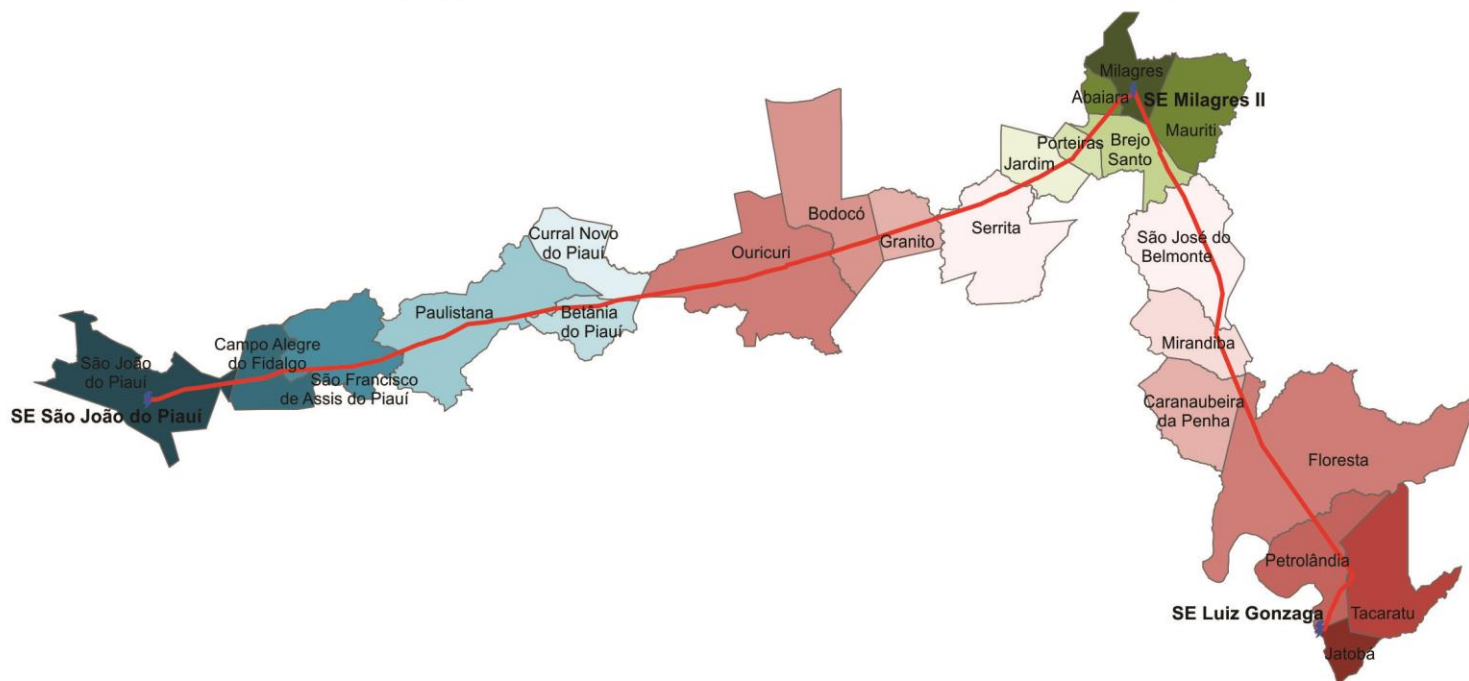




Estudo de Impacto Ambiental

LOTE B - Leilão de Transmissão ANEEL n° 001/2013 **Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí - Milagres II -** **Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas**

Processo IBAMA n° 02001.002201/2013-90



Porto Alegre, setembro de 2014

ATE XIX

ATE XIX Transmissora de Energia S.A.



BOURSCHEID
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A.



Apresentação

O presente documento consiste no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Lote B do Leilão de Transmissão ANEEL nº 001/2013, composto pela Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II - Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas, elaborado em conformidade com o Termo de Referência emitido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em 15 de outubro de 2013, visando subsidiar o processo de licenciamento ambiental do empreendimento (Processo IBAMA nº. 02001.002201/2013-90).

Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente S.A.

Rozane Nogueira
Coordenação Técnica

Setembro de 2014

Sumário

1	Identificação do Empreendedor	1-1
2	Caracterização da Equipe Responsável pelos Estudos Ambientais	2-1
3	Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar.....	3-1
4	Dados do Empreendimento	4-1
4.1	Identificação do Empreendimento	4-1
4.2	Denominação do Empreendimento.....	4-1
4.3	Localização do Empreendimento.....	4-1
4.4	Investimentos previstos pela Agência nacional de Energia Elétrica - ANEEL.....	4-10
4.5	Objetivos e Justificativas Técnicas, Econômicas e Socioambientais do Empreendimento.....	4-11
4.5.1	Objetivos do Empreendimento	4-11
4.5.2	Justificativas Técnicas, Econômicas e Socioambientais.....	4-11
4.6	O Empreendimento no Cenário Nacional	4-16
4.6.1	Sistema Interligado Nacional – SIN.....	4-16
4.6.2	O empreendimento no contexto do Sistema Interligado Nacional – SIN...	4-16
4.7	Descrição Técnica do Projeto	4-22
4.7.1	Tensão nominal (kV)	4-22
4.7.2	Extensão Total aproximada do Empreendimento	4-23
4.7.3	Faixa de Servidão do empreendimento	4-24
4.7.4	Características das Torres	4-27
4.7.5	Distância Média entre Torres.....	4-44
4.7.6	Características dos Cabos Condutores e Cabos Para-raios.....	4-44
4.7.7	Isoladores e ferragens	4-46
4.7.8	Distância Mínima entre Cabos e Solo	4-59
4.7.9	Distâncias elétricas de segurança.....	4-59
4.7.10	Tipificações e Dimensionamento das bases das Torres.....	4-62
4.7.11	Sistema de Aterramento de Estruturas e Cercas	4-68
4.7.12	Suportabilidade contra Descargas Atmosféricas	4-71

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

4.7.13	Fontes de distúrbios e Interferências elétricas	4-72
4.7.14	Seccionamento de Linhas de Transmissão.....	4-77
4.7.15	Subestações Interligadas	4-77
4.7.16	Sistema de Drenagem e estimativas de Terraplenagem para ampliação das Subestações	4-84
4.7.17	Novas Subestações	4-84
4.7.18	Compartilhamento de Faixa de Servidão.....	4-85
4.7.19	Interferências Físicas da Linha de Transmissão	4-86
4.7.20	Riscos e Acidentes relacionados ao empreendimento	4-97
4.8	Implantação do Empreendimento	4-102
4.8.1	Planejamento Prévio Ambiental	4-102
4.8.2	Materiais e Equipamentos	4-102
4.8.3	Transporte de funcionários e combustíveis	4-103
4.8.4	Estimativa de fluxo de tráfego	4-103
4.8.5	Estradas de acesso.....	4-104
4.8.6	Supressão de Vegetação.....	4-106
4.8.7	Fundações e reaterros	4-108
4.8.8	Montagem e instalação das torres	4-111
4.8.9	Lançamento dos cabos condutores, para raios e acessórios	4-113
4.8.10	Revisão final e Comissionamento	4-114
4.8.11	Desmobilização das obras e recuperação de áreas degradadas	4-115
4.8.12	Geração e destinação dos resíduos e efluentes durante as fases de construção e montagem	4-115
4.8.13	Equipamentos geradores de poluição sonora.....	4-124
4.8.14	Mão de obra.....	4-127
4.8.15	Cronograma Físico de implantação da Linha de Transmissão e Subestações Associadas	4-133
4.8.16	Áreas de Apoio.....	4-137
4.9	Operação e manutenção do Empreendimento	4-146
4.9.1	Acessos permanentes para a manutenção da LT	4-146
4.9.2	Caracterização e destinação dos resíduos gerados	4-147
4.9.3	Quantitativo de pessoal envolvido na operação e manutenção do Empreendimento	4-153
4.9.4	Restrições ao uso da faixa de servidão	4-153

5	Normas Legais e Regulamentos Aplicáveis.....	5-1
5.1	Legislação Federal	5-1
5.1.1	Meio ambiente	5-1
5.1.2	Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC	5-2
5.1.3	Recursos Hídricos	5-2
5.1.4	Energia	5-2
5.1.5	Parcelamento e Uso do Solo:.....	5-3
5.1.6	Impostos e Incentivos Fiscais	5-5
5.1.7	Separação de Poderes	5-7
5.1.8	Divisão de competências entre entes da federação	5-8
5.1.9	Servidão Administrativa.....	5-9
5.1.10	Desapropriação	5-11
5.1.11	Patrimônio Histórico	5-12
5.1.12	Resíduos Sólidos.....	5-12
5.1.13	Resoluções CONAMA.....	5-15
5.2	Legislação Estadual	5-17
5.2.1	Piauí	5-17
5.2.2	Ceará	5-18
5.2.3	Pernambuco	5-20
5.3	Legislação Municipal	5-22
5.3.1	Municípios do Piauí.....	5-23
5.3.2	Municípios do Ceará.....	5-24
5.3.3	Municípios do Pernambuco.....	5-25
6	Estudo de Alternativas Locacionais e Tecnológicas.....	6-1
6.1	Alternativas locacionais	6-1
6.1.1	Introdução	6-1
6.1.2	Metodologia	6-1
6.1.3	Resultados	6-7
6.1.4	Conclusões	6-35
6.2	Alternativas Tecnológicas	6-35

Índice de Figuras

Figura 4.3-1 – Traçado da LT interceptando os estados do PI, CE e PE	2
Figura 4.3-2 – Traçado da LT interligando as SEs São João do Piauí, Milagres II e Luiz Gonzaga	4
Figura 4.6-1 - Sistema de Transmissão - Horizonte 2014.	19
Figura 4.6-2 - Diagrama esquemático do empreendimento	21
Figura 4.7-1 - Largura da Faixa de Servidão da LT São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2.....	25
Figura 4.7-2 - Divisão da Faixa de Servidão em "A", "B" e "C"	26
Figura 4.7-3 - Estrutura de Suspensão Estaiada Monomastro Leve Tipo SMEL.....	30
Figura 4.7-4 - Estrutura de Suspensão Estaiada Monomastro SMEM	31
Figura 4.7-5 - Estrutura de Suspensão Autoportante Leve Tipo SMSL	32
Figura 4.7-6 - Estrutura de Suspensão Autoportante Pesada Tipo SMSP	33
Figura 4.7-7 - Estrutura de Suspensão Autoportante de Transposição Tipo SMST	34
Figura 4.7-8 – Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo Tipo SMA30	35
Figura 4.7-9 - Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo / Terminal Tipo SMA60	36
Figura 4.7-10 - Estrutura de Suspensão Estaiada Monomastro Leve Tipo LMEL.....	37
Figura 4.7-11 - Estrutura de Suspensão Estaiada Monomastro LMEM.....	38
Figura 4.7-12 - Estrutura de Suspensão Autoportante Leve Tipo LMSL	39
Figura 4.7-13 - Estrutura de Suspensão Autoportante Pesada Tipo LMSP	40
Figura 4.7-14 - Estrutura de Suspensão Autoportante de Transposição Tipo LMST.....	41
Figura 4.7-15 – Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo Tipo LMA30	42
Figura 4.7-16 - Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo / Terminal Tipo LMA60.....	43
Figura 4.7-17 - Cadeia de Passagem IP-12, para estruturas de ancoragem tipo SMA30 e SMA60	49
Figura 4.7-18 - Cadeia de suspensão I -21, para estruturas tipo SMEL – Todas as fases, e estruturas tipo SMEM, SMSL, SMSP e SMST – Fases laterais	50
Figura 4.7-19 - Cadeia de suspensão em V110-21, para estruturas estaiadas tipo SMEM – Fase central, e estruturas autoportantes tipo SMSL, SMSP e SMST.....	51
Figura 4.7-20 - Cadeia de Ancoragem dupla AD-21, para estruturas de ancoragem tipo SMA30 e SMA60	51

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental – EIA*

Figura 4.7-21 - Cadeia de Passagem IP-12, para estruturas de ancoragem tipo LMA30 e LMA60	52
Figura 4.7-22 - Cadeia de Passagem I -16, para estruturas tipo LMEL – todas as fases, e LMEM, LMSL, LMSP e LMST – Fases laterais.....	53
Figura 4.7-23 - Cadeia de Suspensão V110 -16, para estruturas estaiadas tipo LMEM – Fase central, e LMSL, LMSP, LMSP e LMST – Fase central	54
Figura 4.7-24 - Cadeia de Ancoragem dupla AD-16, para estruturas de ancoragem tipo LMA30 e LMA60	54
Figura 4.7-25 - Cadeias de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios CAA DOTTEREL	55
Figura 4.7-26 - Cadeias de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios 3/8" EAR	56
Figura 4.7-27 - Conjuntos de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios OPGW	58
Figura 4.7-28 - Sapata típica para estrutura estaiada	64
Figura 4.7-29 – Viga Pré-moldada para Estais	65
Figura 4.7-30 - Tubulão típico para mastro de estrutura autoportante	66
Figura 4.7-31 - Sapata típica para estrutura autoportante.....	67
Figura 4.7-32 - Aterramento de Estruturas Autoportantes.	69
Figura 4.7-33 - Aterramento de Estruturas Estaiadas.	69
Figura 4.7-34 - Diagrama das Faixas de Servidão entre as LTs, para o trecho compreendido entre a SE São João do Piauí e SE Milagres II.....	85
Figura 4.7-35 - Diagrama das Faixas de Servidão entre as LTs, para o trecho compreendido entre a SE Milagres II e a SE Luiz Gonzaga.....	86
Figura 4.8-1 - Içamento de torres do tipo estaiada.....	112
Figura 4.8-2 - Montagem de Torres Autoportantes.....	112
Figura 4.8-3 - Detalhe das bandolas.	113
Figura 4.8-4 - Detalhe do processo de construção de proteção em estradas - Empacaduras.....	114
Figura 4.8-5 - Detalhe do grampeamento dos cabos.	114
Figura 4.8-6 - Detalhe dos cabos grampeados e com espaçadores.....	114
Figura 4.8-7 - Detalhe do espaçador entre os cabos.	114
Figura 4.8-8 - Layout típico do Canteiro de Obra da LT.....	139
Figura 4.8-9 - Localização das Áreas Elegíveis para Canteiros de Obra do Empreendimento.	144
Figura 4.9-1 - Caracterização e Classificação de Resíduos Sólidos	148

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Figura 4.9-2 – Esquema para limpeza da Faixa de Servidão – Corte transversal	155
Figura 4.9-3 - Esquema para limpeza da Faixa de Servidão – Corte longitudinal.....	155
Figura 6.1-1 – Área avaliada no estudo de alternativas locacionais.	3
Figura 6.1-2 – Diagnóstico espeleológico (abrigos, reentrâncias e cavernas).....	9
Figura 6.1-3 – Aglomerados (povoados, agrovilas e localidades).....	11
Figura 6.1-4 – Edificações.....	13
Figura 6.1-5 – Assentamentos.	15
Figura 6.1-6 – Rede Hídrica.	17
Figura 6.1-7 – Terras Indígenas.....	19
Figura 6.1-8 – Concessões do DNPM.	21
Figura 6.1-9 – Mapa Geomorfológico.	23
Figura 6.1-10 – Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade.	25
Figura 6.1-11 – Mapa Pedológico.	27
Figura 6.1-12 – Uso e Cobertura do Solo.....	29
Figura 6.1-13 – Unidades de Conservação.	31

Índice de Tabelas

Tabela 4.6-1 - Capacidade Operativa de Longa e Curta duração.....	21
Tabela 4.7-1 - Extensão aproximada do empreendimento em cada município de abrangência.....	23
Tabela 4.7-2 – Características das estruturas a serem utilizadas no trecho São João do Piauí – Milagres II.....	28
Tabela 4.7-3 – Características das estruturas a serem utilizadas no trecho Milagres II – Luiz Gonzaga C2	29
Tabela 4.7-4 - Quantidade por cadeia de isoladores, para a LT.....	47
Tabela 4.7-5 – Aplicações das cadeias de isoladores, para a LT São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2	47
Tabela 4.7-6 – Principais equipamentos que deverão ser instalados na SE São João do Piauí	79
Tabela 4.7-7 – Principais equipamentos que deverão ser instalados na SE Milagres II....	81
Tabela 4.7-8 – Principais equipamentos que deverão ser instalados na SE Luiz Gonzaga	83
Tabela 4.7-9 - Principais tipos de acidentes possíveis relacionados ao empreendimento	97
Tabela 4.8-1 - Veículos previstos no empreendimento	103
Tabela 4.8-2 – Principais resíduos sólidos previstos de serem gerados na etapa de implantação do empreendimento	116
Tabela 4.8-3 – Classificação dos resíduos que poderão ser gerados durante a obra, conforme a NBR 10.004/04	117
Tabela 4.8-4 - Sugestão de destinação para os principais resíduos gerados na LT	121
Tabela 4.8-5 - Principais equipamentos previstos para geração de ruídos	125
Tabela 4.8-6 - Quantitativo de mão de obra/atividade para instalação da Linha de Transmissão.....	127
Tabela 4.8-7 - Quantitativo de mão de obra/atividade para ampliação das Subestações Associadas.....	128
Tabela 4.8-8 - Histograma de mão de obra da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas.....	131
Tabela 4.9-1 - Principais resíduos gerados durante as atividades de operação do empreendimento e sugestão de destinação.....	149

Índice de Quadros

Quadro 4.2-1 - Denominação do empreendimento.....	1
Quadro 4.3-1 – Municípios atravessados pela LT e seu respectivo Estado da Federação .	2
Quadro 4.3-2 - Municípios onde serão instalados os 14 Canteiros de Obras do empreendimento	5
Quadro 4.3-3 - Posicionamento dos vértices da LT	6
Quadro 4.3-4 – Coordenadas das poligonais das áreas das Subestações Associadas, que serão ampliadas	10
Quadro 4.4-1 – Aplicação dos recursos da LT e Subestações, por Estado.....	10
Quadro 4.5-1 - Usinas Térmicas no Nordeste considerando ordem de mérito	12
Quadro 4.7-1 - Características técnicas da LT.....	22
Quadro 4.7-2 - Características técnicas dos Cabos Condutores selecionados	44
Quadro 4.7-3 - Características técnicas dos cabos para-raios que serão utilizados na LT	45
Quadro 4.7-4 - Características técnicas dos cabos para-raios a serem utilizados nas Subestações	45
Quadro 4.7-5 - Características dos isoladores que serão utilizados na LT.	46
Quadro 4.7-6 - Distâncias elétricas de segurança adotadas no projeto, em condição operativa de longa duração	60
Quadro 4.7-7 - Distâncias elétricas de segurança adotadas no projeto, em condição operativa de curta duração.....	61
Quadro 4.7-8 - Características dos solos normais adotados	63
Quadro 4.7-9 - Tipos de estruturas a serem utilizadas na LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2	63
Quadro 4.7-10 - Características gerais do Contrapeso a ser utilizado na LT	70
Quadro 4.7-11 - Campo elétrico máximo, no interior da faixa de servidão, para a corrente de longa duração (3080 A)	76
Quadro 4.7-12 - Correntes induzidas para os veículos compatíveis os usos da faixa de servidão	76
Quadro 4.7-13 - Campo magnético na largura da faixa de servidão, para cada trecho do empreendimento	77
Quadro 4.7-14 - Principais equipamentos da SE São João do Piauí	78

