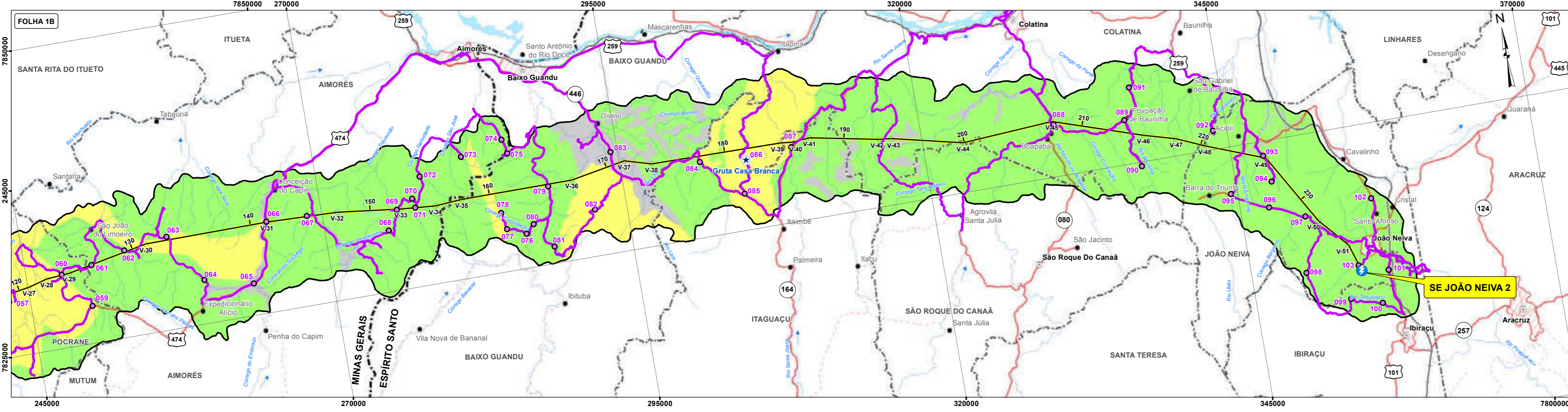
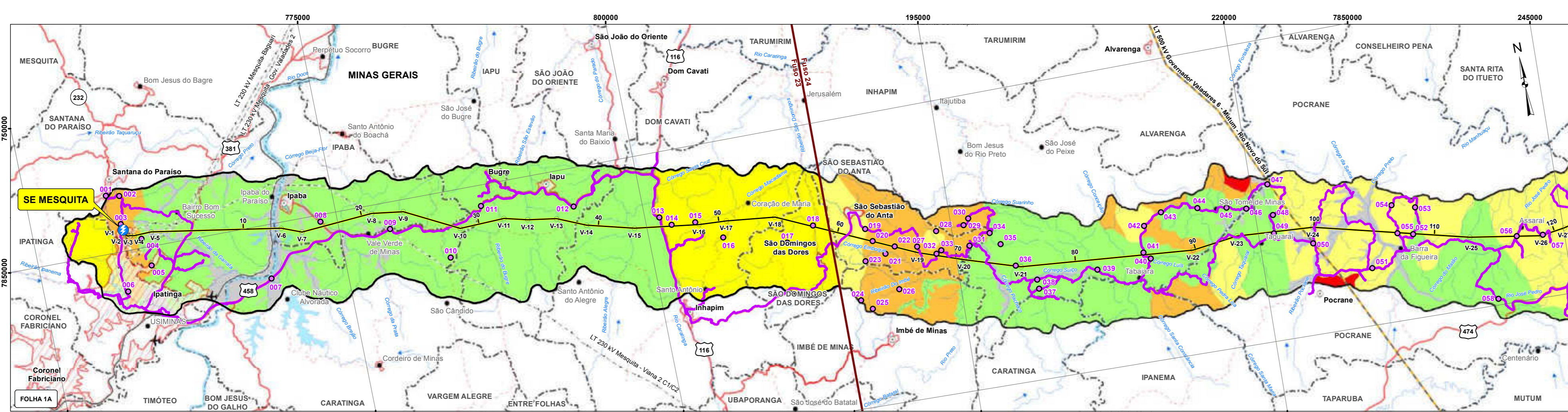
Foto 6.2.5-15 – Ponto 033
Visada para N. Apresenta
plantações de bananeira na
parte baixa dos morros e de
vegetação densa nas partes
mais elevadas.

Coord. UTM/SIRGAS 2000

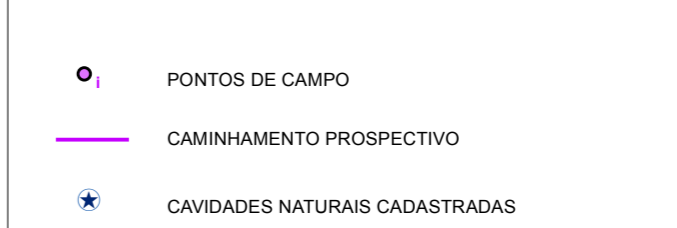
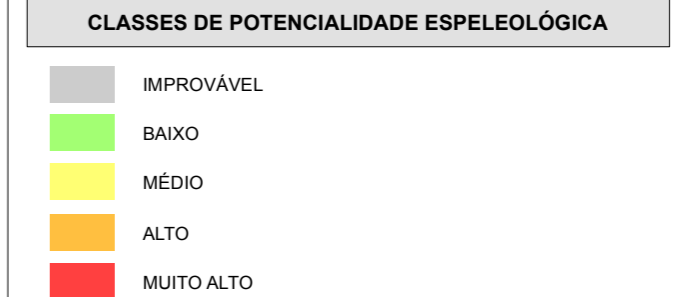
Fuso 24K

193.512 E / 7.836.024 N

Município: São Sebastião do
Anta (MG)



LEGENDA



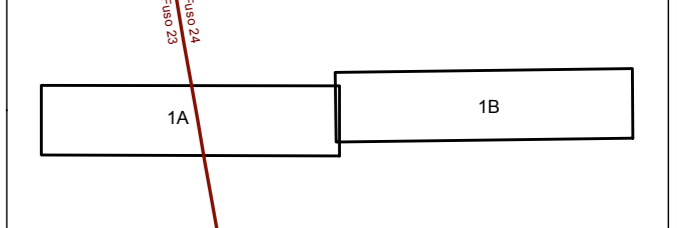
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



PLANTA DE SITUAÇÃO

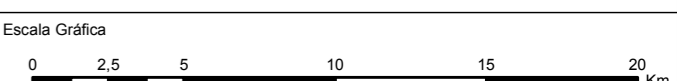


ARTICULAÇÃO DE FOLHAS



REFERÊNCIAS

- Banco de dados do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE/CECAV).
- Banco de dados do Cadastro Nacional de Cavernas (CNC/SBE).
- Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil (CECAV) - Escala 1:2.500.000 - Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016).
- Base vetorial contínua Escala: 1:250.000 (IBGE, 2015).
- Mosaico de Imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Outubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano 39°W e 45°W de Gr.
 acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.



Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nomyama	CREA	100.641-D/SP



LT 500 KV MESQUITA – JOÃO NEIVA 2

ILUSTRAÇÃO 10 – CLASSES DE POTENCIALIDADE ESPELEOLÓGICA

Escala	1:250.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 10 - Classes de Potencial Espeleológica.mxd	Folha	01/01

6.2.6 NÍVEL DE RUÍDO

6.2.6.1 Introdução

As intervenções previstas para a instalação e operação de linhas de transmissão e subestações de energia podem induzir ruídos no ambiente, gerados por veículos, máquinas e equipamentos específicos e de diferentes naturezas, utilizados em cada uma das fases do empreendimento.

a. Fase de Instalação

(1) Linha de Transmissão (LT)

Na Fase de Instalação das linhas de transmissão, os serviços de abertura de acessos e da faixa de serviço (com 5 m de largura entre uma torre e outra para o lançamento dos cabos) e praças de lançamento de cabos requerem, sempre que necessário, o uso de motosserras, caminhões, tratores e escavadeiras, dentre outros equipamentos impulsionados por motores, em geral de combustão interna, que geram ruídos.

Na abertura das cavas de fundação das bases de torres, podem ser empregadas perfuratrizes, requerendo, quando o lençol freático está raso, o uso de bombas de sucção e caminhões-tanque para recolher as águas e transportá-las até um local apropriado para sua adequada disposição.

Quando o topo rochoso está quase à superfície ou em áreas de tálus e colúvio, pode ser requerido desmonte a fogo (uso de explosivos) para a execução das fundações. Após abertas as cavas, as fundações recebem a concretagem, sendo o concreto trazido por caminhões-betoneira ou peças pré-moldadas nos canteiros de obras. Pode, ainda, haver a necessidade de terraplenagem e reaterros.

Na montagem eletromecânica das torres, guindastes podem ser utilizados, em especial nas torres estaiadas, ao longo da futura LT. Como os serviços de instalação de cada torre são, em geral, localmente rápidos (escala de dias), pode-se considerar que os incômodos relacionados à instalação das torres sejam pouco sentidos, sendo mitigados ou minimizados pela adoção de medidas específicas, atendendo às Normas vigentes.

Finalmente, quando do lançamento dos cabos, são utilizados equipamentos de tracionamento, que também geram algum ruído.

No fim das Fases de Construção e Montagem, é feita a conclusão da recuperação da faixa de serviço, dos acessos, das praças de lançamento de cabos, entre outras áreas que, porventura, tenham sofrido impactos durante as atividades construtivas. Essa recuperação poderá empregar uma simples limpeza, a reconformação do solo e o plantio de vegetação herbácea, como também poderá ser necessária a execução de um PRAD (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas).