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental – EIA*

Quadro 4.7-15 - Principais equipamentos da SE Luiz Gonzaga.....	82
Quadro 4.7-16 - Interferências da Linha de Transmissão.....	87
Quadro 4.8-1 - Classificação dos resíduos da construção civil, conforme a Resolução CONAMA 307/02	121
Quadro 4.8-2 - Classificação dos RSS, conforme Resolução RDC nº 306/04 da ANVISA	124
Quadro 4.8-3 - Áreas pré-selecionadas para receber os canteiros de obra	141
Quadro 5.1-1 – Lista de Resoluções do CONAMA	15
Quadro 6.1-1 – Características das alternativas avaliadas.....	2
Quadro 6.1-2 – Descritores Ambientais avaliados no estudo de alternativas locais. 5	

Índice de Anexos

Anexo 1.1 – Cadastro Técnico Federal (CTF) do Empreendedor

Anexo 1.2 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do Empreendedor

Anexo 2.1 – Cadastro Técnico Federal (CTF) da Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente S.A., Representante Legal e Coordenador Técnico

Anexo 2.2 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) da Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente

Anexo 3.1 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) da Equipe Técnica Multidisciplinar

Anexo 5.1 – Certidões das Prefeituras Municipais

Índice de Apêndices

Apêndice 4.1 – Mapa de Localização do Empreendimento e Áreas de Canteiros Previstas

Apêndice 4.2 – Silhueta das estruturas predominantes (Tipo SMEL e LMEL)

Apêndice 4.3 – Diagrama Unifilar Simplificado e Arranjos Preliminares das Subestações Associadas

Apêndice 4.4 – Relatório das Áreas Elegíveis para Canteiros de Obras

Apêndice 6.1 – Mapa de Alternativas Locacionais

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

1 Identificação do Empreendedor

Razão Social	ATE XIX Transmissora de Energia S.A.
CNPJ	17.330.273/0001-05
Cadastro Técnico Federal – CTF	5755281 (Anexo 1.1)
Anotação de Responsabilidade Técnica – ART	IN01214286 (Anexo 1.2)
Endereço completo	Avenida Belisário Leite de Andrade Neto, 80 – 1º andar – Barra da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. CEP: 22621-270
Telefone	Empresa: (021) 3216-3300 / Fax: (021) 2421-5518
Email	lana.castro@abengoabrasil.com
Representantes legais	Jorge Raul Bauer - Diretor Endereço: Avenida Belisário Leite de Andrade Neto, 80 – 1º andar – Barra da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. Telefone: (021) 3216-3300 E-mail: jorge.bauer@abengoabrasil.com
Pessoas de contato	Lana Castro Gopfert - Coordenadora de Meio Ambiente Endereço: Avenida Belisário Leite de Andrade Neto, 80 – 1º andar – Barra da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ. Telefone: (021) 3216-3300 E-mail: lana.castro@abengoabrasil.com

2 Caracterização da Equipe Responsável pelos Estudos Ambientais

Nome e/ou Razão Social	BOURSCHEID Engenharia e Meio Ambiente S.A.
CNPJ	88.928.163/0001-80
Cadastro Técnico Federal – CTF	194.361 (Anexo 2.1)
Endereço completo	Rua Miguel Tostes, nº 962, Bairro Rio Branco, Porto Alegre, RS. CEP: 90.430-060
Telefone	(051) 3012-9991
Email	bourscheid@bourscheid.com.br
Representantes legais	Aristóteles José Bourscheid - Diretor CTF: 194354 (Anexo 2.1) Endereço: Rua Miguel Tostes, nº 962, Bairro Rio Branco, Porto Alegre, RS. Telefone: (051) 3012-9991 E-mail: diretoria@bourscheid.com.br
Pessoa de contato	Rozane Nascimento Nogueira - Coordenadora Técnica CTF: 194477 (Anexo 2.1) Endereço: Rua Miguel Tostes, nº 962, Bairro Rio Branco, Porto Alegre, RS. Telefone: (051) 3012-9991 E-mail: rozane@bourscheid.com.br
Anotação de Responsabilidade Técnica – ART	6956856 (Anexo 2.2)

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental – EIA

3 Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar

A seguir é apresentada a relação da equipe técnica envolvida na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II - Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas, cujas Anotações de Responsabilidade Técnica – ART são apresentadas no Anexo 3.1.

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
Aristóteles José Bourscheid	Direção	Engº Civil	194.354	CREAVRS 9.409	-----	
Marcelo Bourscheid	Direção; Caracterização Empreendimento	do Engº Civil	288.799	CREAVRS 114.148	-----	
Nelson Jorge Esquivel Silveira	Coordenação Técnica	Engº Agrônomo	194.452	CREAVRS 67.895	-----	
Rozane Nascimento Nogueira	Coordenação Técnica	Engª Florestal, Me. em Ciências	194.477	CREAVRS 98.347	-----	
Anderson Spolavori Pereira	Coordenação Técnica; Caracterização Empreendimento	do Engº Ambiental	5.678.124	CREAVRS 184.330	-----	
Adeilson Celso dos Santos Silva	Auxiliar de campo - Espeleologia	-----	-----	-----	-----	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
Ademir Alfredo Jerônimo	Herpetofauna	Biólogo	4.676.572	CRBio 69323-05	http://lattes.cnpq.br/8743862688536455	
Albert Wenzel	Ruídos	Eng° Químico e de Segurança do Trabalho; Esp. em Gerenciamento Ambiental; Me. em Energia, Ambiente e Materiais.	302.415	CREAVRS 102.151	-----	
Alex Sandro Rodrigues	Auxiliar de campo Espeleologia	-	-----	-----	-----	
Alfonso Risso	Recursos Hídricos	Eng° Civil, Me. em Recursos Hídricos e Saneamento	32.875	CREAVRS 60.854	http://lattes.cnpq.br/6461913317455809	
Amailton Araújo Pedrosa	Auxiliar de campo Espeleologia	-	-----	-----	-----	
Amanda Gabrielle de Queiroz Costa	Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico	Historiadora, Mestre em História e Culturas	5.532.462	-----	http://lattes.cnpq.br/4734157940631820	
Ana Karina Scmazzon	Geologia	Geóloga, Me. Geociências, Dr. Geociências, PD. Geociências.	4.425.746	CREAVRS 93.625	http://lattes.cnpq.br/5002093091311202	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
André Grassi Corrêa	Avifauna	Biólogo	2.184.898	CRBio 76350-04	http://lattes.cnpq.br/0434256744843066	
Antonio Lins Figueredo Neto	Povos e Comunidades Tradicionais	Engenheiro Florestal	5.511.538	CREA/PE 47.047	http://lattes.cnpq.br/6856735656137581	
Augusto Sarreiro Auler	Coordenação - Espeleologia	Geólogo	1.982.773	CREA-MG 72.076/D	http://lattes.cnpq.br/7840566726954526	
Bruno Henrique Grolli Carvalho	Avifauna	Biólogo	3.595.630	CRBio 66767-07	http://lattes.cnpq.br/4892124043445190	
Bruno Lucas Camilo dos Santos	Povos e Comunidades Tradicionais	Graduando em Ciências Sociais	6.098.519	-----	http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4462809Y8	
Carlos Alexandre Batista	Coordenador de campo - Espeleologia	-----	-----	-----	-----	
Celso Pinheiro Rodrigues	Geoprocessamento	Tecnólogo em análise e desenvolvimento de software	1.799.398	-----	http://lattes.cnpq.br/2371002380070191	
Daniel Triboli Vieira	Geologia	Geólogo	5.796.596	CREA/RS 194.767	http://lattes.cnpq.br/512343770	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
					7059126	
Darlene da Silva Gonçalves	Avifauna - Auxiliar	Bióloga	4.611.346	CRBio 83698-07	http://lattes.cnpq.br/5608368663401017	
Débora A. Giugno	Normas Legais e Regulamentos Aplicáveis	Advogada	1.779.729	OAB/RS 61.783	-----	
Diego Pereira	Socioeconomia	Graduando em Geografia	-----	-----	-----	
Diego Souza	Mastofauna - Auxiliar	Biólogo	5.938.605	CRBio 095231-03	-----	
Diogo Rodrigues	Auxiliar de campo - Espeleologia	-----	-----	-----	-----	
Eder Gil Teixeira Pinheiro	Coordenação Técnica da Socioeconomia	Arquiteto e Urbanista, MBA em Construções Sustentáveis	36.353	CAU A16162-4	-----	
Édison Vicente Oliveira	Paleontologia	Biólogo/Paleontólogo, Me. em Geociências, Dr. em Geociências	284.428	CRBio 09124/03-D	http://lattes.cnpq.br/6481163312421475	
Ednei Koester	Geologia	Geólogo, Me. em Geociências, e Dr. em Ciências	4.878.373	-----	-----	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
Eduardo de Lima Coelho	Mastofauna	Biólogo	6.034.235	CRBio 88925-03	http://lattes.cnpq.br/6534325990242891	
Felipe Dinarelli	Vegetação	Engenheiro Florestal	5.737.787	CREAVRS 189.422	http://lattes.cnpq.br/7223357242458822	
Felipe Oliveira Resende	Auxiliar Técnico a equipe de vegetação	Biólogo	2.827.303	CRBio 87.564-04	http://lattes.cnpq.br/6297111126917069	
Felipe Bortolotto Peters	Mastofauna	Biólogo	603.314	CRBio 53753-03	http://lattes.cnpq.br/7669907257038472	
Filipe Poerschke	Avifauna	Biólogo	537.757	CRBio 53991-03	http://lattes.cnpq.br/9582620546466973	
Francivon Alves Pereira	Socioeconomia	Geógrafo	5.908.203	CREAVCE 53160AP	http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4477879T6	
Gabriela Cruz de Oliveira dos Santos	Arqueologia	Historiadora	6.019.911	-----	-----	
Geová Silvério de Paiva Júnior	Povos e Comunidades Tradicionais	Bacharel em Ciências Sociais; Mestre em Antropologia	5.994.828	-----	http://lattes.cnpq.br/007565221	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
					3479421	
Gilmar Pereira da Silva	Auxiliar de campo - Espeleologia	-	-----	-----	-----	-----
Guelmon Conceição	Auxiliar de campo - Espeleologia	-	-----	-----	-----	-----
Halina Campos Kondak	Mastofauna - Auxiliar	Bióloga	5.570.916	CRBio 03 081076-	http://lattes.cnpq.br/6939060893067547	
Ivy Farina	Vegetação e UCs	Bióloga, Esp. em Gestão da Qualidade para o Meio Ambiente	1.741.856	CRBio 03 28.962-	-----	
Jessica Escobar Marques	Geoprocessamento	Bióloga, Especialista em SIG	4.922.206	CRBio 03 58.336-	http://lattes.cnpq.br/1652249136110144	
João Carlos Leite	Auxiliar de campo - Espeleologia	-	-----	-----	-----	-----
Jonas Carvalho	Climatologia Meteorologia	e Meteorologista	1.567.113	CREA/RS 122.364	-----	
Juan Andres Anza	Coordenação da Fauna Terrestre	Biólogo, Me. em Biologia Animal	509.649	CRBio 34805-03	http://lattes.cnpq.br/8631699540490787	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
Juliana Allebrand Becker	Auxiliar Técnico a equipe de fauna	Bióloga	5.336.986	CRBio 81333-03	http://lattes.cnpq.br/0771255936991958	
Jiani Becker Scherer	Identificação e Avaliação de Impactos	Eng ^a Ambiental, Esp. em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental	3.956.719	CREAVRS 159.608	http://lattes.cnpq.br/5698591793244077	
Karina Galdino Agra	Elaboração do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA	Relações Públicas, Me. Em Comunicação e Informação	603.843	CONRERP REG. 2.087	4 ^a http://lattes.cnpq.br/3495950935605588	
Kelly de Oliveira	Arqueologia	Arqueóloga	5.152.896	-----	-----	
Lara Virgínia Saraiva Palmeira	Povos e Comunidades Tradicionais	Bacharel em Ciências Sociais, Mestre em Antropologia	6.098.217	-----	http://lattes.cnpq.br/8529194696387418	
Leandro Teixeira Lobo	Auxiliar de campo – Espeleologia	-----	-----	-----	-----	
Leidiana Lima dos Santos	Povos e Comunidades Tradicionais	Bióloga; Mestre em Botânica	5.290.333	CRBio 99.277-05	http://lattes.cnpq.br/3651988579157846	
Leticia Graziadei	Apoio Técnico	Bióloga	4.834.999	CRBio 53.983-03	http://lattes.cnpq.br/5994878628033046	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
Lorenza França	Espeleologia – Elaboração do Relatório Final	Geógrafa	5.671.059	CREA-MG 1479/40	http://lattes.cnpq.br/9704509220417794	
Luís Magno Ramos	Auxiliar de campo – Espeleologia	-----	-----	-----	-----	
Luiz Augusto Cordeiro	Vegetação	Biólogo, Mestre em Engenharia de Produção	2.763.980	CRBio 8.206-05	-----	
Macson Pizzolatti Sotero	Herpetofauna - Auxiliar	Acadêmico de Biologia	-----	-----	-----	
Mateus Sabadi Schuh	Apoio Técnico	Engenheiro Florestal	5.845.356	CREAVRS 200.231	http://lattes.cnpq.br/4673313670767417	
Marcos Lima Campos do Vale	Pedologia e Geomorfologia	Engº Agrônomo, Me. em Agronomia	5.240.321	CREAVRS 195.260	http://lattes.cnpq.br/5623110882361486	
Marcos Pereira da Silva	Auxiliar de campo – Espeleologia	-----	-----	-----	-----	
Maria Carmen Gonzalez Figueiredo	Coordenador da Equipe Técnica dos Estudos da Componente Indígena	Indigenista	201.872	-----	-----	
Márcia Eidt	Segurança do Trabalho	Engª Química e de Segurança do Trabalho, Esp. em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental; em	3.086.129	CREAVRS 83.362	-----	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
		Ecobusiness e Produção Limpa; e em Engenharia de Produção				
Márcio Henrique Nogueira da Silva	Socioeconomia	Geógrafo	6.098.161	-----	-----	
Márcio Renato Teixeira Benevides	Povos e Comunidades Tradicionais	Bacharel em Ciências Sociais; Doutorando em Sociologia	6.098.407	-----	http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4464318D8	
Marina Leão	Coordenação Espeleologia	– Geógrafa	4.902.042	CREA-MG 144.354/D	-----	
Maurílio Rodrigues	Ramalho Auxiliar de campo Espeleologia	– -----	-----	-----	-----	
Michelle Martins	Diagramação do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA	Comunicação Social, Publicidade e Propaganda, e Esp. em Marketing	-----	-----	-----	
Nelson Lopes de Almeida	Vegetação	Engenheiro Florestal	936.902	CREA/RS 36.900	http://lattes.cnpq.br/7924238044161566	
Ney Telles Ferreira Junior	Vegetação	Biólogo	5.945.103	CRBio 69.427-03	http://lattes.cnpq.br/6301231286031305	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
Pétrius da Silva Belo	Paleontologia	Historiador, Me. em Arqueologia	5.737.511	-----	http://lattes.cnpq.br/2302932336833979	
Pedro Medeiros	Recursos Hídricos	Hidrotécnico	-----	-----	-----	
Rafael Domingos de Oliveira	Vegetação	Biólogo, Mestre em Ecologia	5.441.221	CRBio 99.304-05	http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4229501Y1	
Renata Rauber	Arqueologia	Historiadora, Me. em História	5.123.886	-----	http://lattes.cnpq.br/5526084757299977	
Rodrigo Agra Balbuena	Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais; Análise Integrada; Prognóstico Ambiental	Biólogo, Me. em Ecologia	33.855	CRBio 8.014-03	http://lattes.cnpq.br/8064816614755809	
Rodrigo Ávila Mendonça	Herpetofauna	Biólogo	1.923.797	CRBio 53187-05	http://lattes.cnpq.br/2953648221927446	
Rodrigo Fonseca Hirano	Auxiliar Técnico a equipe de fauna	Biólogo	1.956.017	CRBio 53.969-03	http://lattes.cnpq.br/3931407642747393	
Rosiane Limaverde Vilar	Arqueologia	Historiadora,	-----	-----	http://lattes.cnpq.br/358923831	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
Mendonça		Mestre em Arqueologia			5188479	
Ruy José Costa da Silveira	Pedologia e Geomorfologia	Engº Agrônomo e de Segurança do Trabalho, Me. em Ciência do Solo, Dr. em Agronomia	604.592	CREAVRS 9.432	http://lattes.cnpq.br/0267523845826152	
Silvia Alessandra Reis	Coordenação do Meio Biótico, Vegetação e UCs	Bióloga, Me. em Botânica	329.722	CRBio 17754-03	-----	
Thiago Ribeiro	Mont'Alverne Socioeconomia	Sociólogo	5.689.286	MTE 411/CE	-----	
Tiago Carniel	Mastofauna	Biólogo	5.589.076	CRBio 81253-03	http://lattes.cnpq.br/5669660373989085	
Wagner Magela Trindade	Auxiliar de campo - Espeleologia	-----	-----	-----	-----	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Nome	Função	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Curriculum Lattes	Assinatura
José Augusto Spiazzi Favarin	Geoprocessamento	Engº Florestal	5.953.840	CREA/RS 168.605	http://lattes.cnpq.br/8279714190173249	
Luiz Filipe Muniz Frosi	Vegetação	Biólogo	2.509.234	CRBio 25.776-05	-----	
Tales Eduardo Sangoi Rodrigues	Vegetação	Engº Florestal	2.053.358	CREA/RS 131.602	-----	
Tiago Nunes Moreira	Vegetação	Biólogo	3.487.989	CRBio 58.480-05	http://lattes.cnpq.br/4318124530727375	
Raul Bortolotto Augustini	Vegetação	Engº Florestal	3.900.799	CREA/RS 140.409	-----	
Renan Vargas Dorneles	Vegetação	Engº Florestal	6.057.416	CREA/RS 203.084	-----	

4 Dados do Empreendimento

4.1 Identificação do Empreendimento

O empreendimento consiste em uma Linha de Transmissão de Energia com aproximadamente 616 Km de extensão atravessando 23 municípios desde São João do Piauí, no estado do Piauí, passando por Milagres, no estado do Ceará, até o município de Petrolândia, no estado de Pernambuco.

O referido empreendimento é objeto do Lote B do Leilão nº 001/2013 promovido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em 10 de maio de 2013 e arrematado pela ATE XIX Transmissora de Energia - empresa responsável pelo licenciamento, implantação e operação do empreendimento.