(2) Subestação (SE)

Para a instalação da SE João Neiva 2, prevista, as obras civis envolverão serviços de terraplanagem e montagem industrial. Na maior parte do tempo, serão utilizados equipamentos, que emitirão ruídos, em geral, em ambientes abertos, tais como: bate-estacas, bombas, máquinas e equipamentos para compactação de solos, máquinas para execução de pavimentos, equipamentos para produção de agregados, preparação de solo, concreto e asfalto, máquinas de projeção de concreto, equipamentos para transporte horizontal e vertical e montagem de estruturas, grupos geradores de energia, compressores, ventiladores e exaustores, bombas de recalque, vácuo e injetoras, motoniveladora, pá-carregadeira, caminhão-basculante, caminhão-tanque, conjunto de serra-circular, rolo vibro-compactador, escavadeira, compressor, trator, caminhão tipo Munck.

(3) Canteiros

A definição dos locais dos canteiros de obras em empreendimentos lineares depende de uma série de fatores ou variáveis técnicas, econômicas e socioambientais que diretamente envolvem a logística, como procedência da mão de obra especializada e tipo de habitação a ser utilizada (alojamentos e/ou hotéis, pensões, repúblicas); o espaçamento entre eles, que dependerá da evolução da construção e montagem (avanço de obras); a definição das estruturas que irão compor esses canteiros, como cozinha, refeitório, sanitários, almoxarifado, oficina, depósitos de máquinas, equipamentos e materiais, área industrial, alojamentos, ambulatório, escritório de projetos e administração, pátio de ferragens, centrais de concreto, dentre outros — fatores ou variáveis essas que devem ser consideradas por cada empreiteira a ser mobilizada na fase de pré-instalação, ou seja, próximo à data de concessão da Licença de Instalação (LI) e da emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).

Além das necessidades das empreiteiras a serem contratadas, também serão verificadas as prescrições estabelecidas no **Plano Ambiental para a Construção (PAC)** que é apresentado neste EIA (**item 8.6.1**), e nos demais documentos ambientais (LP, LI, ASV e pareceres técnicos do IBAMA), legislações e normas técnicas existentes.

Contudo, na atual fase do licenciamento — solicitação da Licença Prévia (LP) —, quando ainda não está definida a viabilidade ambiental da Diretriz Preferencial proposta, não é possível a apresentação de informações executivas, como a locação definitiva das torres e da infraestrutura de apoio, como os canteiros de obras. O que é possível informar, analisando os dados dos municípios atravessados, até o momento, é uma indicação inicial dos que, dentre eles, podem receber canteiros: Santana do Paraíso (MG), Pocrane (MG), Colatina (ES) e João Neiva (ES), considerando os seus portes e infraestruturas existentes para a prevenção de impactos significativos ao cotidiano dos seus moradores.

Ressalta-se que as localizações dessas instalações poderão ser alteradas de acordo com o andamento do planejamento das atividades construtivas, assim como conforme as tratativas fundiárias a serem desenvolvidas ao longo do processo. Para que todos os canteiros já fossem contemplados no estudo ambiental e, conseqüentemente, no processo de licenciamento ambiental prévio, buscou-se identificar áreas com potencial para a sua instalação, atendendo a uma série de requisitos ambientais preestabelecidos. No caso de uma área que vier a ser selecionada tornar-se indisponível, deverá ser utilizada outra, a ser analisada para tal fim.

Na fase de pré-instalação do empreendimento, quando da elaboração do documento de Atendimento às Condicionantes da LP e do Projeto Básico Ambiental (PBA), será possível confirmar a localização e proceder à caracterização socioambiental das áreas pretendidas para a instalação dos canteiros. Preferencialmente, poderão ser alugados galpões existentes, já utilizados para a instalação de outros empreendimentos, ou, na sua falta, áreas antropizadas, quando será possível a estimativa, com aceitável precisão, do nível de ruído anterior às obras.

b. Fase de Operação e Manutenção

(1) Linha de Transmissão

Na Fase de Operação e Manutenção da LT, poderá ocorrer ruídos inerentes aos próprios empreendimentos, mas que se encontram dentro do permitido pela Legislação brasileira e do critério de projeto do Edital do Leilão ANEEL.

Nesta fase, o Edital do Leilão 013/2015-ANEEL (Lote 22) – 2ª Etapa, referente a este empreendimento, especifica que o ruído audível no limite da faixa de servidão, para a tensão máxima operativa, deve ser menor ou igual a 58 dBA durante chuva fina (< 0,00148 mm/min) ou névoa com 4 horas de duração ou após 15 minutos de chuva.

O critério de projeto do Edital do Leilão ANEEL nº 013/2015 (Lote 22) – 2ª Etapa determinava o máximo admissível de ruído audível de 58 dBA. O resultado do cálculo do projeto foi 44,46 dBA, atendendo, portanto, ao critério do Edital.

(2) Subestação

Na Fase de Operação das SEs, dependendo da proximidade de residências, poderão ocorrer incômodos devidos aos ruídos gerados pelos equipamentos que compõem essas instalações (geradores e ventiladores dos transformadores).

O ruído acústico gerado em uma subestação de energia elétrica tem como origens: as vibrações estruturais dos transformadores, o sistema de ventilação dos transformadores, geradores, o chaveamento e o efeito Corona, dentre outros. Desses, as vibrações e o sistema de ventilação são preponderantes, levando o foco do ruído

para os transformadores. A causa do elevado ruído é a vibração gerada pelo núcleo do transformador, vibração que é transmitida ao resto da carcaça e sistemas auxiliares a ela fixados (caixas de comando/fusíveis, trocadores de calor e suportes vários), (FILIPPIN *et al.*, 2003).

A SE João Neiva 2, prevista, está situada numa área rural. De acordo com a NBR ABNT 10.151:2000, quanto ao Nível Critério de Avaliação (NCA), pode ser classificada como “Áreas de sítios e fazendas” (**Quadro 6.2.6-1**).

Quadro 6.2.6-1 – Nível Critério de Avaliação (NCA) para Ambientes Externos, em dBA

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR ABNT 10.151: 2000

Muito embora todas essas fontes geradoras de ruídos descritas estejam aferidas e dentro dos limites estabelecidos pelas respectivas normas e considerados aceitáveis – uma vez que não são contínuos, nem estacionários e se restringem, na Fase de Instalação da LT e da SE, a jornadas de trabalho diurnas —, podem gerar algum incômodo na população do entorno, assim como, também, na Fase de Operação, com o funcionamento contínuo (24 horas por dia) das instalações. No entanto, medidas mitigadoras serão adotadas para reduzir ou mitigar tais incômodos, atendendo às Normas vigentes.

6.2.6.2 Metodologia

Com base nos levantamentos de campo, realizados no mês de agosto de 2017, considerando a atual Diretriz Preferencial do empreendimento, foram identificados, ao longo da extensão da LT em estudo, 112 aglomerados humanos (povoados, sedes de fazendas e sítios e outros) situados mais próximos ao eixo dela, conforme apresentado no **Quadro 6.2.6-2** e na **Ilustração 18 – Comunidades Tradicionais, Escolas, Unidades de Saúde e Acessos à Área Diretamente Afetada (ADA)**.

Segundo GERGES (2000) *apud* SAPATA (2010), a energia das fontes sonoras pode sofrer atenuação ao se propagar ao ar livre. Os fatores que causam essa atenuação

são: distância percorrida, barreiras, topografia, absorção atmosférica, vegetação, variação de temperatura e efeito do vento.

6.2.6.3 Comunidades passíveis de sofrer influência de emissões sonoras na AE

As ocupações ou aglomerados humanos listados no **Quadro 6.2.6-2** foram considerados passíveis de ser alcançados pelos ruídos gerados pelas atividades de obras, durante a Fase de Instalação do empreendimento.

Quadro 6.2.6-2 – Ocupações Identificadas mais Próximas da LT (1)

Município (UF)	Localidade / Propriedade	Fuso	Coordenadas UTM		Km da LT	Distância da LT (m)
			E	S		
Ipatinga (MG)	Bairro Granjas Vaga-lume	23K	757192	7850921	0,0	600
Santana do Paraíso (MG)	Bairro Industrial	23K	757336	7851476	0,0	160
	Bairro Industrial (zona rural)	23K	758397	7852126	1,1	1.000
	Bairro Residencial Bethânia	23K	758946	7850729	1,7	370
	Comunidade Terapêutica Parusia (Fazenda Garrafa)	23K	759903	7851227	2,5	85
	CIPALAM (Bonsucesso)	23K	762410	7851954	4,8	1.250
	Rocinha (Bonsucesso)	23K	763117	7850813	5,8	220
	Hotel-Fazenda Tijota (Bonsucesso)	23K	762982	7851387	5,9	770
	Sítio Lagoa da Prata	23K	769083	7849253	11,7	290
Ipaba (MG)	Baixada Coronel Roberto	23K	770216	7849171	12,9	260
	Chacreamento Baixa Verde	23K	772248	7848900	15,1	180
	Córrego da Angola	23K	772770	7848769	15,6	25
	Área dos Fornos	23K	773674	7849252	16,5	480
Ipaba (MG) (Cont.)	Chacreamento Recanto Verde (distrito Vale Verde)	23K	777297	7848189	20,1	830
	Distrito Vale Verde	23K	777409	7847633	20,2	1.410
	Água Limpa dos Gonçalves	23K	780271	7848883	23,1	100
	Fazenda São Bernardo (Água Limpa dos Vieiras)	23K	781984	7848038	25,1	150
	Sítio Dona Léo (Água Limpa dos Antunes)	23K	783341	7846816	26,8	280
Caratinga (MG)	Água Limpa dos Vianas	23K	784944	7846655	28,3	250

Município (UF)	Localidade / Propriedade	Fuso	Coordenadas UTM		Km da LT	Distância da LT (m)
			E	S		
Iapu (MG)	Córrego dos Quinquins (distrito Bugre)	23K	787457	7846721	30,9	270
	Fazenda Azul / Córrego do Bugre (distrito Bugre)	23K	788331	7846369	31,8	250
	Sítio Geovani (Córrego Santo Estêvão)	23K	790591	7846621	34,0	630
	Sítio Recanto Verde (Córrego Santo Estêvão)	23K	791246	7845580	34,8	245
	Córrego do Cadelo	23K	793057	7846178	36,5	620
	Fábrica artesanal de buchas vegetais (Córrego do Cadelo)	23K	793183	7845752	36,6	250
Inhapim (MG)	Córrego São Bento	23K	795258	7844674	39,0	100
	Bela Fama (Córrego Alegre)	23K	798502	7843790	42,4	35
	Vila Marques	23K	800853	7844166	44,7	780
	Córrego dos Teixeiras	23K	802291	7843373	46,2	105
	Córrego Santa Cruz	23K	804148	7842897	48,1	25
	Fazenda Ponto Alto (Córrego Santa Cruz)	23K	805002	7841855	48,7	955
	Clube Pesque e Pague do Córrego da Barreira (distrito Macadame)	23K	806694	7842018	50,7	650
	Distrito Macadame	23K	807842	7843482	51,7	860
	Córrego dos Araãos	23K	808542	7841992	52,6	430
São Domingos das Dores (MG)	Córrego dos Tibúrcios	23K	811364	7841371	55,6	440
	Córrego dos Pereiras	23K	813139	7840910	57,5	460
	Córrego São Domingos	23K	813651	7840747	58,0	280
São Domingos das Dores (MG) (Cont.)	Fazenda Santa Maria	23K	814754	7839559	59,6	530
São Sebastião do Anta (MG)	Córrego Boa Esperança	24K	185581	7839060	60,3	670
	Comunidade Divino Espírito Santo (Córrego do Anta)	24K	188644	7839458	63,0	930
	Córrego das Águas Claras	24K	192052	7837300	66,9	130
	Fazenda São Geraldo	24K	192615	7835999	67,8	910

Município (UF)	Localidade / Propriedade	Fuso	Coordenadas UTM		Km da LT	Distância da LT (m)
			E	S		
São Sebastião do Anta (MG) (Cont.)	Propriedade em Nova Brasília	24K	194436	7836489	69,4	50
Inhapim (MG)	Córrego dos Pachecos	24K	197783	7835185	73,0	240
	Córrego do Suíço	24K	203311	7833744	78,7	770
	Córrego da Conceição	24K	208821	7833869	84,1	330
	Fazenda do Nísio (Córrego São Luiz)	24K	210332	7833885	85,6	110
Pocrane (MG)	Fazenda Mundo Novo (Córrego São Pedro)	24K	218099	7833893	93,4	310
	Sítio Boa Esperança (Córrego da Ilha)	24K	218845	7834981	94,1	760
	Povoado de Taquaral	24K	220235	7833458	95,5	680
	Córrego da Bocaina	24K	222314	7834292	97,6	240
	Córrego Santa Bárbara	24K	222966	7833715	98,2	285
	Córrego Santa Bárbara 2	24K	225430	7833493	100,8	245
	Córrego Ponte Alta	24K	227005	7833349	102,4	20
	Córrego Palmital	24K	229309	7833322	104,6	460
	Fazenda Palmital (Córrego Palmital)	24K	229382	7832073	105,0	740
	Eltecom Olaria (Córrego do Melado)	24K	233892	7831103	109,6	660
	Córrego Renascer	24K	235902	7831156	111,5	160
	Fazenda Boa Vista (Córrego Boa Vista)	24K	237379	7831135	113,0	140
	Córrego Caeté	24K	241258	7829356	117,1	1.070
	Distrito de Assaraí	24K	241969	7831455	117,5	1.100
Córrego da Cerejeira	24K	244031	7830417	119,8	100	
Sítio Quati Bebeu (Cantinho do Céu / Córrego Quati Bebeu)	24K	247460	7831497	123,3	500	

Município (UF)	Localidade / Propriedade	Fuso	Coordenadas UTM		Km da LT	Distância da LT (m)
			E	S		
Aimorés (MG)	Sítio Taboca (Córrego da Taboca)	24K	250636	7831554	126,5	80
	Fazenda São Sebastião (Córrego do Macuco)	24K	252215	7831756	128,1	25
	Fazenda Cabeceira (Córrego do Bugre)	24K	256283	7833521	132,3	1.100
	Fazenda Lagoa Bonita (Córrego São Luís)	24K	258511	7832741	134,4	330
	Córrego Lagoa Bonita	24K	260218	7832213	136,1	190
	Fazenda Boa Sorte (Córrego Vala Seca)	24K	262311	7832947	138,2	510
	Fazenda Barra da Boa Sorte (Córrego da Boa Sorte)	24K	265315	7832288	141,3	150
	Córrego do Aventureiro	24K	269317	7832453	145,2	120
	Sítio São José (Córrego do Aventureiro)	24K	269425	7831832	145,3	500
	Fazenda Montanha (Córrego do Travessão)	24K	275652	7831776	151,6	40
Baixo Guandu (ES)	Propriedade no Km 11 da ES-165	24K	288840	7831925	164,8	330
	Propriedade no Km 12 da ES-165	24K	289015	7830978	165,0	610
	Fazenda Milagre (Córrego do Desengano)	24K	294995	7831104	170,8	1.150
	Sítio São Luiz (Córrego do Laje)	24K	298326	7831090	174,5	680
Itaguaçu (ES)	Sítio Cordeiro (Laranjal / distrito de Itaimbé)	24K	300016	7831037	177,2	720
	Laranjal (distrito de Itaimbé)	24K	301533	7832151	177,7	410
	Sítio Casa Branca (Laranjal / distrito de Itaimbé)	24K	304096	7831208	180,2	500
	Casa Branca	24K	305258	7831399	181,4	310
Colatina (ES)	Sítio Castiglione (Fazenda Nova Brianze)	24K	306248	7831650	182,4	35

Município (UF)	Localidade / Propriedade	Fuso	Coordenadas UTM		Km da LT	Distância da LT (m)
			E	S		
Colatina (ES) (Cont.)	Gruta de Nossa Senhora de Lourdes (Fazenda Nova Brianze)	24K	307381	7831385	183,5	290
	Empresa de Minérios Mar del Plata Ltda. (Fazenda Nova Brianze)	24K	307561	7831595	183,7	70
Itaguaçu (ES)	Sítio Viúva Binda (Fazenda Pontal / Santa Joana)	24K	310331	7831821	186,5	180
	Sítio Sete Irmãos (Córrego do Queira Deus / Baixo Itaçu)	24K	312112	7831613	188,2	180
	Bar do Seu Osvaldo (Córrego Queira Deus / Baixo Itaçu)	24K	312173	7830668	188,4	740
Colatina (ES)	Sítio Beling (São Luís da Barra Seca)	24K	317808	7829530	194,2	845
	Fazenda Sampaio (São Luís da Barra Seca)	24K	319320	7829701	195,6	320
	Sítio Américo Zamprogno (Córrego Senador)	24K	321728	7830317	197,9	820
São Roque do Canaã (ES)	Córrego São Pedrinho	24K	322898	7828497	199,5	680
	Sítio Nossa Senhora das Graças (Córrego São Francisco)	24K	324619	7828267	200,9	900
Colatina (ES)	Sítio Três Marias (Barra de Santa Júlia)	24K	326582	7828772	203,0	540
	Sítio Formigoni (Córrego Santo Augusto / distrito de Boapaba)	24K	329368	7829641	205,8	150
	Fazenda Rossi (Córrego da Conceição)	24K	333067	7828381	209,7	450
	Córrego Príncipe	24K	334738	7828183	211,3	110
	Sítio Povoação (Povoação de Baunilha)	24K	336850	7828660	213,2	990
	Alto Baunilha	24K	337056	7826829	214,0	670
	Sítio Vovó Matilde (Alto São Gabriel de Baunilha)	24K	340409	7826396	217,3	120
	Córrego Esperança	24K	342922	7825535	220,0	55
João Neiva (ES)	Sítio Rio Ubás (Distrito de Acioli)	24K	345820	7824213	223,1	140
	Fazenda São Sebastião (Valada Treviso)	24K	347450	7824243	224,6	470
	Sítio Dois Corações (Valada Treviso)	24K	348267	7821943	226,9	440

Município (UF)	Localidade / Propriedade	Fuso	Coordenadas UTM		Km da LT	Distância da LT (m)
			E	S		
João Neiva (ES) (Cont.)	Rio Otelo	24K	349586	7820304	229,0	120
	Fazenda Gallo (Rio Otelo)	24K	349753	7820023	229,3	120
	Sítio São Jorge (Rio Otelo)	24K	350170	7819184	230,2	170
	Distrito de Demétrio Ribeiro	24K	351330	7817201	232,5	220
	Rio Clotário	24K	352726	7816128	234,2	70
	Bairro São Brás	24K	353974	7815569	235,4	680
	Bairro Crubixá	24K	354212	7814120	236,6	460
	Mundo Novo	24K	354350	7813671	237,1	450
	Fazenda Cometti (Mundo Novo)	24K	353792	7813408	237,1	160

Nota: (1) Adaptado a partir do **Quadro 6.4.3-1** - Ocupações Humanas Identificadas na AEL dos Estudos Socioeconômicos (*buffer* de 1 km para cada lado do traçado da LT e entorno).