4.2 Denominação do Empreendimento

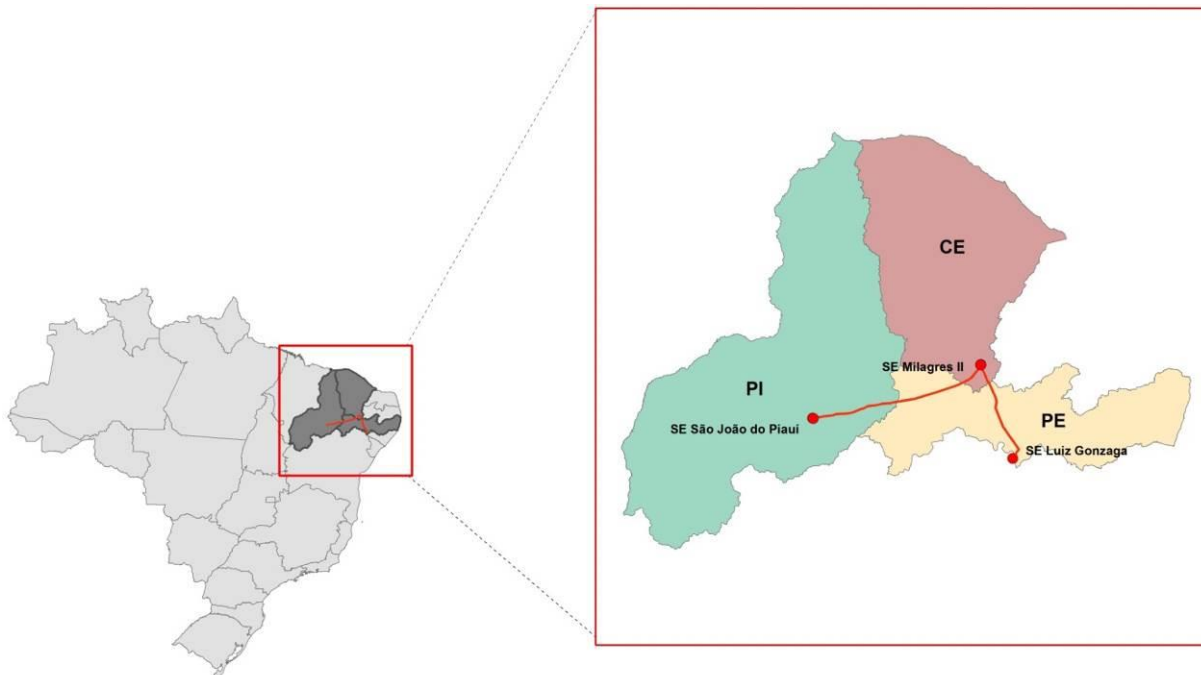
O Quadro 4.2-1 apresenta as informações de denominação do empreendimento.

Quadro 4.2-1 - Denominação do empreendimento

Identificação do Empreendimento	
Nome	Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Atividade	Transmissão de Energia
Tensão	500 kV
LT	LT São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2
Seccionamentos	Não haverá seccionamentos
Subestações Associadas	SE São João do Piauí (existente) SE Milagres II (existente) SE Luiz Gonzaga (existente)

4.3 Localização do Empreendimento

A LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas, a ser implantada na porção nordeste do Brasil, interceptará os estados do Piauí (PI), Ceará (CE) e Pernambuco (PE), como pode ser observado na Figura 4.3-1.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Figura 4.3-1 – Traçado da LT interceptando os estados do PI, CE e PE

Fonte: Bourscheid, 2014.

A referida LT atravessará 23 municípios sendo 06 no estado do Piauí, 06 no Ceará e 11 no estado de Pernambuco, conforme apresentado no Quadro 4.3-1, juntamente com seu respectivo estado da federação, e especializados com seus adjacentes na Figura 4.3-2.

Quadro 4.3-1 – Municípios atravessados pela LT e seu respectivo Estado da Federação

Nº	Município	Estado
1	São João do Piauí	PI
2	Campo Alegre do Fidalgo	
3	São Francisco de Assis do Piauí	
4	Paulistana	
5	Betânia do Piauí	
6	Curral Novo do Piauí	
7	Ouricuri	PE
8	Bodocó	
9	Granito	
10	Serrita	
11	São José do Belmonte	
12	Mirandiba	
13	Carnaubeira da Penha	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental – EIA*

Nº	Município	Estado
14	Floresta	
15	Petrolândia	
16	Tacaratu	
17	Jatobá	
18	Jardim	CE
19	Porteiras	
20	Brejo Santo	
21	Abaiara	
22	Milagres	
23	Mauriti	

Fonte: Bourscheid, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

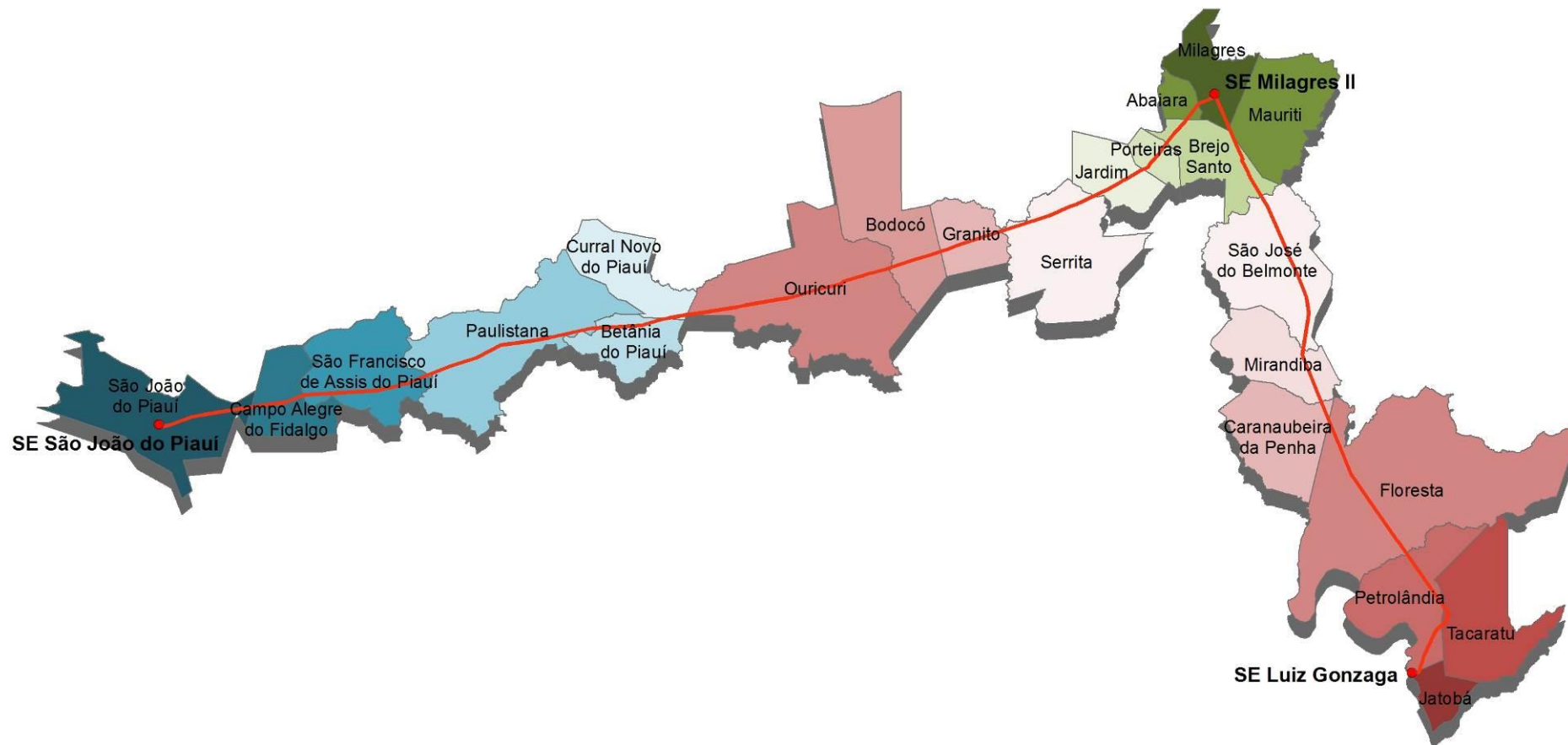


Figura 4.3-2 – Traçado da LT interligando as SEs São João do Piauí, Milagres II e Luiz Gonzaga

Fonte: Bourscheid, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Inicialmente, para a construção da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas, está prevista a implantação de 14 canteiros de obras, dos quais três localizam-se próximos às subestações: 01 (um) na SE São João do Piauí, no município de São João do Piauí/PI, 01 (um) na SE Milagres II, no município de Milagres/CE, 01 (um) na SE Luiz Gonzaga, no município de Petrolândia/PE e os outros 11 distribuídos ao longo do traçado do empreendimento, nos demais municípios conforme apresentado no Quadro 4.3-2.

Mais adiante, no item 4.8.16.1, será apresentado o detalhamento das informações referentes às áreas de canteiros.

Quadro 4.3-2 - Municípios onde serão instalados os 14 Canteiros de Obras do empreendimento

Município	Estado	Número de canteiros
São João do Piauí	PI	02
São Francisco de Assis do Piauí	PI	01
Paulistana	PI	01
Jardim	CE	01
Milagres	CE	01
Brejo Santo	CE	01
Ouricuri	PE	02
Granito	PE	01
São José do Belmonte	PE	01
Floresta	PE	01
Petrolândia	PE	02

Fonte: ATE XIX, 2014.

As ampliações das subestações de São João do Piauí, Milagres II e Luiz Gonzaga, suas respectivas entradas de linhas, interligações de barramentos e demais instalações necessárias às funções da Linha de Transmissão são parte integrante do empreendimento licitado através do Lote B do Leilão ANEEL 001/2013, concedido a ATE XIX Transmissora de Energia S.A..

O Quadro 4.3-3 e Quadro 4.3-4 apresentam, respectivamente, as coordenadas UTM, em DATUM SIRGAS 2000, dos vértices da LT e poligonais das Subestações Associadas.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA
Quadro 4.3-3 - Posicionamento dos vértices da LT

Vértices	Fuso	Coordenadas UTM / DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Pórtico da SE São João do Piauí	23	805.268,560E	9.074.795,310N
MV01	23	806.761,283E	9.074.294,788N
MV02	23	808.942,451E	9.074.497,266N
MV03	23	816.570,472E	9.077.231,453N
MV05	23	820.261,454E	9.078.022,402N
MV06	23	825.961,395E	9.078.735,751N
MV07	23	830.739,579E	9.079.540,338N
MV07	24	169.771,789E	9.079.544,215N
MV08	24	180.564,542E	9.081.068,349N
MV09	24	188.066,708E	9.082.127,509N
MV10	24	194.084,645E	9.084.464,639N
MV11	24	194.440,512E	9.084.592,158N
MV12	24	194.800,309E	9.084.622,038N
MV13	24	220.012,408E	9.086.241,567N
MV14	24	221.688,425E	9.086.696,157N
MV15	24	224.647,876E	9.087.331,100N
MV16	24	230.640,741E	9.088.762,311N
MV17	24	231.736,847E	9.089.268,547N
MV18	24	238.752,462E	9.092.132,861N
MV19	24	241.116,057E	9.092.986,503N
MV20	24	245.304,302E	9.094.712,850N
MV22	24	253.807,690E	9.097.305,805N
MV23	24	262.406,201E	9.101.908,935N
MV24	24	269.528,760E	9.102.739,390N
MV25	24	273.299,740E	9.103.369,175N
MV26	24	276.577,334E	9.103.802,459N
MV27	24	279.490,240E	9.104.393,085N
MV28	24	293.614,792E	9.107.525,805N
MV29	24	294.018,386E	9.107.604,546N
MV30	24	294.426,599E	9.107.638,249N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Vértices	Fuso	Coordenadas UTM / DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
MV31	24	310.835,680E	9.108.576,639N
MV33	24	316.987,630E	9.110.403,770N
MV34	24	3203.63,973E	9.111.126,050N
MV35	24	327.767,442E	9.112.362,372N
MV36	24	329.818,585E	9.112.640,405N
MV37	24	334.457,003E	9.113.450,251N
MV38	24	339.096,274E	9.114.165,517N
MV39	24	343.917,014E	9.114.944,549N
MV40	24	346.245,534E	9.115.429,006N
MV41	24	350.524,072E	9.116.090,761N
MV42	24	354.748,657E	9.116.834,960N
MV44	24	357.948,088E	9.117.512,755N
MV45	24	361.655,324E	9.118.077,721N
MV46	24	365.180,362E	9.118.891,429N
MV47	24	369.668,460E	9.120.399,075N
MV48	24	372.715,400E	9.121.275,494N
MV49	24	379.757,746E	9.122.901,849N
MV50	24	380.178,365E	9.123.693,207N
MV51	24	384.512,841E	9.124.880,275N
MV52	24	387.226,459E	9.125.705,471N
MV53	24	388.146,620E	9.125.941,745N
MV54	24	394.502,334E	9.127.789,291N
MV55	24	404.383,591E	9.130.997,721N
MV56	24	409.608,652E	9.132.508,854N
MV57	24	416.546,606E	9.134.830,745N
MV58	24	419.788,613E	9.135.999,331N
MV59	24	451.630,646E	9.146.325,427N
MV60	24	458.730,668E	9.149.525,436N
MV61	24	460.160,170E	9.149.985,280N
V62	24	461.910,240E	9.150.224,230N
MV62	24	464.785,233E	9.152.164,500N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Vértices	Fuso	Coordenadas UTM / DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
MV63	24	472.206,896E	9.155.687,260N
MV64	24	472.530,807E	9.155.851,085N
MV65	24	472.823,650E	9.156.004,741N
MV66	24	475.204,077E	9.157.317,527N
MV66A	24	476593,227E	9.158.200,223N
MV67	24	478.185,580E	9.159.055,023N
MV68	24	479.684,912E	9.159.896,910N
MV69	24	482.945,748E	9.161.796,161N
MV70	24	485.547,222E	9.162.937,742N
MV71	24	486.133,742E	9.163.980,445N
MV72	24	489.143,573E	9.167.646,683N
MV73	24	491.851,310E	9.171.289,994N
MV74	24	494.313,497E	9.174.266,951N
MV75A	24	498.100,186E	9.178.617,844N
MV77	24	502.861,571E	9.184.617,525N
MV78	24	508.204,340E	9.186.883,309N
MV79	24	508.439,020E	9.187.743,595N
Pórtico da SE Milagres II para o trecho da SE São João do Piauí	24	508.357,508E	9.187.994,426N
Pórtico da SE Milagres II para o trecho da SE Luiz Gonzaga	24	508.426,818E	9.187.927,042N
MV33	24	509.631,851E	9.184.822,707N
MV32	24	515.872,415E	9.170.627,265N
MV31	24	518.019,064E	9.165.730,280N
MV30	24	517.742,150E	9.165.269,584N
MV29	24	519.528,327E	9.161.718,204N
MV28	24	520.635,035E	9.159.189,255N
MV27	24	526.560,472E	9.149.280,511N
MV26	24	528.673,029E	9.144.660,215N
MV25	24	530.149,867E	9.141.332,540N
MV24	24	533.358,626E	9.134.072,128N
MV23	24	534.000,546E	9.132.395,895N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Vértices	Fuso	Coordenadas UTM / DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
MV22	24	536.640,799E	9.126.634,661N
MV21	24	539.402,829E	9.120.144,030N
MV20	24	540.065,133E	9.117.955,577N
MV19	24	540.876,956E	9.113.019,647N
MV18	24	540.599,819E	9.111.058,496N
MV17	24	538.495,570E	9.098.461,473N
MV16	24	543.996,114E	9.085.034,677N
MV15	24	547.835,983E	9.075.563,927N
MV14	24	551.746,874E	9.066.237,095N
MV13	24	555.483,793E	9.057.166,824N
MV12B	24	556.243,090E	9.056.124,956N
MV12A	24	562.084,225E	9.047.800,476N
MV12	24	562.729,155E	9.046.619,342N
MV11	24	564.693,528E	9.044.081,339N
MV10	24	571.255,948E	9.034.723,713N
MV09	24	572.012,618E	9.033.586,896N
MV08	24	573.380,509E	9.031.694,066N
MV07	24	588.982,388E	9.009.445,116N
MV06	24	587.991,891E	9.006.479,284N
MV05	24	585.957,466E	9.004.942,172N
MV04	24	584.313,513E	9.003.295,910N
MV03C	24	580.508,667E	8.994.923,090N
MV03B	24	579.891,569E	8.992.650,199N
V3N	24	578.771,810E	8.991.103,070N
MV03	24	578.861,076E	8.989.557,291N
MV02	24	578.582,300E	8.989.255,930N
MV01	24	576.610,379E	8.989.138,528N
Pórtico da SE Luiz Gonzaga	24	576.525,023E	8.989.173,177N

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Quadro 4.3-4 – Coordenadas das poligonais das áreas das Subestações Associadas, que serão ampliadas

Subestação	Fuso	Coordenadas UTM / DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
São João do Piauí	23	805.402E	9.074.838N
	23	805.382E	9.074.782N
	23	804.972E	9.074.893N
	23	804.988E	9.074.949N
Milagres II	24	508.451E	9.187.941N
	24	508.353E	9.187.909N
	24	508.223E	9.188.242N
	24	508.319E	9.188.275N
Luiz Gonzaga	24	576.304E	8.989.158N
	24	576.509E	8.989.233N
	24	576.304E	8.989.334N
	24	576.271E	8.989.272N

Fonte: ATE XIX, 2014.

O Apêndice 4.1 apresenta o Mapa de Localização da diretriz preferencial da LT, Subestações Associadas e áreas de canteiros previstas.

4.4 Investimentos previstos pela Agência nacional de Energia Elétrica - ANEEL

O investimento previsto pela ANEEL para a construção e montagem do empreendimento alcançará o montante total de R\$ 456.000.000,00 (quatrocentos e cinquenta e seis milhões) para a Linha de Transmissão e R\$ 72.000.000,00 (setenta e dois milhões) para as Subestações Associadas, conforme apresentado no Quadro 4.4-1.

Quadro 4.4-1 – Aplicação dos recursos da LT e Subestações, por Estado

Estado	Linha de Transmissão	Subestação
Ceará	R\$ 70.620.000,00	R\$ 24.000.000,00
Pernambuco	R\$ 138.950.000,00	R\$ 24.000.000,00
Piauí	R\$ 246.430.000,00	R\$ 24.000.000,00
TOTAL	R\$ 456.000.000,00	R\$ 72.000.000,00

Fonte: ATE XIX, 2014.

Para a implementação deste empreendimento está previsto o apoio financeiro do Banco

Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Contudo, somente na etapa de detalhamento do Projeto Executivo, será possível confirmar a viabilidade deste apoio.

4.5 Objetivos e Justificativas Técnicas, Econômicas e Socioambientais do Empreendimento

4.5.1 Objetivos do Empreendimento

Segundo estudos para a licitação de expansão da transmissão de energia, realizados pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE (nº EPE-DEE-RE-036/2011-r0), vinculado ao Ministério de Minas e Energia (MME) do Governo Federal, o Sistema de Transmissão que compõe o Lote B do Leilão ANEEL nº 001/2013 e que contempla a LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2, em circuito simples (CS), Subestação (SE) São João do Piauí 500 kV, SE Milagres II 500 kV e SE Luiz Gonzaga 500kV, têm como principais finalidades escoar parte da energia gerada na Usina Hidrelétrica de Belo Monte para o Nordeste brasileiro; ampliar as interligações Norte-Nordeste e Norte-Sudeste, necessárias para escoar o excedente de energia eólica e térmica da região; bem como proporcionar maior confiabilidade ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

4.5.2 Justificativas Técnicas, Econômicas e Socioambientais

a) Justificativas Técnicas

Projeções oficiais fornecidas por órgãos de planejamento estratégico do Ministério de Minas e Energia (MME), em especial a Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE) estimam que a capacidade instalada no Sistema Interligado Nacional (SIN) entre 2012 e 2022 deverá crescer 53%, aproximadamente, no período, saltando de 120 GW em 2012, para 183 GW em 2022. Um dos destaques do novo ciclo de planejamento é justamente a retomada das fontes renováveis na matriz elétrica a partir de 2014, em detrimento das fontes baseadas em combustíveis fósseis, com grande participação de fontes eólicas e hidroenergéticas, conforme mencionado no Plano Decenal de Expansão de Energia 2022 (MME/EPE, 2013).

Por sua vez, as implantações de novas usinas eólicas predominantemente no Nordeste brasileiro, e a necessidade de meios para transmissão da energia produzida na região Norte do Brasil, demandam planejamento para a definição dos reforços no sistema de transmissão de energia, de forma a possibilitar o escoamento desta nova energia aos mercados consumidores.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental - EIA*

Estudos para a licitação de expansão da transmissão, realizados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (nº EPE-DEE-RE-036/2011-r0), vinculado ao Ministério de Minas e Energia (MME) do Governo Federal, indicam que a construção da Linha de Transmissão (LT) 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2, no que diz respeito ao trecho São João do Piauí – Milagres II, possibilitará escoar parte da energia elétrica gerada na UHE Belo Monte para o Nordeste brasileiro, sendo que sua antecipação é necessária também para reforçar as interligações Norte-Nordeste e Norte-Sudeste no que concerne o escoamento do excedente de energia do Nordeste, oriundo do expressivo montante de geração eólica e da grande quantidade de usinas térmicas instaladas ou previstas para serem instaladas naquela região.

Já o trecho Milagres II – Luiz Gonzaga advém da necessidade de obter uma solução estrutural para o esgotamento do trecho de transmissão entre Paulo Afonso – Bom Nome – Milagres – Banabuiú, considerando as cargas do Projeto de Integração do Rio São Francisco no horizonte 2022, tanto em condições normais de operação como em situações de contingência nas redes de tensão de 230 kV e 500 kV. Esse reforço possibilitará uma exportação de energia acima de 3.200 MW do Nordeste, em carga leve, e proporcionará um aumento da capacidade de exportação do Nordeste para o Norte e Sudeste, para um despacho das usinas do Rio São Francisco mínimo, e máxima geração das usinas eólicas e térmicas no Nordeste (nº EPE-DEE-RE-035/2011-r0).

Os estudos realizados pela EPE consideraram o plano de geração adotado no Plano Decenal - PDE, ciclo 2011-2022, e resultados do Leilão de Energia de Reserva (LER) e Leilão de Fontes Alternativas (LFA) de 2010 apresentado no Relatório de Expansão das Interligações entre os Subsistemas (Relatório nº EPE-DEE-RE-027/2010-r0).

O Quadro abaixo apresenta as usinas térmicas no Nordeste consideradas nesta análise e que nortearam a decisão de despachar estas usinas seguindo uma ordem de mérito.

Quadro 4.5-1 - Usinas Térmicas no Nordeste considerando ordem de mérito

Usina	Estado	Tipo de combustível
Termope	PE	GAS
Fortaleza	CE	GAS
P. Pecém I	CE	Carvão
P. Pecém II	CE	Carvão
Jose Alencar	CE	GNL
Ceará_L	CE	GAS
Fafen	BA	GAS

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Usina	Estado	Tipo de combustível
Termobahia	BA	GAS
Pecem 2(Mc2)	PE	Óleo
Suape II B(Mc2)	PE	Óleo
Camacari 2	BA	Óleo
Camacari 3	BA	Óleo
G. Mangabeira	BA	Óleo
Sapeacu	BA	Óleo
St. Ant. Jesus	BA	Óleo
Camacari 1	BA	Óleo
Catu	BA	Óleo
Dias Davila 1	BA	Óleo
Dias Davila 2	BA	Óleo
Sr. Bonfim	BA	Óleo
Macaiba (Mc2)	PE	Óleo
F. Santana	BA	Óleo
Messias (Mc2)	PE	Óleo
Rio Largo (Mc2)	PE	Óleo
N. S. Socorro	PB	Óleo
Pernambu III	PE	Óleo
Tpower V	PE	Óleo
Tpower VI	PE	Óleo
Pernambuc_IV	PE	Óleo
Sta. R. Cassia	PB	Óleo
Vale Do Acu	RN	Gás
Maracanau I	CE	Óleo
Maracanau II	CE	Óleo
Monte Pasco	BA	Óleo
Termocabo	PE	Óleo
Itapebi	BA	Óleo
Suape II B	PE	Óleo
Termone	RN	Óleo
TermoPB	PB	Óleo

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Usina	Estado	Tipo de combustível
Global I	BA	Óleo
Global II	BA	Óleo
Bahia I	BA	Óleo
Altos	PI	Diesel
Aracati	CE	Diesel
Baturité	CE	Diesel
Campo Maior	PI	Diesel
Caucaia	CE	Diesel
Crato	CE	Diesel
Enguia Pecém	CE	Diesel
Iguatu	CE	Diesel
Jaguarari	CE	Diesel
Juazeiro N	CE	Diesel
Marambaia	PI	Diesel
Nazaria	PI	Diesel
Ceará_TC	CE	Gás
Camacari MI	BA	Óleo
Camacari PI	BA	Óleo
Petrolina	PE	Óleo
Potiguar III	RN	Diesel
Potiguar	RN	Diesel
Pau Ferro I	PE	Diesel
Termomanaus	PE	Diesel
Camacari D/G	BA	Diesel

Fonte: Estudos para a Licitação de Expansão da Transmissão, Relatório nº EPE-DEE-RE-036/2011-r0.

Também foram consideradas nesta análise as Usinas Eólicas (UE) e Térmicas contratadas nos leilões de energia de reserva (LER) de 2009 e 2010, e Leilão de Fontes Alternativas (LFA) de 2010 para os estados de Rio Grande do Norte e Ceará, que, a partir de 2014 estariam em operação (Relatório nº EPE-DEE-RE-035/2011-r0; Relatório nº EPE-DEE-RE-027/2010-r0). Estas Usinas Eólicas não puderam ser identificadas em nenhum relatório técnico, e/ou edital de Leilões de geração dos anos referenciados (2009 e 2010), como é comumente feito para os leilões de transmissão.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental***b) Justificativas Econômicas**

O planejamento para a definição dos reforços no sistema de transmissão de energia resultou na aprovação, por parte da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), do Leilão de Transmissão nº 001/2013, que contou com dez lotes (Lotes A, B, C, D, E, F, G, H, I, J), composto de 5.017 quilômetros (km) em linhas de transmissão e de subestações com um total de 1.200 mega-volt-ampères (MVA) de potência. As novas instalações demandarão investimentos da ordem de R\$ 5,3 bilhões em 11 estados, com geração de 18.356 empregos diretos (ANEEL, 2013).

O Sistema de Transmissão que compõe este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) trata-se do Lote B do Leilão ANEEL nº 001/2013, e que contempla a Linha de Transmissão (LT) 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2, em circuito simples (CS) e Subestações Associadas, no qual justifica-se pela necessidade de um reforço em 500 kV na interligação entre as regiões com excedente de energia eólica e hidrelétrica, tais como a Região Norte e Nordeste do Brasil, à rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN) (Relatório R1 - No EPE-DEE-RE-036/2011-r0, 2011). Propiciando assim maiores garantias àquelas regiões que apresentam maior demanda por energia, tal como a região sudeste do Brasil.

c) Justificativas Socioambientais

O setor elétrico brasileiro vem experimentando, ao longo das últimas décadas, um significativo avanço, caracterizado pela intensificação do uso eficiente dos recursos naturais, notadamente do seu potencial hidroenergético e eólico, pois com o fortalecimento das interligações entre os subsistemas, permite-se que uma região com hidrologia e topografia favorável alimente outra cuja situação seja desfavorável (EPE, 2013).

Assim, em um contexto geral, tendo em vista o expressivo montante de geração eólica dos últimos leilões de geração, em conjunto com uma grande quantidade de usinas térmicas instaladas ou a serem instaladas na região Nordeste, vislumbra-se a necessidade de ampliação da capacidade de exportação do Nordeste a partir de 2014 de modo a atender uma eventual condição hidrológica desfavorável na região Sudeste/Centro-Oeste e crescimento acentuado da demanda de energia desta região.

4.6 O Empreendimento no Cenário Nacional

4.6.1 Sistema Interligado Nacional – SIN

O Sistema Elétrico Brasileiro tem na sua base o Sistema Interligado Nacional (SIN) que é uma rede interligada dos sistemas de Geração e Transmissão de energia (usinas, linhas de transmissão e de distribuição) que contempla as regiões Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte.

Com tamanho e características que permitem considerá-lo único em âmbito mundial, o sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil é um sistema hidrotérmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários. Apenas 1,7% da capacidade de produção de eletricidade do país encontram-se fora do SIN, em pequenos sistemas isolados localizados principalmente na região Amazônica (ONS, 2014).

4.6.2 O empreendimento no contexto do Sistema Interligado Nacional – SIN

O empreendimento em estudo terá início na SE São João do Piauí, de propriedade da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), localizada no município de São João do Piauí/PI e interligará a SE Milagres II, de propriedade da ATE XVII Transmissora de Energia S.A., localizada no município de Milagres/CE e SE Luiz Gonzaga, também de propriedade da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), localizada no município de Petrolândia/PE.

O traçado do trecho da LT que compreende a SE São João do Piauí à SE Milagres II, seguirá paralela a uma Linha de Transmissão instalada na região, identificada como LT 500 kV São João do Piauí – Milagres, de propriedade da empresa Iracema Transmissora de Energia S.A.

Já o traçado do trecho da LT que compreende a SE Milagres II à SE Luiz Gonzaga, seguirá paralela à Linha de Transmissão (LT) 500 kV Luiz Gonzaga – Milagres, de propriedade da empresa Iracema Transmissora de Energia S.A.; LT 230 kV Paulo Afonso III – Bom Nome e LT 230 kV Bom Nome – Milagres, de propriedade da empresa Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF).

Assim, a implantação da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 tem como um dos objetivos, proporcionar um aporte na interligação entre as Regiões Norte, Nordeste e Sudeste do Brasil, reforçado pelas Linhas de Transmissão paralelas

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

identificadas no parágrafo anterior.

O cenário utilizado no estudo foi o do Nordeste exportador para o Norte, carga leve, ano 2014 (Figura 4.6-1). Neste cenário as usinas hidrelétricas do Rio São Francisco estarão gerando 5600 MW e todas as usinas térmicas dos estados de Pernambuco e da Bahia estarão despachadas, exceto a Usina Termelétrica (UTE) Camaçari, na Bahia, que é a usina térmica com maior CVU¹ no Nordeste. As usinas térmicas em Pernambuco estariam gerando 2488 MW e as da Bahia 3280 MW. Foram efetuadas também, análises em situações de carga pesada considerando o cenário Norte exportador, com recebimento de 8500MW pelo Nordeste no ano de 2020 e situações de carga leve, com um cenário Nordeste exportador, com uma exportação de 6300MW no ano de 2014 (Relatórios R2 - RT-01-04-02/2012 e RT-01-05-02/2012).

¹ CVU é o custo variável unitário da usina termelétrica, em R\$/MWh.

Horizonte 2014

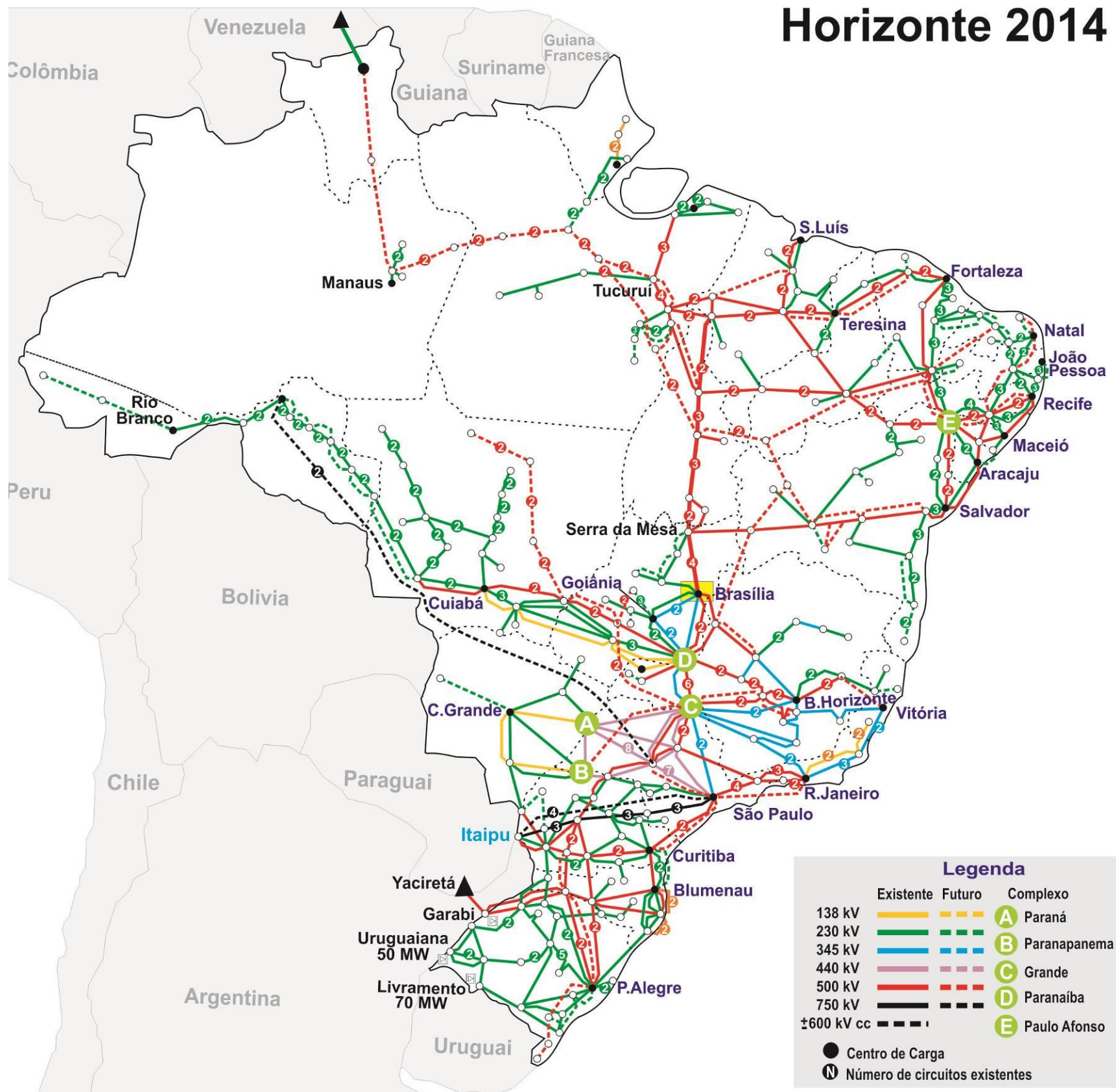


Figura 4.6-1 - Sistema de Transmissão - Horizonte 2014.

Fonte: ONS, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Com a implantação do empreendimento, haverá um aumento na capacidade de transmissão de aproximadamente 4.584 MVA, contribuindo para o aumento da oferta e exportação de energia elétrica na Região Nordeste, conforme esquematizado na Figura 4.6-2.

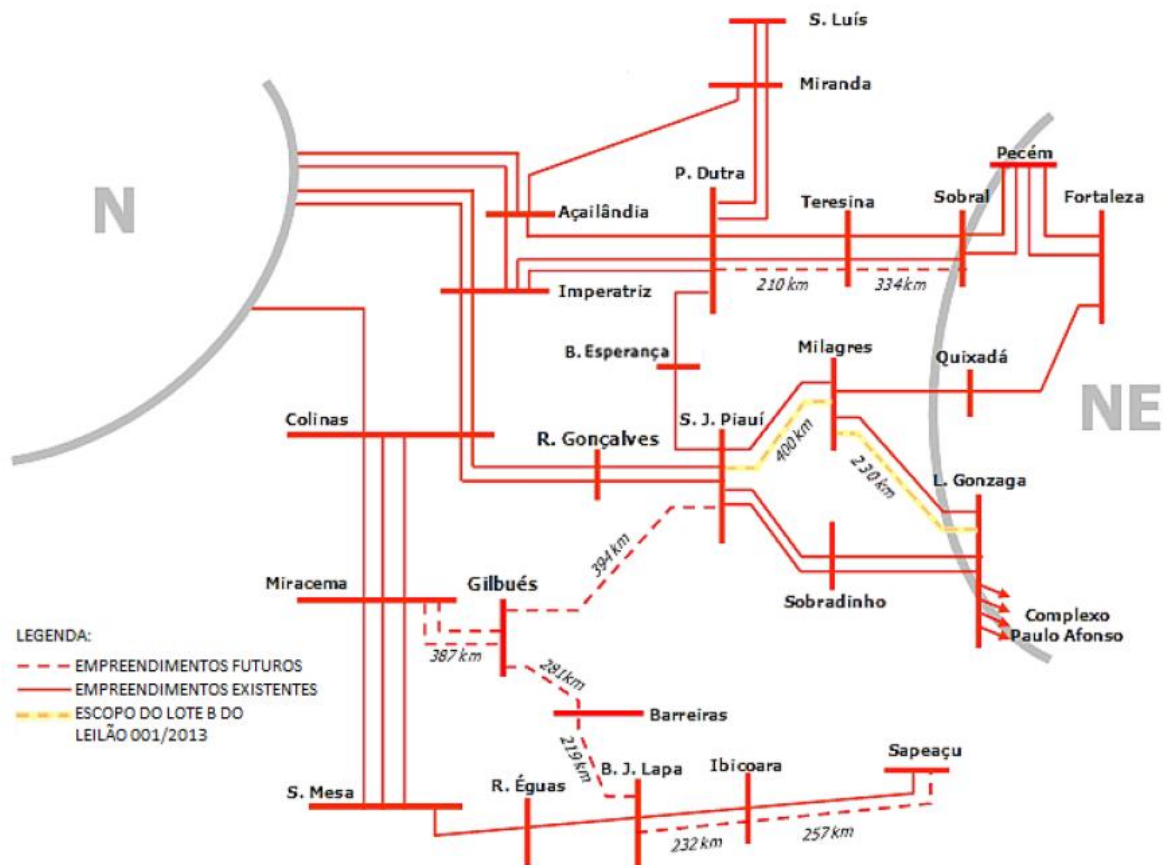


Figura 4.6-2 - Diagrama esquemático do empreendimento

Fonte: Anexo 6B do Edital do Leilão nº 001/2013

O Anexo 6B do Edital do Leilão nº 001/2013 solicita que a LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 tenha capacidade operativa de longa duração não inferior aos valores apresentados na Tabela 4.6-1. Além disso, o empreendedor deverá disponibilizar uma capacidade operativa de curta duração, admissível durante condições de emergência, não inferior aos valores apresentados na tabela citada.