6.2.7 RECURSOS MINERAIS

6.2.7.1 Introdução

O objetivo deste item é atender aos requisitos do Termo de Referência (TR) para elaboração do EIA/RIMA da Linha de Transmissão 500 kV Mesquita – João Neiva 2 quanto ao tema Recursos Minerais, incluindo informações sobre a situação legal dos processos (requerimentos / autorizações de pesquisa ou lavra) e tipo de material requerido, com o intuito de definir o grau de interferência do empreendimento em atividades econômicas (instaladas ou previstas).

6.2.7.2 Metodologia

A caracterização das atividades minerárias foi realizada através da consulta ao banco de dados georreferenciados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)¹ para os Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, em dezembro de 2017, disponíveis no Sistema de Informações Geográficas de Mineração (SIGMINE), além de levantamento bibliográfico.

As informações geoespaciais obtidas incluem dados sobre o estágio dos processos e localização geográfica das poligonais de processos minerários com interferência na área de estudo proposta de 1 km para cada lado a partir da diretriz da LT, conforme requerido no Termo de Referência (Processo IBAMA nº 02001.005870/2016-66) e estão representadas na **Ilustração 11 – Recursos Minerais**.

6.2.7.3 Processos Minerários

A diversidade de substâncias minerais, o grau de dificuldade de seu aproveitamento, o destino da produção obtida, além de aspectos de caráter social, deram ensejo a que fossem disponibilizados, no Brasil, as modalidades legais ou regimes de aproveitamento dos recursos minerais abaixo relacionados.

- Regime de Autorização e Concessão – previstos para todas as substâncias minerais (artigo 2º do Código de Mineração).
- Autorização: visa à realização dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e à determinação da exequibilidade do seu aproveitamento (art. 14º do Código de Mineração). Depende da outorga de Alvará de Pesquisa.
- Concessão: visa à realização do conjunto de operação coordenadas, objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração do minério até seu beneficiamento (art. 36º do Código de Mineração). Depende de Portaria de Lavra.
- Regime de Licenciamento: alternativo para substâncias de emprego imediato na construção civil, argila vermelha, e calcário para corretivo de solos. É facultado, exclusivamente, ao proprietário do solo ou a quem dele obtiver expressa autorização (artigo 2º do Código de Mineração). Depende de licença específica.

¹ Em 26/12/2017, através da Lei Federal nº 13.575, foi criada a Agência Nacional de Mineração (ANM) e extinto o DNPM.

- Regime de Permissão de Lavra Garimpeira: aplicado ao aproveitamento das substâncias minerais garimpáveis (artigo 2º do Código de Mineração). Visa à lavra e aproveitamento imediato de substâncias minerais que, em razão da sua dimensão, natureza, localização e utilização econômica, independem de prévios trabalhos de pesquisa. Depende de permissão outorgada.
- Regime de Extração: restrito a substâncias de emprego imediato na construção civil, por órgãos da administração direta ou autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, para uso exclusivo em obras públicas por eles executadas diretamente (parágrafo único do artigo 2º do Código de Mineração).

Os regimes de Extração e de Permissão de Lavra Garimpeira atendem a públicos bastante específicos: órgãos governamentais e garimpeiros, respectivamente. Outros usuários, como aqueles interessados em substâncias minerais metálicas, substâncias destinadas à industrialização e em água mineral, têm, obrigatoriamente, de utilizar o Regime de Autorização e Concessão.

Contudo, no caso das substâncias de emprego imediato na construção civil, como da argila vermelha e do calcário para corretivo de solos, existe a possibilidade de opção entre o Regime de Licenciamento e o Regime de Autorização e Concessão. No caso da opção pelo primeiro, o interessado adquire a licença ambiental na Prefeitura do município e a registra no DNPM, atual ANM.

Ressalta-se que, para que seja verificada a viabilidade do bloqueio da extração minerária nos locais que, porventura, estejam em interferência com o projeto, faz-se necessário o pedido de bloqueio minerário da região interceptada pelo traçado da LT, bem como pela faixa de servidão, considerando o Parecer PROGE nº 500/2008, que dispõe sobre conflito entre atividades de exploração de recursos minerais e de geração e transmissão de energia elétrica.

6.2.7.4 Interferências na Área de Estudo (AE)

Atendendo à Área de Estudo como um corredor de 1 km para cada lado da diretriz da futura LT, conforme proposto no Termo de Referência, foram encontrados 149 processos minerários vigentes, cadastrados no DNPM, dos quais 71 estão situados no Estado do Espírito Santo e 78, em Minas Gerais. Desse total de 149 processos, 83 apresentam interferência com a Faixa de Servidão (FS). As **Figuras 6.2.7-1 e 6.2.7-2** e os **Quadros 6.2.7-1 e 6.2.7-2** apresentam a distribuição dos processos em relação às substâncias requeridas e às fases dos processos. Além disso, o **Quadro 6.2.7-3** apresenta todos os registros e suas principais informações para caracterização.

No corredor em estudo, a maior quantidade de processos são os de exploração de granito, correspondendo a 73 poligonais. No tocante à área ocupada no corredor, o granito perfaz um total de 18.095,27 ha, que correspondem a 37,94% da área total

analisada. Com percentuais de área bastante inferiores no corredor estudado, estão os processos para exploração de minério de berílio (4,91%), argila (4,88 %) e minério de ouro (4,64%), correspondendo, respectivamente, a 3, 27 e 7 processos cadastrados.

Dentro da Faixa de Servidão (FS), o granito (38,92 %), minério de ouro (5,26 %), argila (5,08 %) e minério de berílio (4,57%) são responsáveis pelos maiores percentuais de áreas, em relação ao total da FS.

Quadro 6.2.7-1 – Distribuição das Poligonais por Substância, no Corredor Estudado e na Faixa de Servidão

SUBSTÂNCIA	NÚMERO DE POLIGONAIS	CORREDOR		FAIXA DE SERVIDÃO	
		%	Área (ha)	%	Área (ha)
ÁGUA MARINHA	1	0,10	49,27	0,26	3,63
ÁGUA MINERAL	2	0,21	99,33	0,31	4,41
AREIA	15	1,42	676,30	1,64	23,37
ARGILA	27	4,88	2.326,66	5,08	72,30
ARGILA REFRAATÁRIA	1	0,09	42,58	0,11	1,63
ARGILA VERMELHA	1	0,03	15,70	0,01	0,11
CASCALHO	1	0,06	26,88	0,09	1,29
CAULIM	3	1,22	580,53	1,11	15,74
DADO NÃO CADASTRADO	4	1,35	643,05	0,93	13,19
FOSFATO	1	< 0,01	1,00	-	-
GNAISSE	2	0,75	358,52	0,78	11,13
GRANITO	73	37,94	18.095,27	38,92	553,88
ILMENITA	1	0,10	48,89	0,18	2,51
MINÉRIO DE BERÍLIO	3	4,91	2.344,08	4,57	65,05
MINÉRIO DE FERRO	1	1,95	929,75	1,71	24,27
MINÉRIO DE NÍQUEL	4	1,86	889,35	2,03	28,87
MINÉRIO DE OURO	7	4,64	2.212,97	5,26	74,90
QUARTZITO	2	0,28	133,26	0,21	2,94
TOTAL	149	61,79	29.473,39	63,20	899,22

Fonte: DNPM, 2017

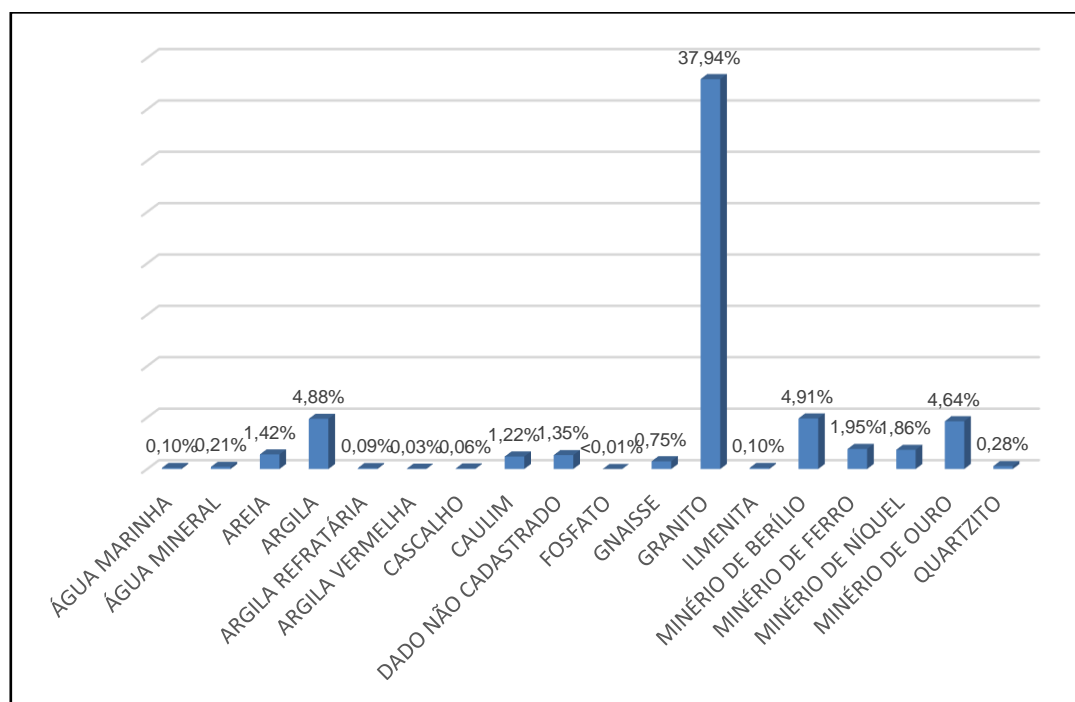


Figura 6.2.7-1 – Distribuição percentual das áreas ocupadas pelas substâncias no corredor estudado

Fonte: DNPM, 2017

No tocante às fases em que se encontram os direitos minerários das áreas requeridas, figuram, segundo percentual de ocorrência, respectivamente: Autorização de Pesquisa, Requerimento de Pesquisa, Disponibilidade, Requerimento de Lavra, Concessão de Lavra, Licenciamento, Requerimento de Licenciamento e Requerimento de Lavra Garimpeira. No **Quadro 6.2.7-2** e na **Figura 6.2.7-2**, são apresentados os valores de áreas e os percentuais de cada fase de processo dentro da Área de Estudo (AE) e dentro da faixa de servidão (FS).

Quadro 6.2.7-2 – Distribuição das Interferências por Fase na Área Total e na Faixa de Servidão

FASE	NÚMERO DE POLIGONAIS	CORREDOR		FAIXA DE SERVIDÃO	
		%	Área (ha)	%	Área (ha)
AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	98	48,04	22.914,21	49,43	703,46
CONCESSÃO DE LAVRA	3	2,13	1014,47	1,76	25,03
DISPONIBILIDADE	7	3,75	1.786,71	3,53	50,21
LICENCIAMENTO	6	0,25	120,31	0,51	7,27
REQUERIMENTO DE LAVRA	12	3,12	1.485,87	3,73	53,03
REQUERIMENTO DE LAVRA GARIMPEIRA	1	0,09	44,04	0,00	0,00
REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	7	0,20	94,97	0,19	2,69
REQUERIMENTO DE PESQUISA	15	4,22	2.012,81	4,04	57,54
TOTAL	149	61,79	29.473,39	63,18	899,22

Fonte: DNPM, 2017.

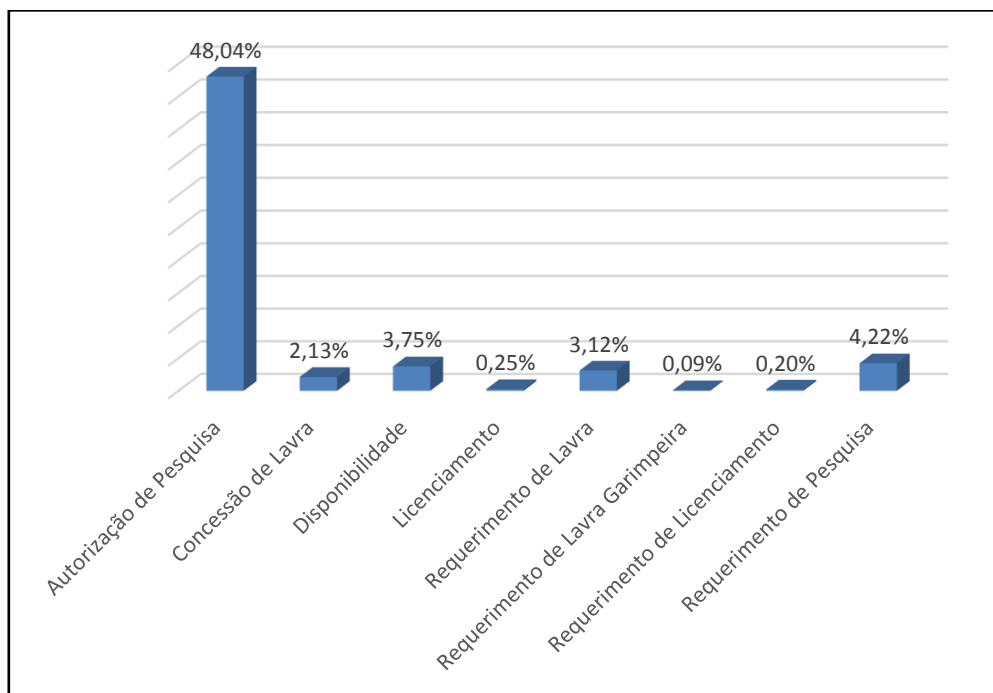


Figura 6.2.7-2 – Distribuição percentual das áreas ocupadas pelas substâncias no corredor estudado

Fonte: DNPM, 2017

A etapa de **Autorização de Pesquisa** é a que engloba a maior parte dos processos no corredor selecionado para o estudo, totalizando 98 poligonais, que recobrem **48,04%** da área total do corredor estudado. Na etapa de Autorização de Pesquisa, é executada a pesquisa mineral com a elaboração dos trabalhos necessários à definição do depósito mineral, à sua avaliação e à determinação do seu aproveitamento econômico. Nesse estágio do processo, significa que a área está sob o direito exclusivo do autorizado para desenvolver a pesquisa mineral. Na prática, durante a pesquisa, há alguma extração para comprovar as condições de lavra. Essa autorização cria a expectativa de um direito maior, que é a lavra.

A etapa de **Requerimento de Pesquisa** é a segunda com maior percentual, dentro do corredor estudado, englobando **4,22%** da área total analisada. Essa etapa antecede a Autorização para Pesquisa na linha de processo. Com **3,75%** da área total do corredor estudado, estão as áreas em **Disponibilidade**, que devem atender às disposições gerais da Portaria DNPM nº 155, de 12 de maio 2016, para novas concessões.

Art. 260. As áreas desoneradas nos termos dos arts. 26, 32 e 65, § 1º, do Código de Mineração serão colocadas em disponibilidade para novos requerimentos na forma desta Consolidação.

Art. 261. A disponibilidade ocorrerá para fins de pesquisa ou lavra, conforme o caso, nos regimes de autorização de pesquisa, concessão de lavra e permissão de lavra garimpeira.

Parágrafo único. A juízo do DNPM a disponibilidade poderá ocorrer para regime diverso do processo originário, ressalvado o disposto no art. 32 do Código de Mineração e na Portaria nº 247, de 29 de junho de 2009, do Ministério de Minas e Energia, ou para área menor que a desonerada.

Já a etapa de **Requerimento de Lavra** é a que marca o fim da etapa de Autorização de Pesquisa. Nessa fase, as reservas minerais já se encontram identificadas e caracterizadas, e busca-se a autorização do Ministério de Minas e Energia (MME) para que se possa extrair, beneficiar e comercializar o bem mineral identificado na etapa anterior. Essa fase compreende **3,12%** da área total do corredor estudado.

No **Quadro 6.2.7-3**, são identificados individualmente os processos minerários que se sobrepõem tanto à faixa de servidão da LT quanto ao corredor de 1 km para cada lado da diretriz proposta, incluindo informações sobre a situação legal dos processos, nome do requerente, substância requerida e uso pretendido.

Quadro 6.2.7-3 – Processos Minerários interceptados pelo Corredor Estudado

ORDEM	PROCESSO	ÁREA (ha)		FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	USO	UF
		CORREDOR	FS*					
1	833819/2012	49,27	3,63	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	JOSE ADRIANO	ÁGUA- MARINHA	GEMA	MG
2	301021/2012	12,91	–	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	MG
3	832285/2014	26,88	1,29	LICENCIAMENTO	CONSÓRCIO GRUPO ISOLUX CORSAN ENGEVIX	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
4	833237/2011	36,57	1,41	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	C&C MINERAÇÃO LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
5	831377/2015	19,57	0,99	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	MINERAÇÃO RIO DOCE LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
6	830686/2014	16,27	–	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	C & C MINERAÇÃO LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
7	830798/2014	8,55	–	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	CONSTRUTORA MARÇAL LTDA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
8	830502/2000	8,68	–	LICENCIAMENTO	PORTO DE AREIA MAX LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
9	832569/2009	48,89	2,51	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERAÇÃO RIO DOCE LTDA.ME	ILMENITA	INDUSTRIAL	MG
10	831646/2006	26,84	–	LICENCIAMENTO	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TIJOLOS IPABA LTDA ME	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
11	833751/2006	6,16	–	LICENCIAMENTO	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TIJOLOS IPABA LTDA ME	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
12	830930/2013	331,84	13,59	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERAÇÃO MAROTO LTDA ME	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
13	830196/2016	50,04	4,41	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GERALDO SANTANA	ÁGUA MINERAL	ENGARRAFAMENTO	MG
14	830402/2000	49,28	–	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	SAMARITA - MINERAÇÃO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	ÁGUA MINERAL	INDUSTRIAL	MG
15	831033/2013	425,45	13,69	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GERALDO SANTANA	ARGILA	INDUSTRIAL	MG
16	831430/2009	15,18	–	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	JOÃO BATISTA VIEIRA AREAL	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
17	830521/2014	15,70	–	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	SEBASTIÃO MENDES SOBRINHO	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
18	831383/2017	22,15	–	REQUERIMENTO DE PESQUISA	JOSIAS LOPES MENDES	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
19	830372/2010	435,72	13,19	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GRAMAÇU MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
20	832367/2006	54,02	–	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	VALTER CUSTODIO DE MELO	AREIA	INDUSTRIAL	MG