Tabela 4.6-1 - Capacidade Operativa de Longa e Curta duração

Linha ou trecho(s) de Linha de Transmissão	Longa duração (A)	Curta duração (A)
Trecho da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 entre a SEs São João do Piauí – Milagres II	3080	3880
Trecho da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 entre a SEs Luiz Gonzaga – Milagres II	2525	3180

Fonte: Anexo 6B do Edital do Leilão nº 001/2013.

A capacidade de longa duração corresponde ao valor de corrente da linha de transmissão em condições normais de operação. Estas condições são estabelecidas para atender às diretrizes fixadas pela norma técnica ABNT NBR nº 5422, de 28 de fevereiro de 1985 – “Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica”.

4.7 Descrição Técnica do Projeto

A seguir estão descritas as principais informações técnicas do empreendimento em estudo.

Ressalta-se que os dados apresentados constituem-se de estimativas baseadas no estágio atual de desenvolvimento do projeto (Projeto Básico), estando sujeitos a ajustes quando do detalhamento do mesmo, que ocorrerá na fase de elaboração do Projeto Executivo.

4.7.1 Tensão nominal (kV)

A LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 terá a tensão nominal de 500kV.

As principais características técnicas da LT são apresentadas no Quadro 4.7-1.

Quadro 4.7-1 - Características técnicas da LT

Dados da LT	LT São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2
Extensão Total	616 km
Tensão nominal	500 kV
Tensão máxima de operação	550 kV
Número de circuitos	01
Disposição das fases	Horizontal
Faixa de servidão	60 m
Vão médio	500 m
Base média de Torres estaiadas	1.500 m ² (30m x 50m)
Base média de Torres autoportante	1.600 m ² (40m x 40m)

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

4.7.2 Extensão Total aproximada do Empreendimento

A extensão total da diretriz preferencial da LT será de aproximadamente 616 km, no qual 391 km, corresponderão ao trecho São João do Piauí – Milagres II e 225 km, corresponderão ao trecho Milagres II – Luiz Gonzaga. A Tabela 4.7-1 apresenta a extensão aproximada do empreendimento em cada município.

Tabela 4.7-1 - Extensão aproximada do empreendimento em cada município de abrangência

Nº	Município	Estado	Extensão (km)
1	São João do Piauí	PI	32,8
2	Campo Alegre do Fidalgo	PI	18,4
3	São Francisco de Assis do Piauí	PI	43,8
4	Paulistana	PI	60,8
5	Betânia do Piauí	PI	24,1
6	Curral Novo do Piauí	PI	7,8
7	Ouricuri	PE	72,7
8	Bodocó	PE	17,9
9	Granito	PE	22,2
10	Serrita	PE	33,4
11	São José do Belmonte	PE	56,3
12	Mirandiba	PE	19,7
13	Carnaubeira da Penha	PE	6,7
14	Floresta	PE	53,1
15	Petrolândia	PE	39,4
16	Tacaratu	PE	8,4
17	Jatobá	PE	3,1
18	Jardim	CE	20,1
19	Porteiras	CE	12,3
20	Brejo Santo	CE	33,6
21	Abaiara	CE	6,6
22	Milagres	CE	19,6
23	Mauriti	CE	3,2
TOTAL			616

Fonte: ATE XIX, 2014.

4.7.3 Faixa de Servidão do empreendimento

A norma técnica ABNT NBR nº 5.422, de 28 de fevereiro de 1985 – “*Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica*”, estabelece que a largura da faixa de servidão de uma linha de transmissão deve ser determinada de modo a atender aos seguintes critérios eletromecânicos:

- Manter uma distância mínima entre os condutores das fases externas e o limite da faixa, sob condições de balanço máximo devido à ação do vento, de modo a evitar escorvamento à máxima tensão de operação;
- Manter os níveis de rádio interferência, ruído audível, campo elétrico e campo magnético, no bordo da faixa, dentro de limites específicos.

Com base nesses critérios, foi calculado e definido que a faixa de servidão da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 terá uma largura de 60 metros (Figura 4.7-1) por uma extensão de 616 km, totalizando uma área estimada de 3.696 hectares ou 36,96 Km².

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

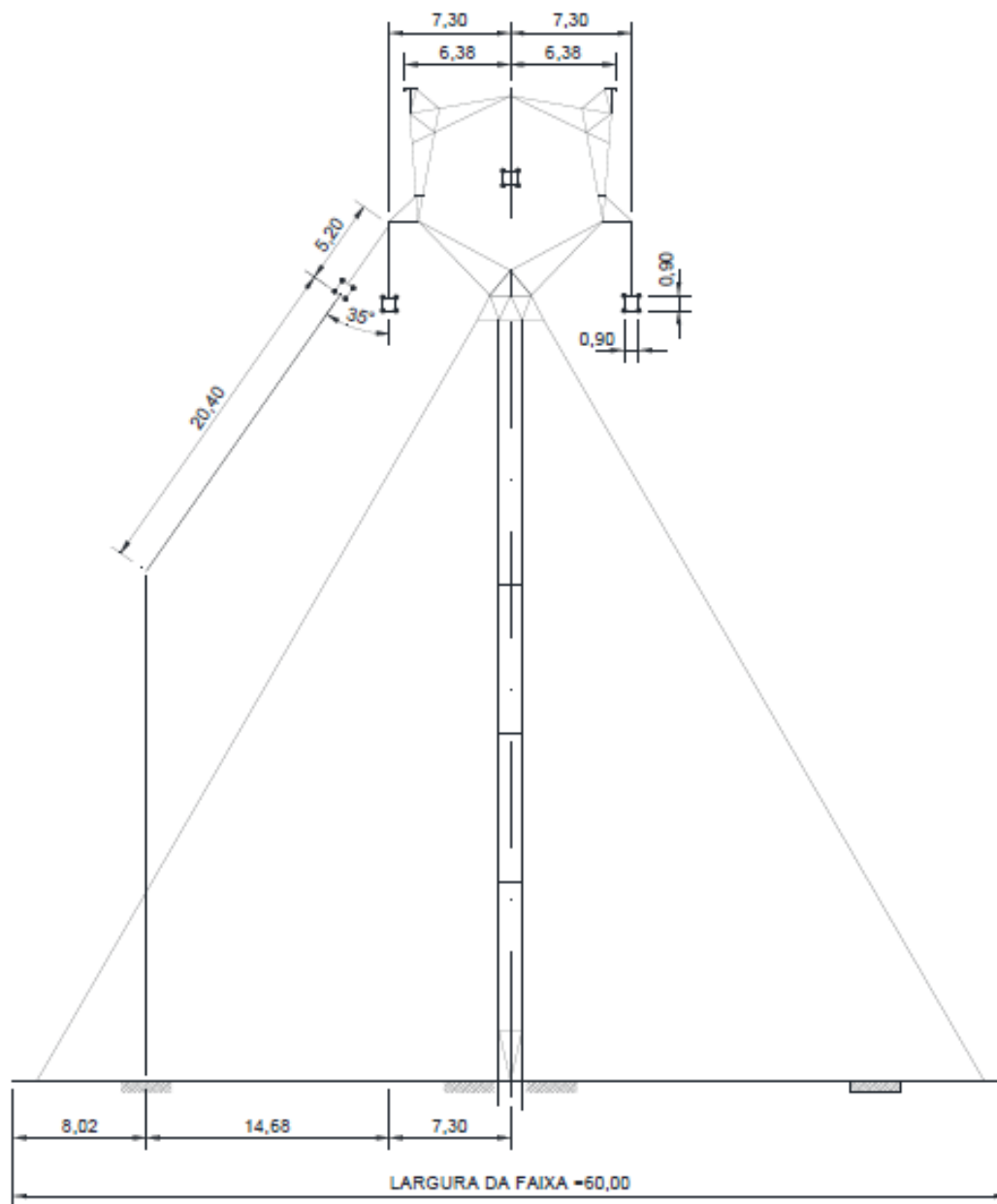


Figura 4.7-1 - Largura da Faixa de Servidão da LT São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2

Fonte: ATE XIX, 2014.

A faixa de serviço, necessária para a realização da atividade de lançamento dos cabos condutores, terá largura estimada de 5,0m a 10m, totalizando uma área máxima aproximada de 616 hectares ou 6,16 Km².

Para fins de supressão de vegetação, uso e ocupação da faixa de servidão da linha de transmissão, deverá ser considerada a subdivisão desta em área "A, B e C", definidas de acordo com seu grau de importância para operação, manutenção e segurança da linha:

Área "A" - Localiza-se no entorno das estruturas da linha de transmissão e destina-se a

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

permitir o acesso das equipes de manutenção com seus respectivos veículos e equipamentos, bem como servir para a instalação de proteção contra abalroamentos às estruturas.

Área "B" - É a faixa de terreno, excluída a área A, que envolve os cabos condutores ao longo da linha e destina-se a proporcionar maior segurança à linha e também a terceiros.

Área "C" - É a porção da faixa de passagem, excluindo-se as zonas A e B, cujos limites externos são definidos no projeto da linha de transmissão e destina-se a garantir os limites de campos elétricos e magnéticos, no limite da faixa de servidão, e a evitar acidentes devido ao balanço de cabos condutores e para-raios.

A Figura 4.7-2 apresenta um croqui com a apresentação das áreas A, B e C na faixa de servidão.

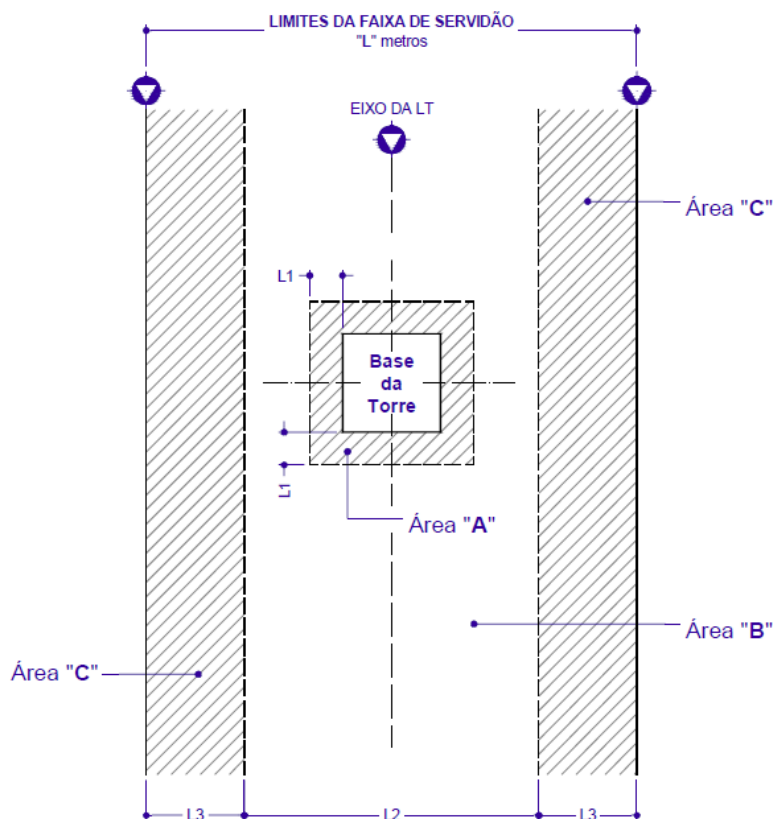


Figura 4.7-2 - Divisão da Faixa de Servidão em "A", "B" e "C"

Fonte: CPLF, 2011.

Os valores para L1, L2 e L3 da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 serão definidos pelas equipes de topografia e engenharia, na fase de elaboração do Projeto Executivo do empreendimento em questão.

4.7.4 Características das Torres

Estima-se que para a construção da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 será utilizado um total de 1.232 torres com espaçamento médio entre elas de 500m, das quais 912 (74%) serão do tipo estaiada, e 320 (26%) do tipo autoportante.

Para a construção da Linha de Transmissão serão utilizadas torres estaiadas e torres autoportantes de diversos tipos e para várias aplicações.

A área média da base das torres estaiadas será de 1.500m² (30m x 50m) e das torres autoportantes será de 1.600m² (40m x 40m).

Os critérios utilizados para determinação dos tipos de torres foram a velocidade do vento (vento extremo e vento de tormentas elétricas) e sua ação na torre, as pressões atuantes nos cabos e cadeias de isoladores e relevo predominante atravessado pela LT.

Assim, as séries adotadas utilizarão como estruturas predominantes as torres estaiadas tipo monomastro leve SMEL para o trecho São João do Piauí – Milagres II e LMEL, para o trecho Milagres II - Luiz Gonzaga, com silhueta conforme desenhos apresentado no Apêndice 4.2.

Como complementação dessas torres, abrangendo outras condições de vãos, serão utilizadas as torres estaiadas do tipo monomastro média SMEM e LMEM. As demais torres de suspensão serão autoportantes, para vãos semelhantes aos das torres estaiadas (SMSL e LMSL), para transposição das fases (SMST e LMST) e para travessias e vãos longos (SMSP e LMSP). Torres de ancoragem também serão utilizadas para ângulos de linha médios (SMA30 e LMA30) e grandes/terminal (SMA60 e LMA60). Ainda não foram previstas estruturas especiais, sendo que sua necessidade será identificada na ocasião do Projeto Executivo do empreendimento.

A seguir são apresentadas as características dos 14 tipos de torres que serão utilizadas. A Tabela 4.7-2 apresenta as características de 07 tipos de torres que serão utilizadas no para o trecho São João do Piauí – Milagres II, enquanto que a Tabela 4.7-3 apresenta as características dos 07 tipos de torres que serão utilizadas no trecho Milagres II - Luiz Gonzaga C2.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA
Tabela 4.7-2 – Características das estruturas a serem utilizadas no trecho São João do Piauí – Milagres II

Circuito Simples	SMEL	SMEM	SMSL	SMSP	SMST	SMA30	SMS60	
	Estaiada Monomastro Leve	Estaiada Monomastro Média	Autoportante de Suspensão Leve	Autoportante de Suspensão Pesada	Autoportante de Suspensão para Transposição	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem Terminal
Vão de vento	535 m, a 0°	650 m, a 0°	600 m, a 0°	700 m, a 0°	700 m, a 0°	450 m, a 30°	450 m, a 60°	450 m, a 20°
Deflexão Max.	503 m, a 1°	554 m, a 3°	504 m, a 3°	443 m, a 8°	4° ⁽³⁾	30°	60°	20° ⁽¹⁾
Condutor	700 m	800 m	700 m	900 m	800 m	1000 m	1000 m	550 m
Para-raios	750 m	900 m	750 m	1000 m	900 m	1100 m	1100 m	650 m
Mastro ⁽²⁾	24,0 a 46,5 m	24,0 a 46,5 m	-	-	-	-	-	-
Torre básica	-	-	24 m	24 m	24 m	19,5 m	19,5 m	19,5 m
Corpos	-	-	6/12/18 m	6/12/18/24 m	6/12/18/24 m	6/12 m	6/12 m	6/12 m
Pernas	-	-	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m

Fonte: ATE XIX, 2014.

Notas: (1) – A torre terminal deve ser locada em alinhamento no lado em tensão plena e ângulos de até 20° no lado em tensão reduzida;

(2) – As pernas e os mastros têm alturas variando em intervalos de 1,5 m;

(3) – A torre SMST (autoportante de transposição) deve ser locada em alinhamento. O ângulo de 4°, de um só lado da torre, decorre do giro das fases.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental
Tabela 4.7-3 –
estruturas a serem utilizadas no trecho Milagres II – Luiz Gonzaga C2
Características das

Circuito Simples	LMEL	LMEM	LMSL	LMSP	LMST	LMA30	LMS60	
	Estaiada Monomastro Leve	Estaiada Monomastro Média	Autoportante de Suspensão Leve	Autoportante de Suspensão Pesada	Autoportante de Suspensão para Transposição	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem Terminal
Vão de vento	535 m, a 0°	650 m, a 0°	600 m, a 0°	700 m, a 0°	700 m, a 0°	450 m, a 30°	450 m, a 60°	450 m, a 20°
Deflexão Max.	535 m, a 0,5°	558 m, a 3°	508 m, a 3°	455 m, a 8°	4° ⁽³⁾	30°	60°	20° ⁽¹⁾
Condutor	700 m	800 m	700 m	900 m	800 m	1000 m	1000 m	550 m
Para-raios	750 m	900 m	750 m	1000 m	900 m	1100 m	1100 m	650 m
Mastro ⁽²⁾	24,0 a 46,5 m	24,0 a 46,5 m	-	-	-	-	-	-
Torre básica	-	-	24 m	24 m	24 m	19,5 m	19,5 m	19,5 m
Corpos	-	-	6/12/18 m	6/12/18/24 m	6/12/18/24 m	6/12 m	6/12 m	6/12 m
Pernas	-	-	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m	1,5 a 9 m

Fonte: ATE XIX, 2014.

Notas: (1) – A torre terminal deve ser locada em alinhamento no lado em tensão plena e ângulos de até 20° no lado em tensão reduzida;

(2) – As pernas e os mastros têm alturas variando em intervalos de 1,5 m;

(3) – A torre LMST (autoportante de transposição) deve ser locada em alinhamento. O ângulo de 4°, de um só lado da torre, decorre do giro das fases.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Os perfis das torres utilizadas na LT estão apresentados na Figura 4.7-3 à Figura 4.7-16.