ORDEM	PROCESSO	ÁREA (ha)		FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	USO	UF
		CORREDOR	FS*					
21	833525/2006	44,83	5,97	LICENCIAMENTO	AREAL MELO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
22	832085/2009	1,71	-	REQUERIMENTO DE PESQUISA	AREAL MELO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
23	832085/2009	13,96	-	REQUERIMENTO DE PESQUISA	AREAL MELO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
24	831037/2009	36,66	1,70	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	ROBERVAL JACKES DE SOUZA ME	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
25	832085/2009	13,52	0,63	REQUERIMENTO DE PESQUISA	AREAL MELO LTDA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
26	831282/2013	1,07	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	BRIDGE PARTICIPAÇÕES	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
27	830300/2014	0,05	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CATTEGRAN GRANITOS DO BRASIL EIRELI ME.	AREIA	INDUSTRIAL	MG
28	834065/2010	0,05	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CATTEGRAN GRANITOS DO BRASIL EIRELI ME.	AREIA	INDUSTRIAL	MG
29	831638/2017	90,69	2,94	REQUERIMENTO DE PESQUISA	CATTEGRAN GRANITOS DO BRASIL EIRELI ME.	QUARTZITO	REVESTIMENTO	MG
30	832768/2014	178,95	7,55	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	SÉRGIO LUIZ DURÇO	MINÉRIO DE OURO	INDUSTRIAL	MG
31	832482/2009	458,15	14,85	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MARCO ANTÔNIO MAZALI	MINÉRIO DE OURO	INDUSTRIAL	MG
32	831146/2011	64,52	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	OURO MINAS MINERAÇÃO BRASIL LTDA	CAULIM	INDUSTRIAL	MG
33	831655/2013	44,04	-	REQUERIMENTO DE LAVRA GARIMPEIRA	MARCO ANTÔNIO MAZALI	MINÉRIO DE OURO	INDUSTRIAL	MG
34	831184/2007	107,77	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	JOSÉ EVANGELISTA DOS SANTOS	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
35	834949/2010	0,21	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERAÇÃO JAGUARA LTDA	MINÉRIO DE NÍQUEL	INDUSTRIAL	MG
36	832020/2011	929,75	24,27	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ERALDO FERREIRA GREIS	MINÉRIO DE FERRO	INDUSTRIAL	MG
37	832818/2013	433,94	20,88	REQUERIMENTO DE PESQUISA	HIDROTÉRMICA S.A.	MINÉRIO DE OURO	INDUSTRIAL	MG
38	830242/2010	433,94	20,88	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	HIDROTÉRMICA S.A.	MINÉRIO DE NÍQUEL	INDUSTRIAL	MG
39	830241/2010	351,36	7,99	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	HIDROTÉRMICA S.A.	MINÉRIO DE NÍQUEL	INDUSTRIAL	MG
40	832819/2013	351,36	7,99	REQUERIMENTO DE PESQUISA	HIDROTÉRMICA S.A.	MINÉRIO DE OURO	INDUSTRIAL	MG
41	833547/2011	308,58	12,88	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA SÃO ROQUE LTDA EPP	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG

ORDEM	PROCESSO	ÁREA (ha)		FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	USO	UF
		CORREDOR	FS*					
42	832163/2016	42,57	-	REQUERIMENTO DE PESQUISA	GERAIS EXOTICOS LTDA ME	QUARTZITO	REVESTIMENTO	MG
43	832519/2013	173,87	3,15	REQUERIMENTO DE PESQUISA	CERÂMICA BOAPABA LTDA EPP	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
44	832518/2013	11,67	-	REQUERIMENTO DE PESQUISA	CERÂMICA ARCO ÍRIS LTDA EPP	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
45	833047/2013	132,40	4,11	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA LIDER LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
46	832306/2013	122,64	0,64	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA ARCO ÍRIS LTDA EPP	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
47	834077/2012	85,59	3,94	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	DJ GRANITOS EIRELI ME	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
48	831064/2007	115,17	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	JOSÉ GILSON DE PAULA	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
49	300403/2016	109,94	0,69	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	MG
50	833294/2015	0,00	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GEOMINÉRIOS GEOLOGIA MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA ME	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
51	832774/2013	0,55	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERAÇÃO MAROTO LTDA ME	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
52	830573/2008	461,55	18,98	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	A W F LTDA. ME	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
53	832354/2013	406,67	12,67	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	NILTON MARQUES DE LIMA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	MG
54	832154/2008	9,41	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	A W F LTDA. ME	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
55	832773/2013	103,84	-	REQUERIMENTO DE PESQUISA	HIDROTÉRMICA S.A.	MINÉRIO DE OURO	INDUSTRIAL	MG
56	830246/2010	103,84	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	HIDROTÉRMICA S.A.	MINÉRIO DE NÍQUEL	INDUSTRIAL	MG
57	830071/2016	783,74	22,78	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	LESTE GRANITOS LTDA EPP	MINÉRIO DE BERÍLIO	INDUSTRIAL	MG
58	832633/2012	1009,24	30,59	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GEDEON LIMA VITORINO	MINÉRIO DE BERÍLIO	INDUSTRIAL	MG
59	831650/2007	7,21	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA CINCO LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
60	832154/2004	574,66	22,69	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	NORTE ROCHAS CONSTRUÇÕES IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA ME	GRANITO	INDUSTRIAL	MG
61	832685/2012	72,47	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MILTA VITORINO DA SILVA	GRANITO	REVESTIMENTO	MG

ORDEM	PROCESSO	ÁREA (ha)		FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	USO	UF
		CORREDOR	FS*					
62	833158/2012	551,11	11,67	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GEDEON LIMA VITORINO	MINÉRIO DE BERÍLIO	INDUSTRIAL	MG
63	832118/2002	36,08	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA CINCO LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	MG
64	830940/1999	25,98	-	REQUERIMENTO DE LAVRA	CERÂMICA CINCO LTDA	ARGILA	NÃO INFORMADO	MG
65	830811/2008	17,71	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA CINCO LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
66	830939/1999	419,15	18,62	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA CINCO LTDA	ARGILA	NÃO INFORMADO	MG
67	300618/2011	195,12	-	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	MG
68	831624/2015	262,90	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GRANITOS MONTE BELO LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
69	831075/2015	166,05	7,85	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	LESTE GRANITOS LTDA EPP	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
70	832054/2004	165,91	7,85	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	EXOTIC MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
71	831661/2012	32,54	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA BOAPABA LTDA EPP	ARGILA	INDUSTRIAL	MG
72	831451/2012	310,21	13,88	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA BOAPABA LTDA EPP	ARGILA	INDUSTRIAL	MG
73	830659/2008	308,13	13,58	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GRANITOS POR DO SOL LTDA EPP	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
74	830081/2011	417,97	18,76	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	BRASPEDRAS COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO EIRELI ME	GRANITO	INDUSTRIAL	MG
75	830211/2006	417,97	18,76	DISPONIBILIDADE	MINERACAO FISCHER LTDA. ME	GRANITO	INDUSTRIAL	MG
76	831154/2011	262,83	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AMORIM AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
77	832141/2009	156,55	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	FORTALEZA MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
78	832143/2009	785,27	28,88	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	FORTALEZA MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	MG
79	896169/2015	379,84	16,07	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MIRINHO BRITO SANTOS	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
80	896175/2011	320,41	12,00	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GETULIO MENDONÇA DE AGUIAR	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
81	896281/2012	343,53	7,96	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	SV.X PREMOLDADOS E CONSTRUÇÕES LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
82	890193/1994	152,66	7,24	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MARGRANCIL MÁRMORES E GRANITOS LTDA.	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES

ORDEM	PROCESSO	ÁREA (ha)		FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	USO	UF
		CORREDOR	FS*					
83	896002/2007	48,50	3,79	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	TERRA LATINA COMÉRCIO EXTERIOR EIRELI EPP.	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
84	896465/2006	222,32	0,04	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERAÇÃO ROCHA VIVA LTDA EPP	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
85	890469/1986	299,69	8,64	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GRANITOS ITAGUAÇU LTDA. ME	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
86	302987/2015	325,08	12,50	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	ES
87	896412/2003	42,58	1,63	REQUERIMENTO DE LAVRA	KILL CERÂMICA NOVA LTDA EPP	ARGILA REFRATÁRIA	INDUSTRIAL	ES
88	896405/2011	6,92	-	LICENCIAMENTO	KILL CERÂMICA NOVA LTDA EPP	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	ES
89	896144/2003	40,86	-	REQUERIMENTO DE LAVRA	KILL CERÂMICA NOVA LTDA EPP	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	ES
90	896132/2014	107,58	5,33	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	KILL CERÂMICA NOVA LTDA EPP	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	ES
91	896511/2012	346,14	9,71	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GUIDONI ORNAMENTAL ROCKS LTDA.	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
92	896466/2006	351,85	14,57	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	TERRA LATINA COMÉRCIO EXTERIOR EIRELI EPP.	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
93	896555/2006	463,43	5,11	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ZANOTTI MÁRMORES E GRANITOS LTDA ME	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
94	896238/1996	226,60	9,00	REQUERIMENTO DE LAVRA	MARBRASA NORTE MINERADORA LTDA	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
95	896238/1996	171,44	9,80	REQUERIMENTO DE LAVRA	MARBRASA NORTE MINERADORA LTDA	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
96	896002/2003	36,78	0,27	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GRUPO DE PESQUISA E MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	INDUSTRIAL	ES
97	896103/2011	63,12	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CAJUGRAM GRANITOS E MÁRMORES DO BRASIL LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
98	896473/2000	373,17	11,09	REQUERIMENTO DE LAVRA	CLAUDIA MINERAÇÃO LTDA. ME.	GRANITO	INDUSTRIAL	ES
99	890531/1990	249,17	-	CONCESSÃO DE LAVRA	CAJUGRAM GRANITOS E MÁRMORES DO BRASIL LTDA	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
100	896114/1999	50,01	6,00	REQUERIMENTO DE LAVRA	EMPRESA DE MINÉRIOS MAR DEL PLATA LTDA.	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
101	896178/2003	535,12	18,61	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA BOAPABA LTDA EPP	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
102	896012/2014	6,40	-	REQUERIMENTO DE PESQUISA	CERÂMICA IMPERIAL LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	ES
103	896217/2014	6,40	-	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	CERÂMICA IMPERIAL LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	ES