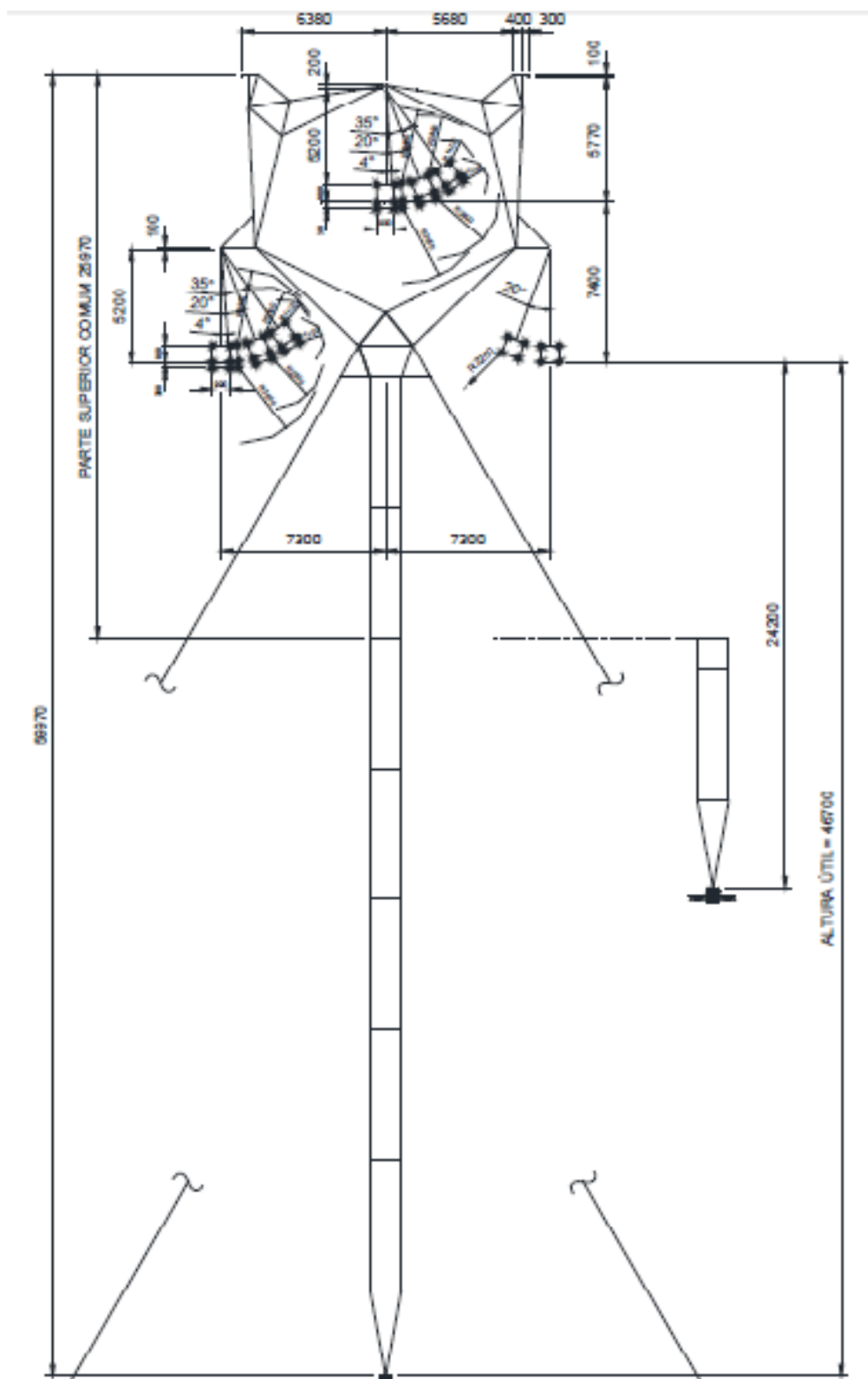


Figura 4.7-3 - Estrutura de Suspensão Estaiada Monomastro Leve Tipo SMEL

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

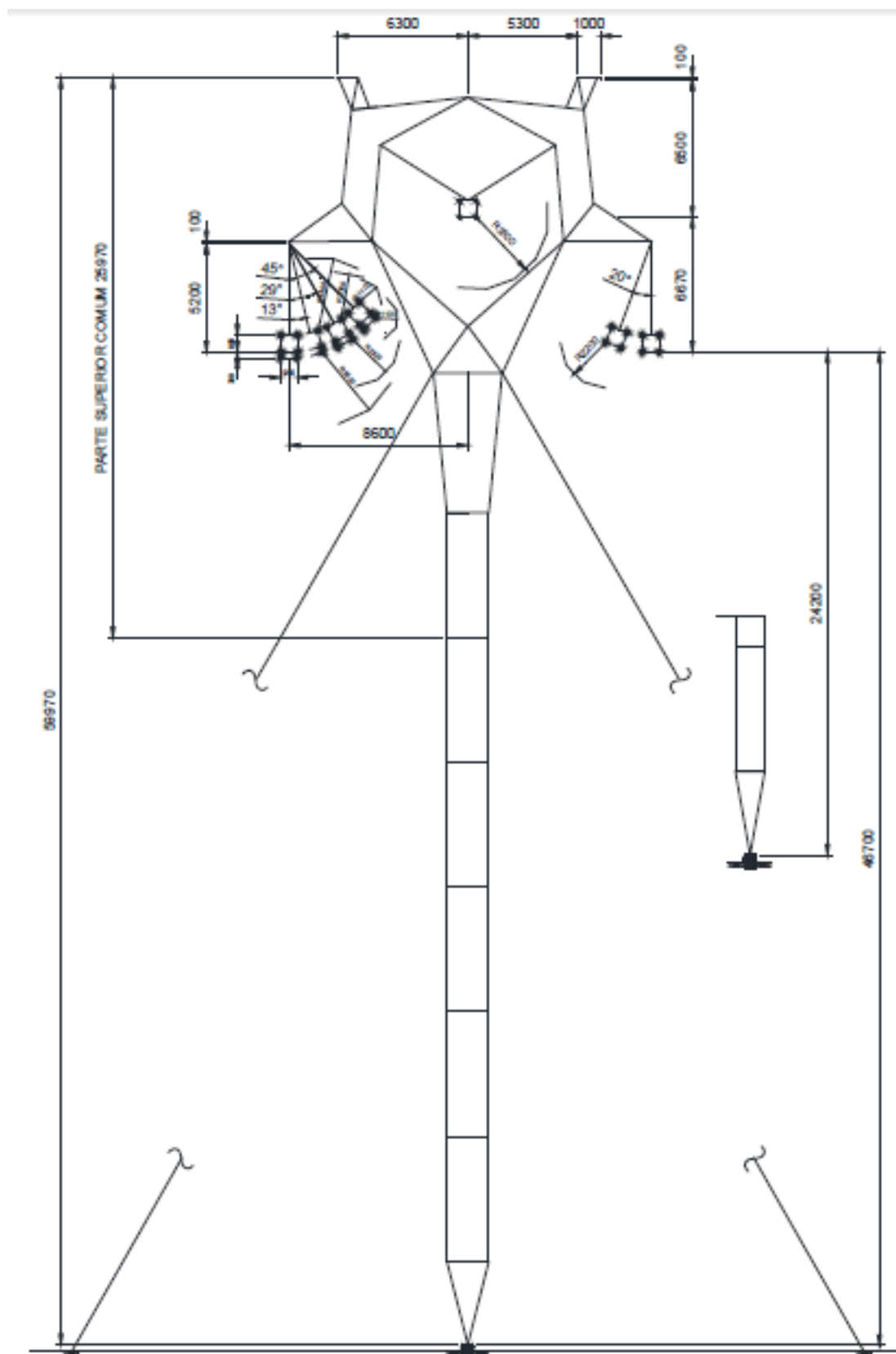


Figura 4.7-4 - Estrutura de Suspensão Estaiada Monomastro SMEM

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

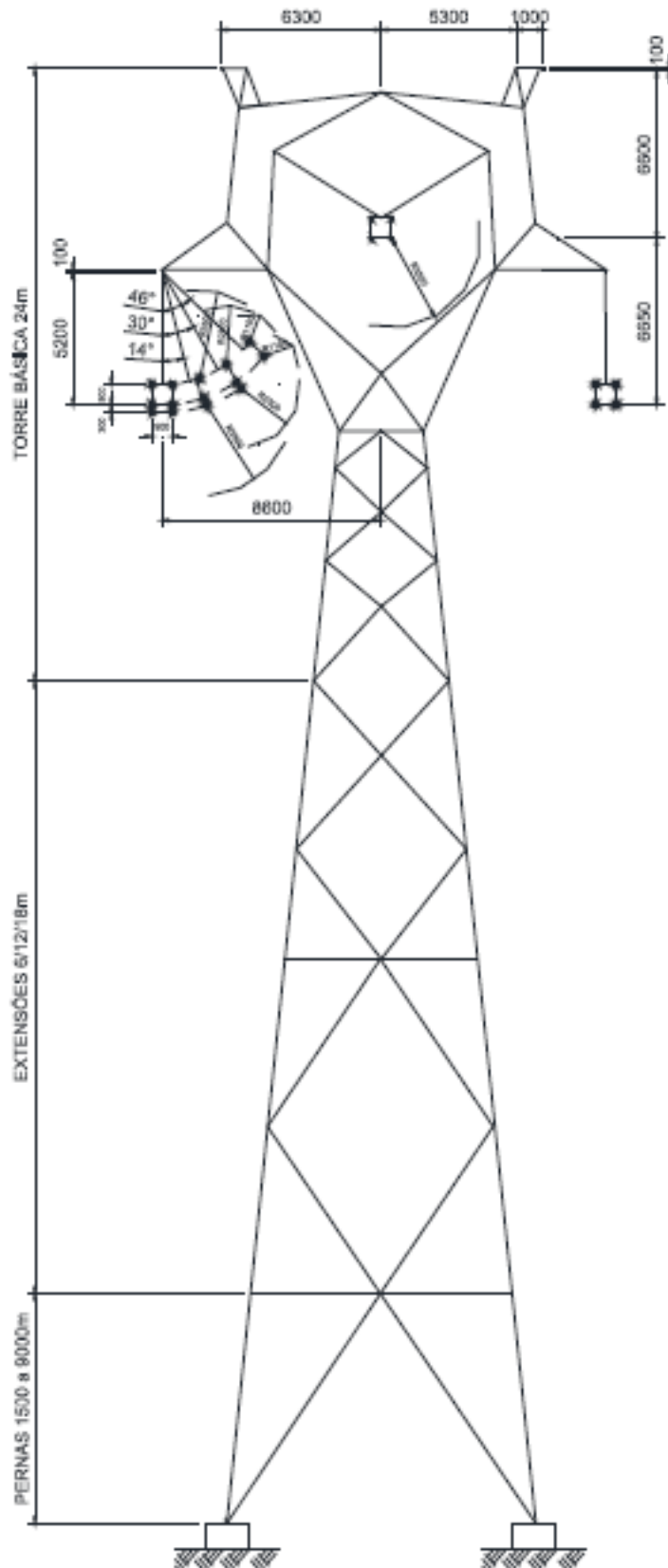


Figura 4.7-5 - Estrutura de Suspensão Autoportante Leve Tipo SMSL

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

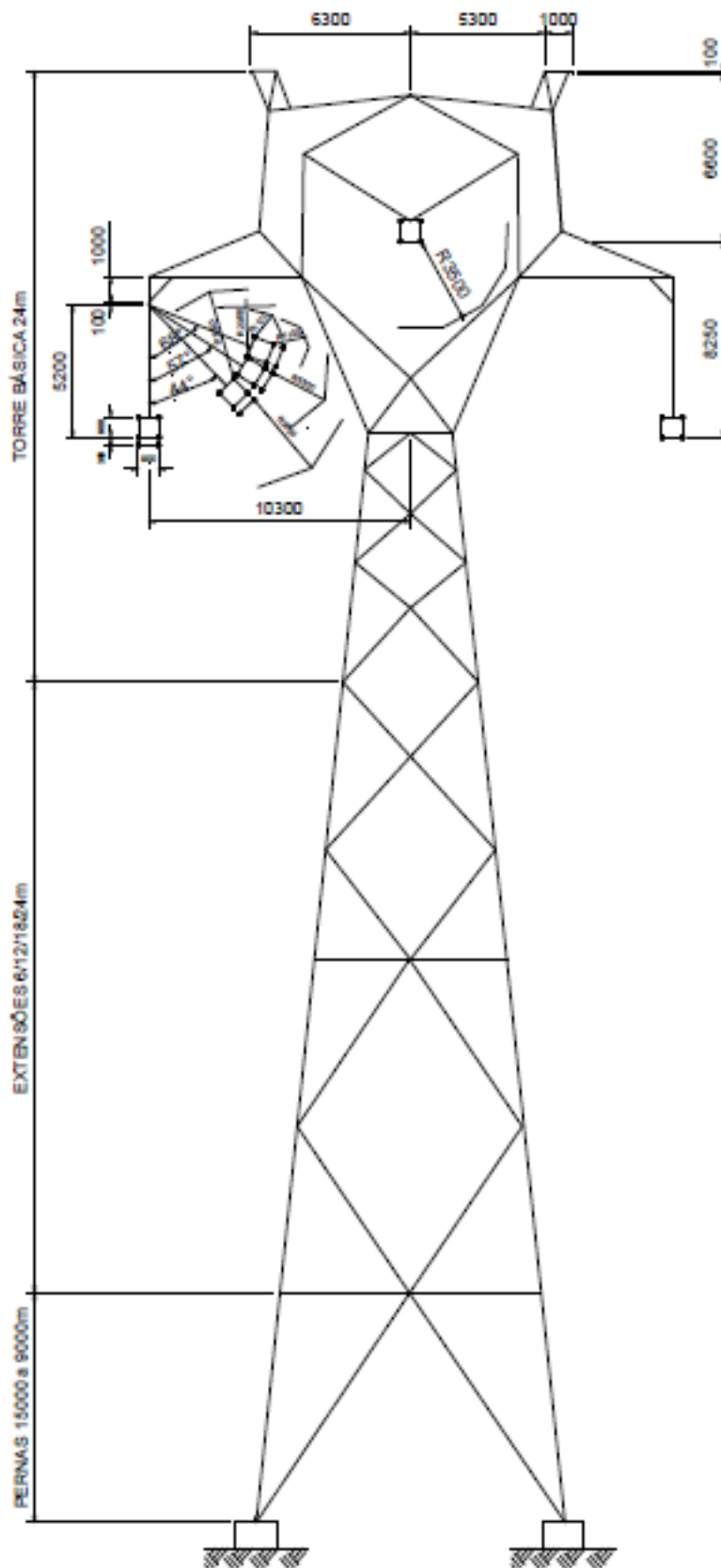


Figura 4.7-6 - Estrutura de Suspensão Autoportante Pesada Tipo SMSP

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

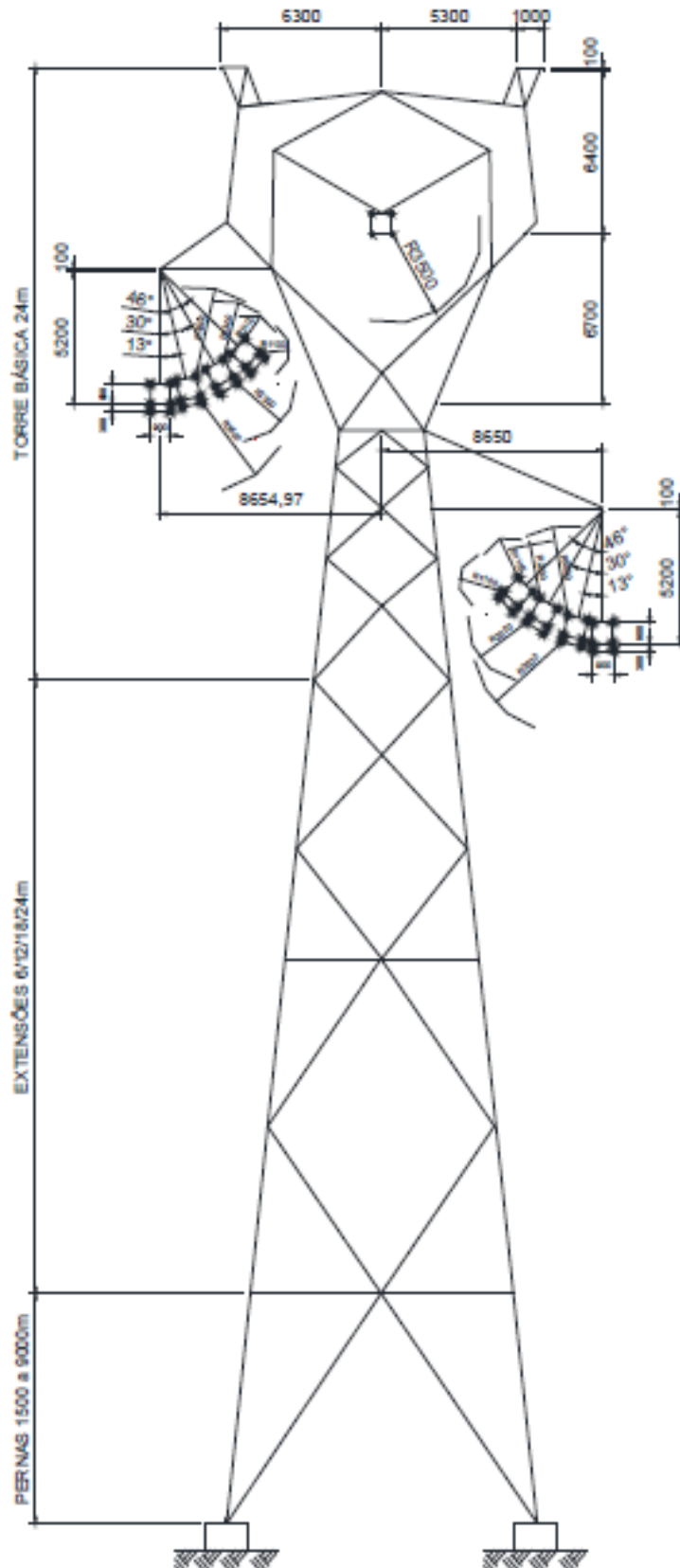


Figura 4.7-7 - Estrutura de Suspensão Autoportante de Transposição Tipo SMST

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

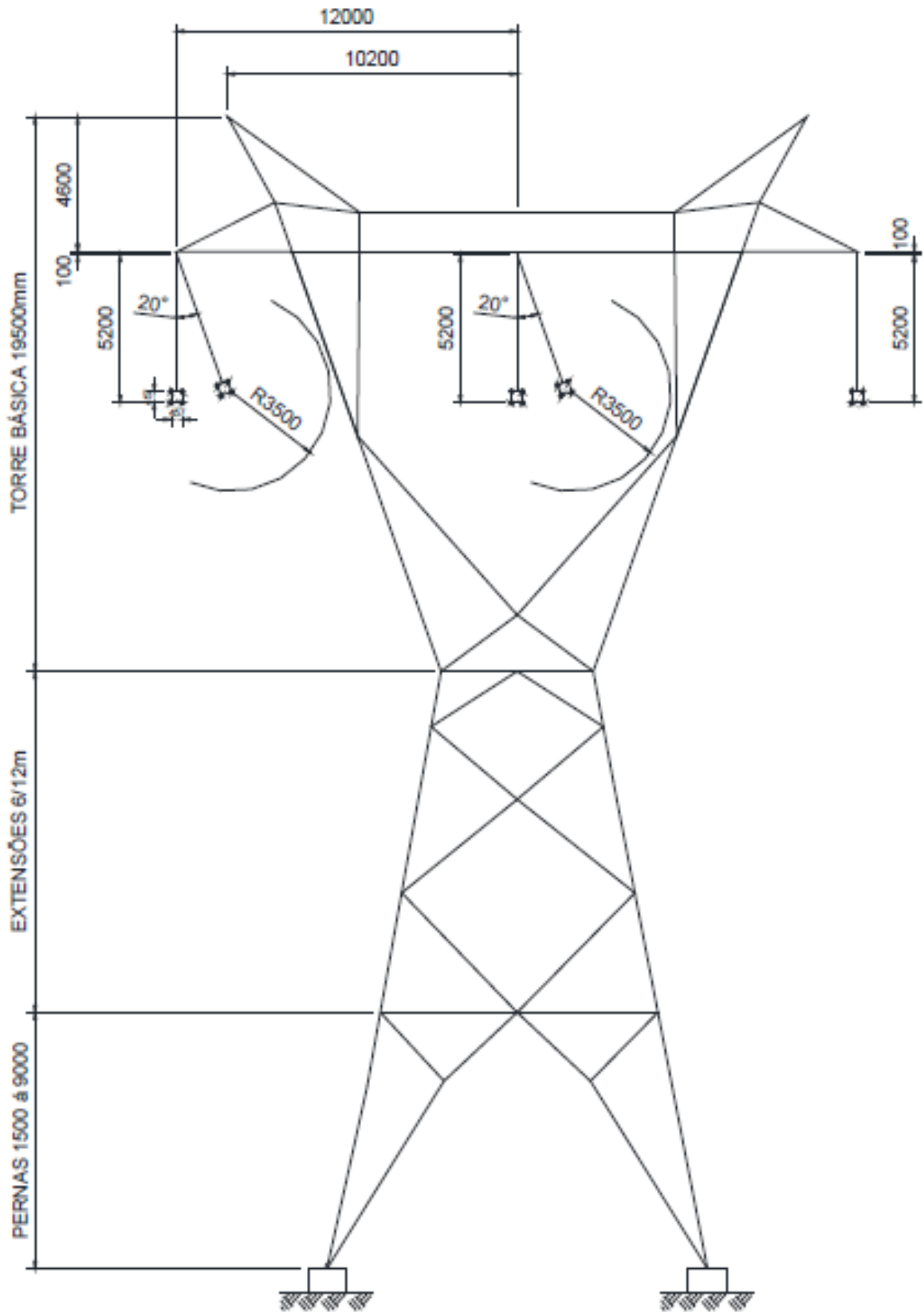


Figura 4.7-8 – Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo Tipo SMA30

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

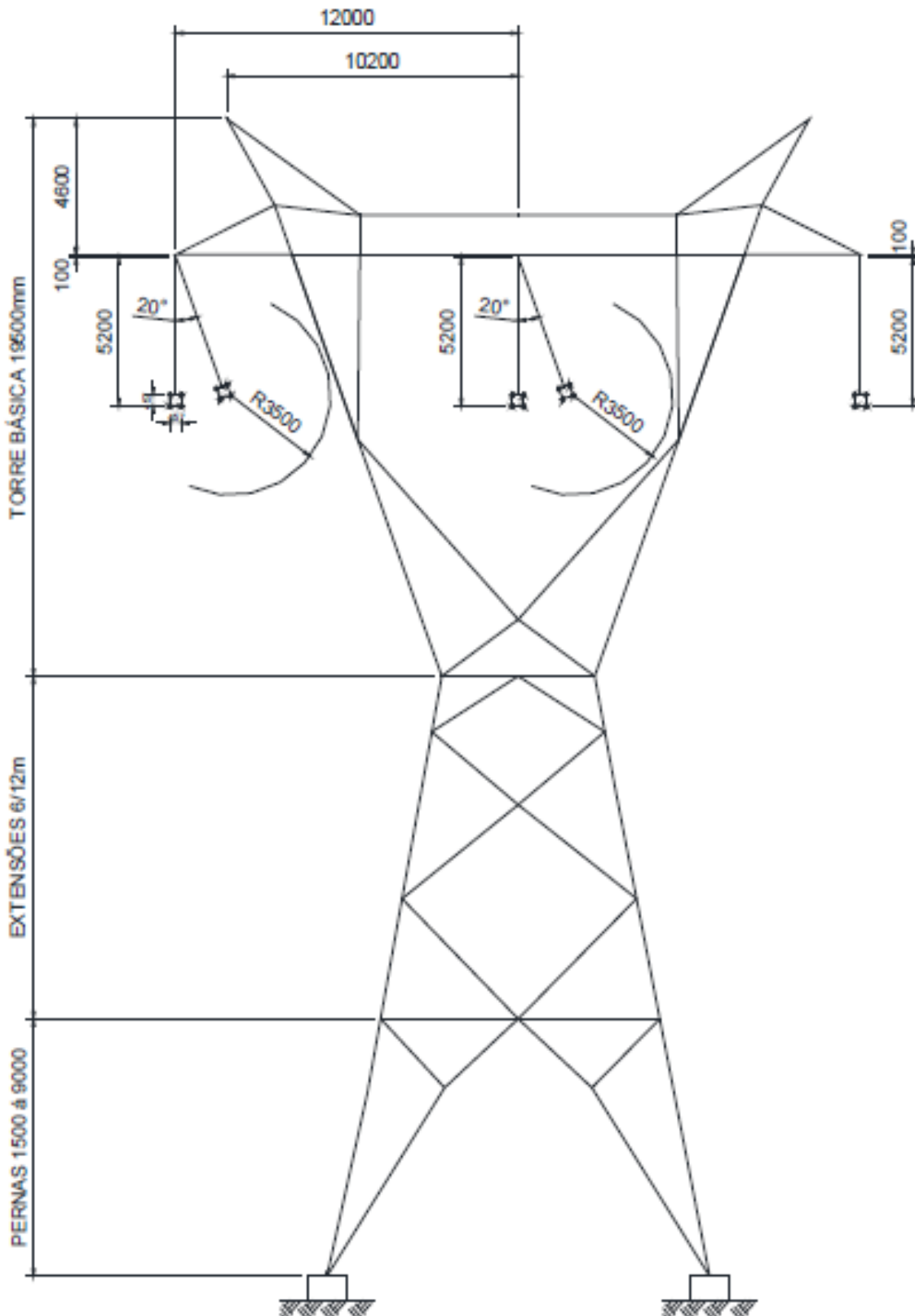


Figura 4.7-9 - Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo / Terminal Tipo SMA60

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

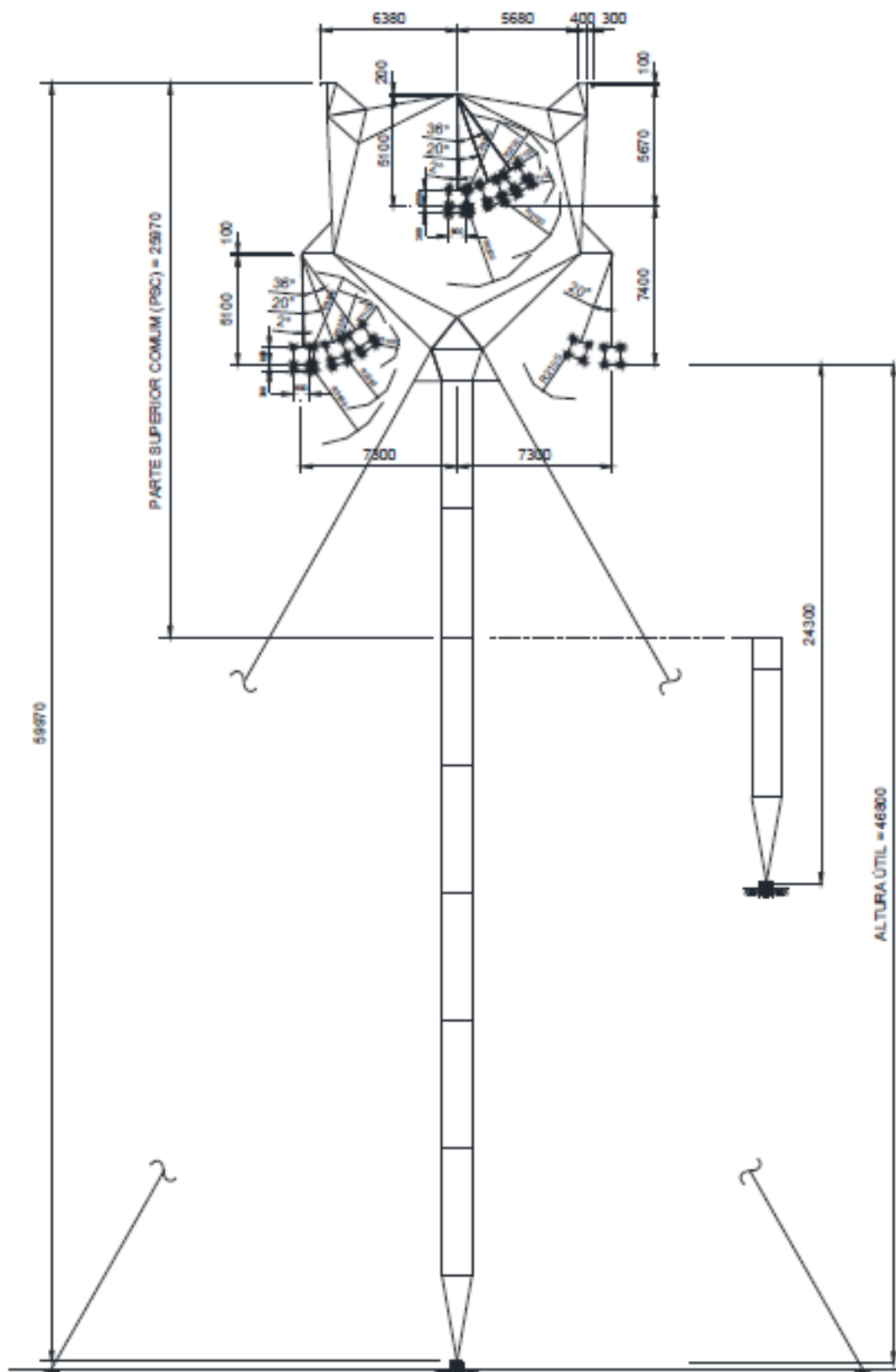


Figura 4.7-10 - Estrutura de Suspensão Estaiada Monomastro Leve Tipo LMEL

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

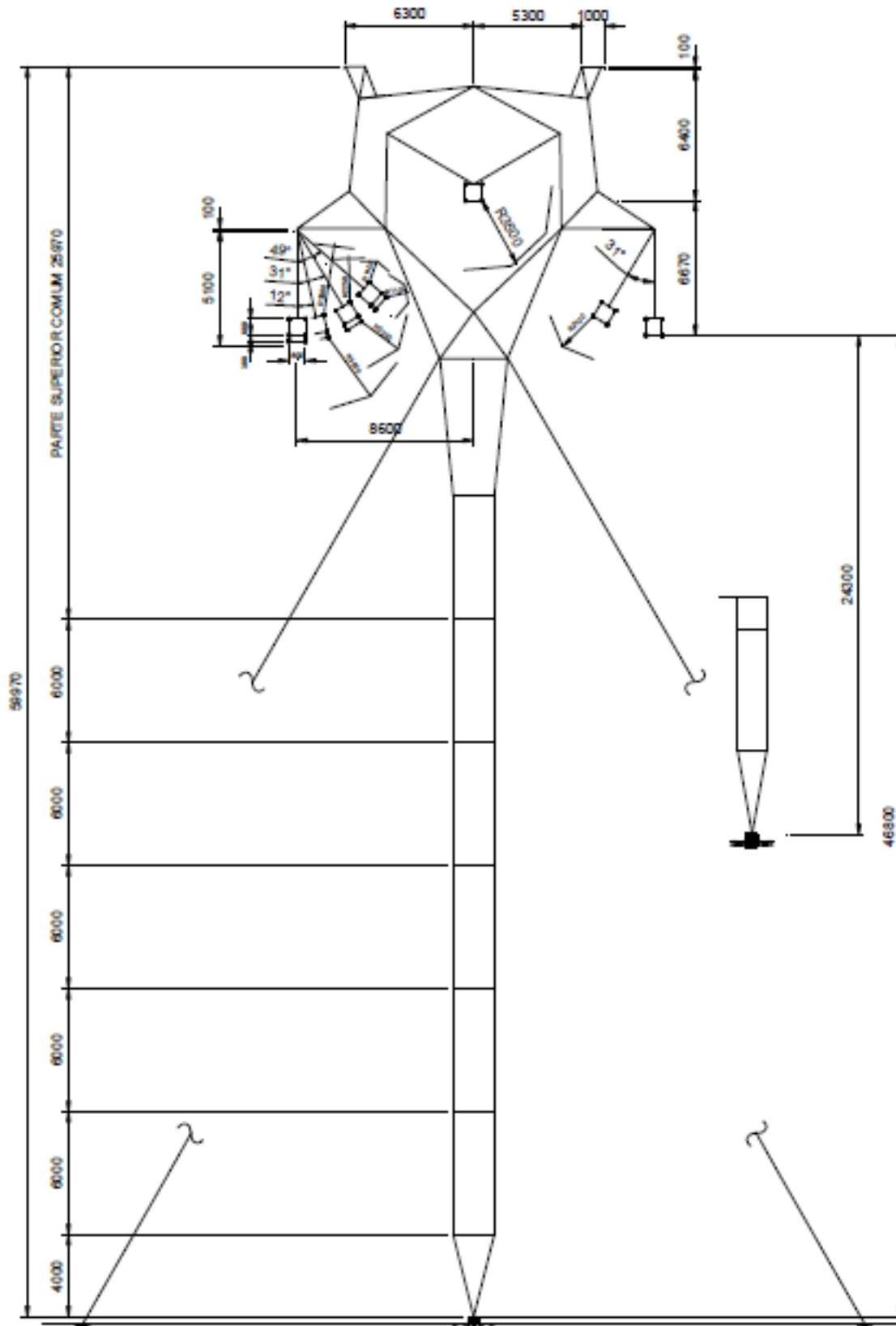


Figura 4.7-11 - Estrutura de Suspensão Estaiada Monomastro LMEM

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

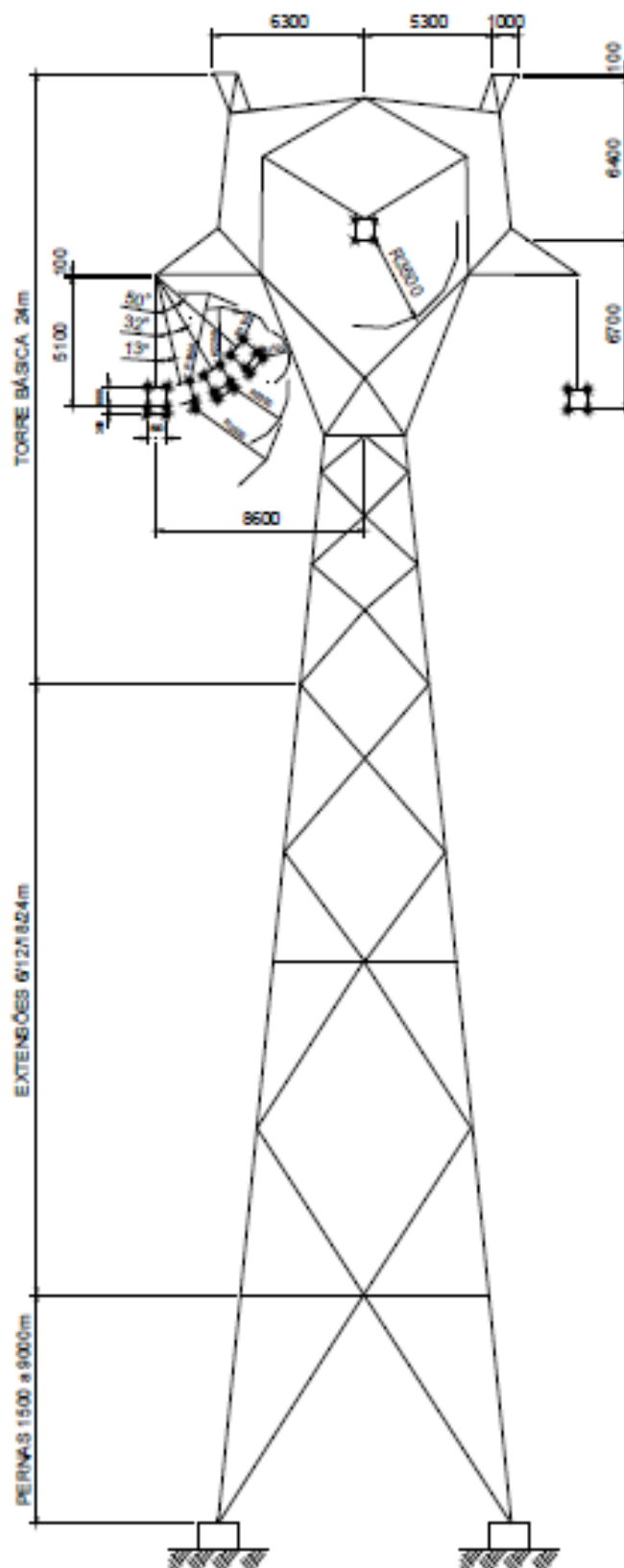


Figura 4.7-12 - Estrutura de Suspensão Autoportante Leve Tipo LMSL

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

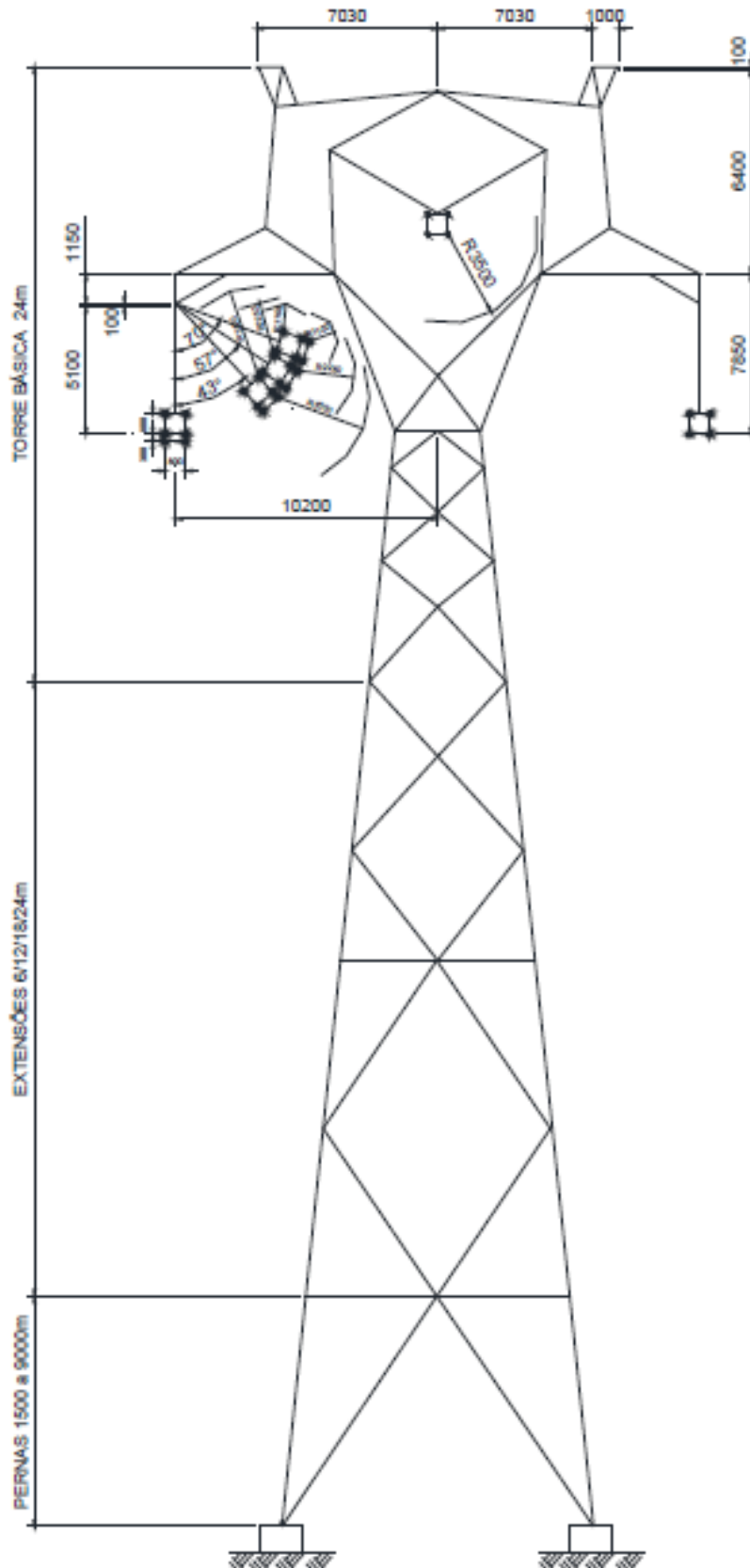


Figura 4.7-13 - Estrutura de Suspensão Autoportante Pesada Tipo LMSP

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

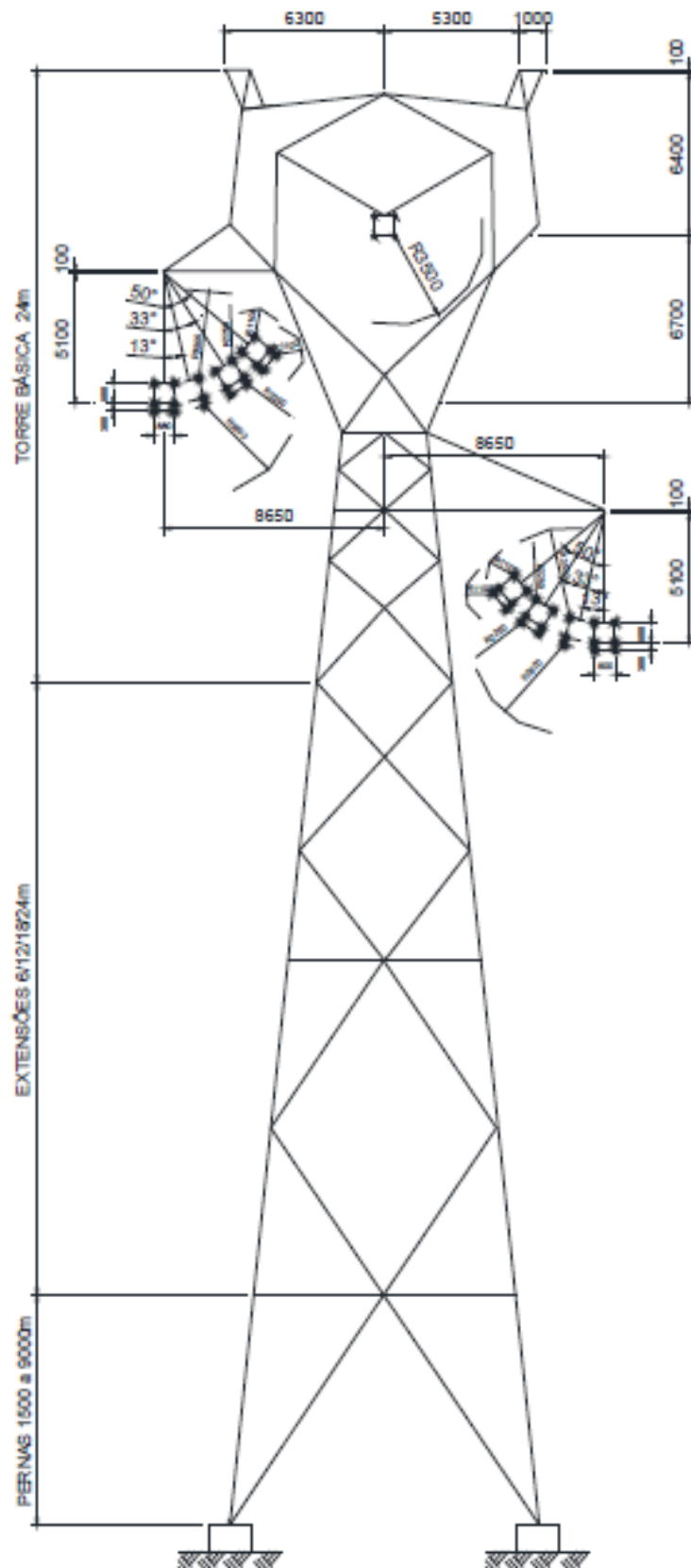


Figura 4.7-14 - Estrutura de Suspensão Autoportante de Transposição Tipo LMST

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

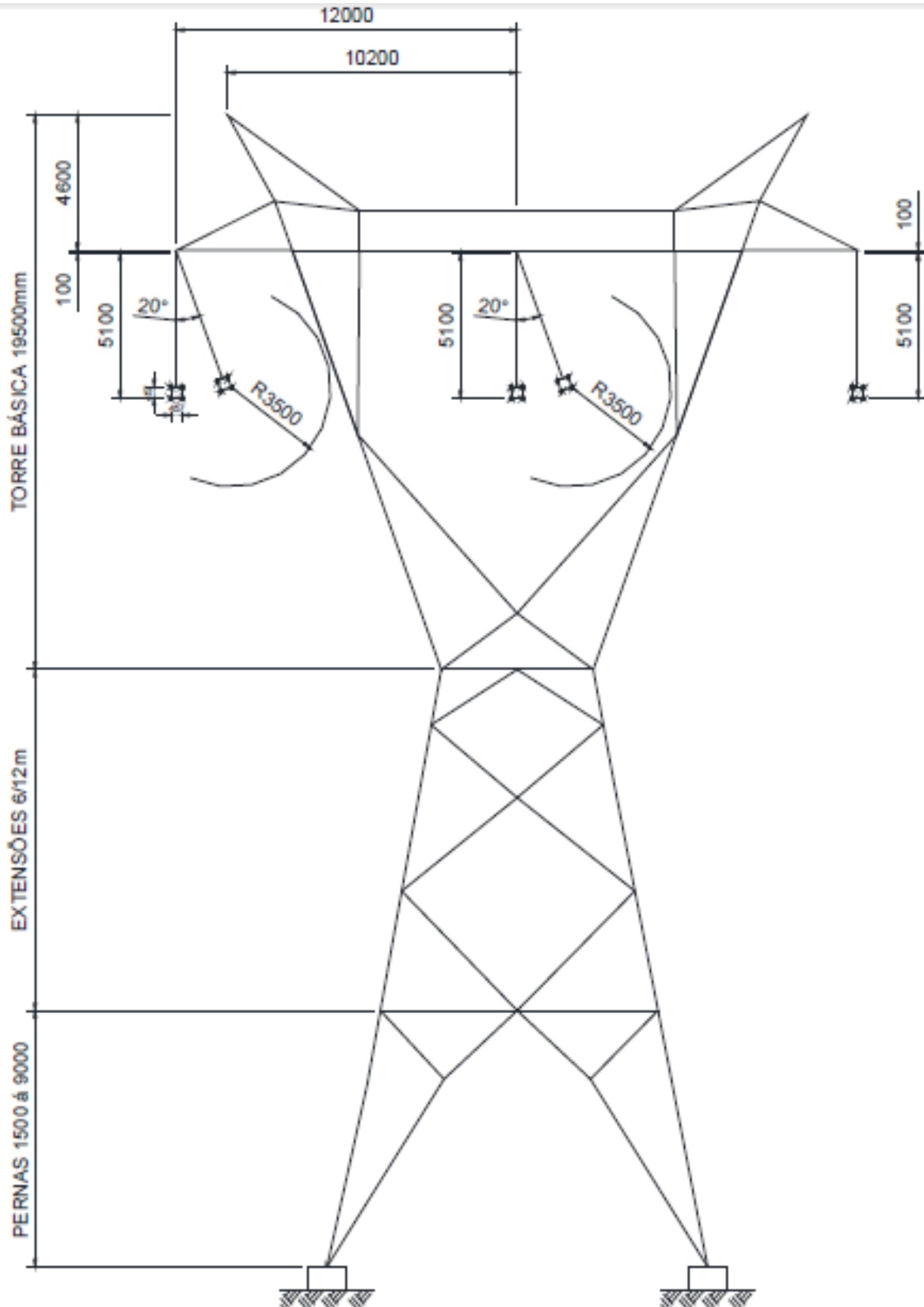


Figura 4.7-15 – Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo Tipo LMA30

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

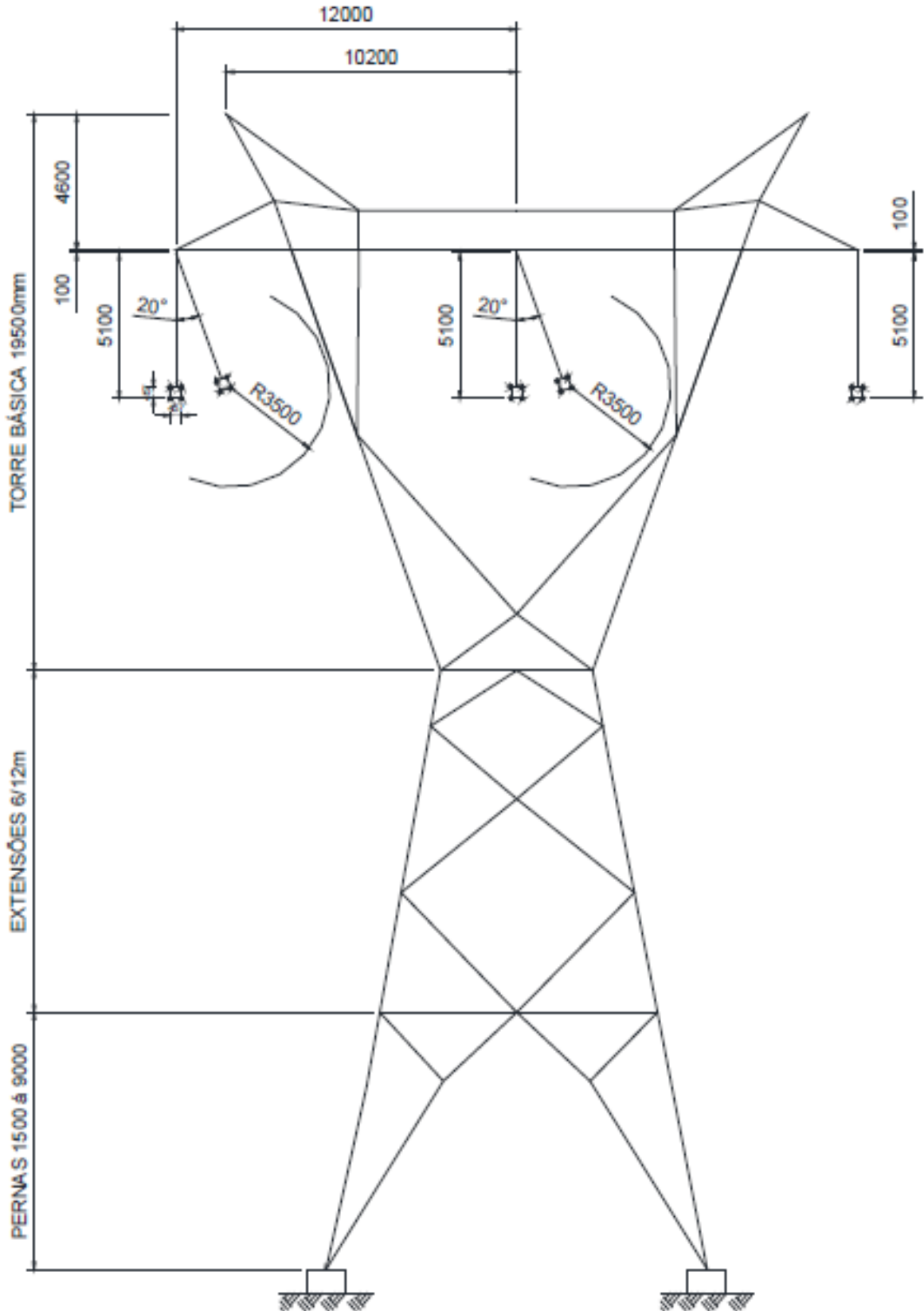


Figura 4.7-16 - Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo / Terminal Tipo LMA60

Fonte: ATE XIX, 2014.

4.7.5 Distância Média entre Torres

O vão médio entre as torres da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 será de 500 metros.

4.7.6 Características dos Cabos Condutores e Cabos Para-raios

4.7.6.1 Cabos Condutores

De forma a atender as especificações do empreendimento, tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista econômico, para o trecho São João do Piauí - Milagres II será utilizado um feixe de 04 cabos condutores tipo ACAR 1050 kcmil, e um feixe de 04 cabos condutores tipo ACAR 750 kcmil para o trecho Milagres II - Luiz Gonzaga.

As principais características destes cabos estão apresentadas no Quadro 4.7-2.

Quadro 4.7-2 - Características técnicas dos Cabos Condutores selecionados

Características Técnicas	Cabo condutor ACAR 1050 kcmil	Cabo condutor ACAR 750 kcmil
Tipo	18x19 fios de alumínio / liga de alumínio	18x19 fios de alumínio / liga de alumínio
Formação	18 (AL1350) x 19 (Liga Al 6201)	18 (AL1350) x 19 (Liga Al 6201)
Quantidade por fase	04	04
Área do cabo	532,4 mm ²	380 mm ²
Bitola	1.050 kcmil	750 kcmil
Diâmetro	29,96 mm	25,3 mm
Peso unitário	1,464 kgf/m	1,046 kgf/m
Diâmetro	29,96 mm	25,3 mm
Carga de ruptura	11.992 kgf	8.634 kgf
Módulo de elasticidade final	6.047 kgf/mm ²	6.047 kgf/mm ²
Coefficiente de dilatação linear final	23 x 10 ⁻⁶ /°C	23 x 10 ⁻⁶ /°C

Fonte: ATE XIX, 2014.

4.7.6.2 Cabos Para-raios