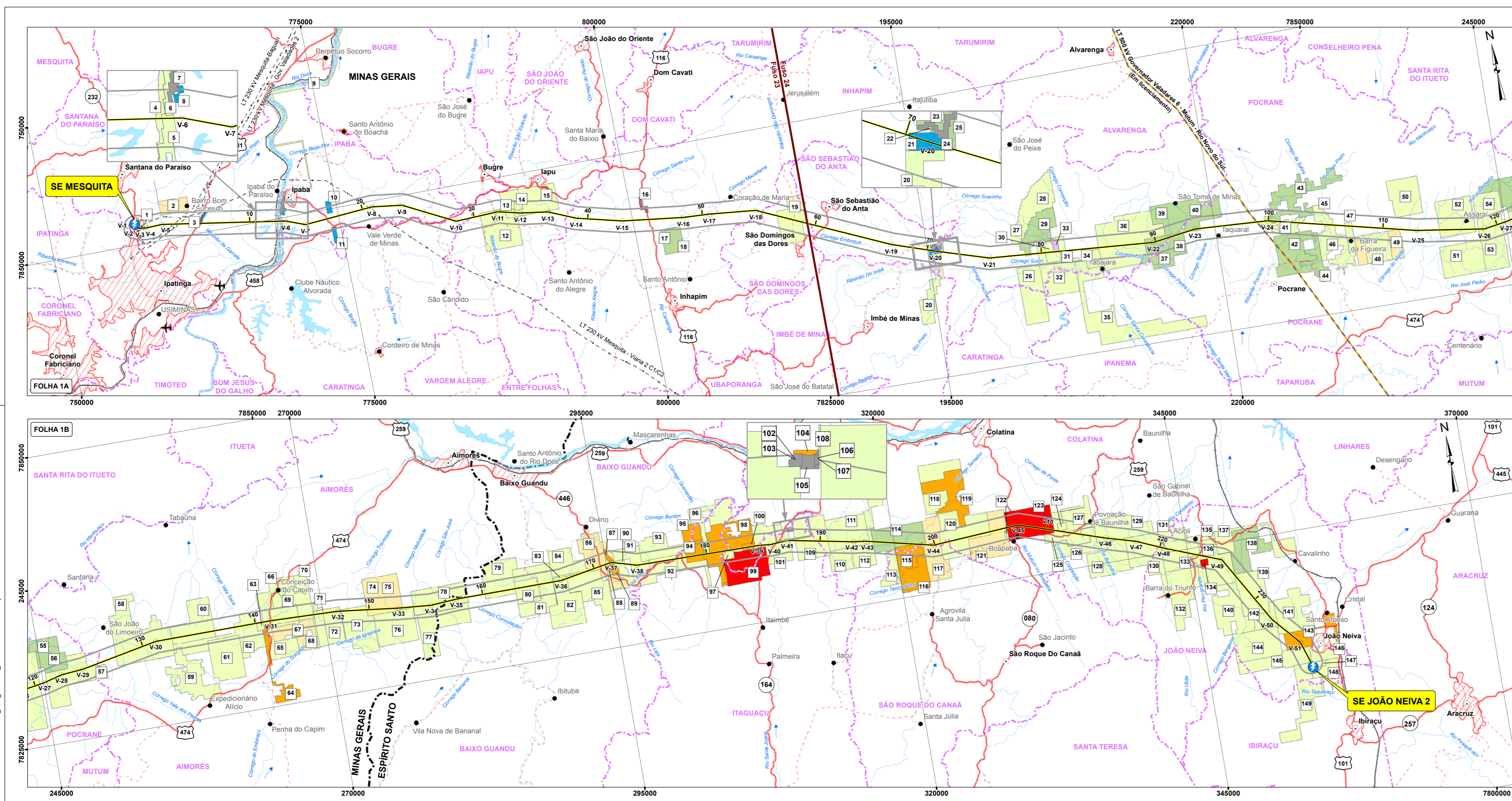
ORDEM	PROCESSO	ÁREA (ha)		FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	USO	UF
		CORREDOR	FS*					
104	896344/2007	15,01	-	REQUERIMENTO DE LAVRA	CERÂMICA MUNDIAL LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	ES
105	896035/2015	7,45	-	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	CERÂMICA MUNDIAL LTDA	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	ES
106	896476/2014	1,16	-	REQUERIMENTO DE PESQUISA	CERÂMICA SAFIRA LTDA EPP	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	ES
107	896018/2015	1,16	-	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	CERÂMICA SAFIRA LTDA EPP	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	ES
108	896366/2013	0,32	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA SAFIRA LTDA EPP	ARGILA	CERÂMICA VERMELHA	ES
109	896355/2006	573,52	17,24	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ODILON JACY MILAGRES FONTES	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
110	896507/2014	63,18	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	PAVÃO ROCHAS ORNAMENTAIS LTDA.	ARGILA	CONSTRUÇÃO CIVIL	ES
111	896859/2006	534,87	21,38	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	TACIANO RAMSES BARBOSA GRAMPINHA	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
112	896562/2011	176,31	1,91	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA IMPERIAL LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
113	896508/2014	29,02	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	PAVÃO ROCHAS ORNAMENTAIS LTDA.	ARGILA	CONSTRUÇÃO CIVIL	ES
114	890386/1992	634,49	21,94	REQUERIMENTO DE PESQUISA	STONE MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
115	890057/1990	0,01	-	REQUERIMENTO DE LAVRA	STONE MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
116	896317/2002	223,19	4,37	REQUERIMENTO DE LAVRA	MINERAÇÃO GRANBRAS DO BRASIL LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
117	896559/2005	284,81	9,25	DISPONIBILIDADE	JOSE CARLOS DE FREITAS HINTZ ME	GRANITO	INDUSTRIAL	ES
118	896647/2005	1,00	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA BOAPABA LTDA EPP	FOSFATO	FERTILIZANTES	ES
119	890151/1993	2,44	-	REQUERIMENTO DE LAVRA	CERÂMICA BOAPABA LTDA EPP	ARGILA	NÃO INFORMADO	ES
120	890007/1994	719,64	26,44	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	TRES IRMÃOS GRANITOS EXPORTAÇÃO IMPORTAÇÃO LTDA	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
121	896259/2004	440,88	9,01	DISPONIBILIDADE	ALOIR DA SILVA	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
122	896446/2005	15,70	0,11	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA BOAPABA LTDA EPP	ARGILA VERMELHA	CONSTRUÇÃO CIVIL	ES
123	890266/1984	721,37	25,03	CONCESSÃO DE LAVRA	DELTA MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
124	896359/2014	47,99	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GUIDONI ORNAMENTAL ROCKS LTDA.	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
125	896707/2011	414,70	16,12	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CERÂMICA FERGUETTI LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	ES

ORDEM	PROCESSO	ÁREA (ha)		FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	USO	UF
		CORREDOR	FS*					
126	896310/2003	233,26	5,44	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ANTÔNIO LIEVORI NETO	GRANITO	INDUSTRIAL	ES
127	896001/2002	134,07	<0,01	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ERILDO FAVARATO	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
128	896641/2001	159,97	3,60	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ERILDO FAVARATO	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
129	896003/2002	414,90	11,68	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ERILDO FAVARATO	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
130	896616/2001	519,88	19,06	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ERILDO FAVARATO	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
131	890949/1994	59,17	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GRANFORT GRANITOS FORTALEZA LTDA	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
132	896003/2015	0,06	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ANTÔNIO ALVES DE FREITAS	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
133	896257/2015	568,86	19,09	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ANDERSON GASPARELO BAIENSE	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
134	890312/1990	43,93	-	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERCOL MINERAÇÃO COLLODETTI LTDA-ME	GNAISSE	REVESTIMENTO	ES
135	896002/2002	3,87	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ERILDO FAVARATO	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
136	896105/2014	642,68	23,62	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERAÇÃO MORRO DO CHAPEU LTDA ME	MINÉRIO DE OURO	INDUSTRIAL	ES
137	896211/2001	44,41	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	IMETAME GRANITOS LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
138	896058/2008	111,48	0,01	REQUERIMENTO DE PESQUISA	SU'S IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
139	896013/2012	672,95	25,63	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERAÇÃO W. N. LTDA.	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
140	896246/2015	63,50	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	JOÃO DOREA DE MENDONÇA FILHO	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
141	896206/1999	268,32	7,40	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	TRÊS IRMÃOS GRANITOS EXPORTAÇÃO IMPORTAÇÃO LTDA	CAULIM	NÃO INFORMADO	ES
142	896297/1999	247,69	8,35	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GILBERTO AZEREDO ARAÚJO	CAULIM	NÃO INFORMADO	ES
143	896031/2010	314,59	11,13	REQUERIMENTO DE LAVRA	MONTE NEGRO INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA	GNAISSE	REVESTIMENTO	ES
144	890021/1988	68,16	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	DIMENSIONAL GRANITOS LTDA. ME	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
145	896446/2014	188,35	8,71	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	VITÓRIA MINING MINERAÇÃO, IMP. E EXP. LTDA	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
146	896137/1995	98,94	-	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GABRIEL SYLVIO COSTALONGA	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES

ORDEM	PROCESSO	ÁREA (ha)		FASE	NOME	SUBSTÂNCIA	USO	UF
		CORREDOR	FS*					
147	890381/1993	34,31	–	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	TRÊS IRMÃOS GRANITOS EXPORTAÇÃO IMPORTAÇÃO LTDA	GRANITO	NÃO INFORMADO	ES
148	896688/2011	50,04	–	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ICLEIA SOARES ORCIOLI	GRANITO	REVESTIMENTO	ES
149	896339/2012	68,59	–	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERAÇÃO VALE DU GRANITO LTDA.	GRANITO	REVESTIMENTO	ES

NOTA: *FS - Faixa de Servidão (60 m).

Fonte: DNPM, 2017.



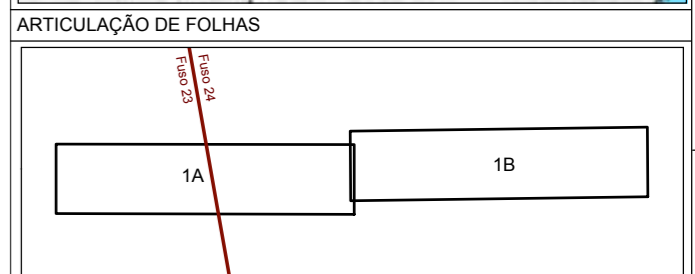
ORDEM	Nº DO PROCESSO	ÁREA (ha)	FASE	NOME	SUBSTÂNCIA
1	83319/2012	49,23	AP	Jose Adriano	ÁGUA MARINHA
2	30102/2012	299,85	D	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
3	83285/2014	29,64	AP	Concórdio Grupo Indus Corian Engen	CASCALHO
4	83327/2011	88,60	AP	C & C Mineração Ltda Me	
5	83137/2015	49,87	RLIC	MINERAÇÃO RIO DOCE LTDA-ME	ÁREA
6	83086/2014	49,93	AP	C & C Mineração Ltda Me	
7	83079/2014	33,77	RLIC	Concórdio Mineração Ltda Me	
8	83062/2003	11,00	L	Porto de Área Max Ltda	
9	83059/2009	1605,37	AP	MINERAÇÃO RIO DOCE LTDA-ME	ÁREA
10	83164/2006	49,24	L	Indústria e Comércio de Têxtils Ipatã Ltda ME	ARGILA
11	83375/1/2006	47,88	L	Mineração Mariz Ltda Me	GRANITO
12	83079/2014	49,98	AP	Geotão Santana	
13	83042/2000	49,98	AP	SAMARITA MINERAÇÃO INDUSTRIAL E COMERCIO LIMITADA	ÁGUA MINERAL
14	83143/2009	49,92	RLIC	Geotão Santana	ARGILA
15	83143/2009	49,92	RLIC	João Batista Vieira Azevê	ÁREA
16	83052/2014	281,53	RP	Sebastião Mendes Sobrinho	GRANITO
17	83138/2017	374,89	RP	Juliana Lopes Mendes	GRANITO
18	83092/2009	709,52	AP	Granito Mineração Ltda	
19	83267/2006	568,00	AP	VALTEIR CUSTODIO DE MELO	
20	83352/2009	44,76	L	Alma Melo Ltda	ÁREA
21	83352/2009	44,76	L	Alma Melo Ltda	ÁREA
22	83085/2009	17,71	RP	Roberval Jacques de Souza Me	RLIC
23	83085/2009	21,86	RP	Alma Melo Ltda	GRANITO
24	83103/2009	49,48	RLIC	Roberval Jacques de Souza Me	RLIC
25	83085/2009	13,30	RP	Alma Melo Ltda	GRANITO
26	83102/2011	100,00	AP	Bioparc Mineração Ltda	GRANITO
27	83000/2014	984,49	AP	Catagran Granitos do Brasil Eireli Me	ÁREA
28	83495/2010	984,49	RP	Sergio Luiz Durpo	MINÉRIO DE OURO
29	83298/2014	178,71	RP	Marco Antônio Mazali	CAULIM
30	83352/2009	502,75	AP	Curitiba Mineração Brasil Ltda	GRANITO
31	83146/2011	897,63	AP	Marco Antônio Mazali	MINÉRIO DE OURO
32	83192/2013	49,79	RLAVG	Jose Evangelista dos Santos	GRANITO
33	83184/2007	195,00	AP	Mineração Jaguarã Ltda	MINÉRIO DE NIQUEL
34	83449/2010	197,70	AP	MINÉRIO FERREIRA S/A	MINÉRIO DE NIQUEL
35	83298/2014	199,20	RP	Hydrotermica S A	MINÉRIO DE NIQUEL
36	83298/2014	841,41	RP	Hydrotermica S A	MINÉRIO DE NIQUEL
37	83042/2010	841,40	AP	Hydrotermica S A	MINÉRIO DE NIQUEL
38	83042/2010	841,40	AP	Hydrotermica S A	MINÉRIO DE NIQUEL
39	83112/2011	133,11	AP	General Excavators Ltda Me	GRANITO
40	83298/2014	1326,11	AP	Cerâmica São Roque Ltda Epp	QUARTZITO
41	83347/2011	316,43	AP	Cerâmica São Roque Ltda Epp	QUARTZITO
42	83298/2014	100,00	AP	Cerâmica São Roque Ltda Epp	QUARTZITO
43	83298/2014	998,70	AP	Cerâmica São Roque Ltda Epp	QUARTZITO
44	83298/2014	368,34	AP	Cerâmica São Roque Ltda Epp	QUARTZITO
45	83347/2011	211,35	AP	Cerâmica São Roque Ltda Epp	QUARTZITO
46	83298/2014	998,70	AP	Cerâmica São Roque Ltda Epp	QUARTZITO
47	83407/2012	187,73	AP	U Granitos Eireli Me	GRANITO
48	83104/2007	540,24	D	Jose Gilson de Paula	DADO NÃO CADASTRADO
49	30043/2016	459,79	D	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
50	83329/2015	846,23	D	Geomineração Geotão Mineração e Meio Ambiente Ltda Me	DADO NÃO CADASTRADO
51	83274/2013	999,45	AP	Mineração Mariz Ltda Me	GRANITO
52	83079/2014	100,00	AP	A W F Ltda Me	GRANITO
53	83294/2013	971,07	AP	Nilton Marques de Lima	ÁREA
54	83215/2013	456,28	AP	A W F Ltda Me	GRANITO
55	83277/2013	789,79	RP	Hydrotermica S A	MINÉRIO DE OURO
56	83049/2010	799,74	RP	Hydrotermica S A	MINÉRIO DE OURO
57	83007/2016	1189,24	AP	Leite Granitos Ltda Epp	MINÉRIO DE BERILIO
58	83052/2012	1997,69	AP	Geotão Lima Vitorino	MINÉRIO DE BERILIO
59	83165/2007	98,29	AP	Cerâmica Circo Ltda	ARGILA
60	83215/2013	981,40	AP	Norte Rochas Construções Importação e Exportação Ltda Me	GRANITO
61	83085/2012	994,94	AP	Mina Vitorino de Siqueira	GRANITO
62	83188/2012	999,22	AP	Geotão Lima Vitorino	MINÉRIO DE BERILIO
63	83218/2012	36,96	RLAV		ARGILA
64	83092/1999	333,24	RLAV		GRANITO
65	83081/2008	435,48	AP	Cerâmica Circo Ltda	GRANITO
66	83089/1999	843,27	AP		GRANITO
67	30068/2011	632,94	D	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
68	83164/2016	727,13	AP	Granito Monte Belo Ltda	GRANITO
69	83052/2012	999,22	AP	Leite Granitos Ltda Epp	GRANITO
70	83052/2012	796,54	AP	Exotic Mineração Ltda	GRANITO
71	83166/2012	36,34	AP	Cerâmica São Roque Ltda Epp	ARGILA
72	83052/2012	717,62	AP	Granito Pir do Sol Ltda Epp	GRANITO
73	83052/2012	953,04	AP	Granito Pir do Sol Ltda Epp	GRANITO
74	83081/2011	992,00	D	Brasilpar Comércio, Importação e Exportação Eireli Me	DADO NÃO CADASTRADO
75	83021/2006	992,00	D	Mineração Fischer Ltda Me	DADO NÃO CADASTRADO

FASE DE LICENCIAMENTO MINERAL

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

CONVENÇÕES

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- RODOVIA ESTADUAL / FEDERAL
- FERROVIA
- LIMITE INTERESTADUAL
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- LT EXISTENTE
- ÁREA URBANA
- SEDE MUNICIPAL / LOCALIDADES
- AERÓDROMO / CAMPO DE POUSO
- CURSO D'ÁGUA
- CORPO D'ÁGUA / REPRESA
- DIREÇÃO DO FLUXO D'ÁGUA
- TRAÇADO DO EMPREENDIMENTO
- VÉRTICE DA LT
- SUBESTAÇÃO DE ENERGIA
- CORREDOR DE 1 KM PARA CADA LADO DA DIRETRIZ



REFERÊNCIAS

- Banco de dados georeferenciado do Departamento Nacional de Produção Mineral em Dezembro de 2017, disponível no Sistema de Informações Geográficas de Mineração (DNPM - SIGMINE).
- Divisão Político-Administrativa do Brasil (IBGE, 2016)
- Base vetorial contínua Escala: 1:250.000 (IBGE, 2015).
- Mosaico de imagens do Satélite Landsat 8, sensor OLI, composição colorida R(6)-G(5)-B(4), resolução espacial 30m (Setembro/Outubro de 2016).
- Consulta ao Programa Google Earth Pro (08/2017).

Escala Gráfica: 0 2,5 5 10 15 20 Km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
Origem da quilômetros UTM: "Equador e Meridiano 39° W e 45° W de Gr." acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Projeto	Biodinâmica	Data	Janeiro/2018
Aprovado	Edson Nornyama	CREA	100.641 - DI/SP

LT 500 KV MESQUITA - JOÃO NEIVA 2

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ILUSTRAÇÃO 11 - RECURSOS MINERAIS

Escala	1:250.000	Data	Janeiro/2018
Mapa	Ilustração 11 - Recursos Minerais.mxd	Folha	01/01