O traçado da LT em estudo prevê a utilização de cabos para-raios do tipo cabo de aço 3/8" EAR e do tipo OPGW2. No entanto, tal arranjo não suporta os elevados níveis de curto-circuito junto às subestações, ocasionados, por exemplo, por descargas

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

atmosféricas incidentes na linha. Dessa forma, de modo a atender ao critério de capacidade de corrente, será necessário adotar um arranjo de cabos de maior capacidade de corrente nos vãos iniciais da LT, com a utilização de cabos do tipo CAA DOTTEREL e do tipo OPGW1.

O Quadro 4.7-3 apresenta as principais características técnicas dos cabos para-raios que serão utilizados na LT, enquanto que o Quadro 4.7-4 apresenta as principais características dos cabos para-raios que serão utilizados nas Subestações.

Quadro 4.7-3 - Características técnicas dos cabos para-raios que serão utilizados na LT

Característica dos cabos para-raios	Cabos utilizados na LT	
Tipo	Aço Zincado EAR	OPGW2
Bitola	3/8"	-
Forma construtiva	-	Loose
Formação	7 fios	
Elemento de proteção do núcleo óptico	-	Tubo metálico
Galvanização fios de aço	Classe A	-
Área do cabo	51,08 mm ²	-
Diâmetro	9,144 mm	14 mm
Peso unitário	0,407 kgf/m	0,700 kg/m
Capacidade mínima de corrente de curto-circuito (T _i = 50°C; T _f = 180°C)	-	30 kA ² .s
Módulo de elasticidade final	18.500 kgf/mm ²	13.800 kgf/mm ²
Coef. de dilatação linear final	11,5 x 10 ⁻⁶ /°C	13,2 x 10 ⁻⁶ /°C
Carga de ruptura	6.985 kgf	9.477 kgf

Fonte: ATE XIX, 2014.

Quadro 4.7-4 - Características técnicas dos cabos para-raios a serem utilizados nas Subestações

Característica dos cabos para-raios	Cabos utilizados junto às SEs	
Tipo	CAA DOTTEREL	OPGW1
Bitola	176,9 kcmil	-
Forma construtiva	-	Loose
Formação	12/7	-
Elemento de proteção do núcleo óptico	-	Tubo metálico
Galvanização fios de aço	Classe A	-
Área do cabo	141,94 mm ²	-

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Característica dos cabos para-raios	Cabos utilizados junto às SEs	
Diâmetro	15,42 mm	16 mm
Peso unitário	0,657 kgf/m	0,800 kg/m
Capacidade mínima de corrente de curto-circuito ($T_i = 50^\circ\text{C}$; $T_f = 180^\circ\text{C}$)	-	124 $\text{kA}^2 \cdot \text{s}$
Módulo de elasticidade final	10.532 kgf/mm^2	12.430 kgf/mm^2
Coef. de dilatação linear final	$15,3 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$	$14,33 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$
Carga de ruptura	7.834 kgf	12.623 kgf

Fonte: ATE XIX, 2014.

Ressalta-se que os cabos para-raios estão sendo considerados aterrados em todas as estruturas e conectados às malhas de terra das Subestações.

4.7.7 Isoladores e ferragens

4.7.7.1 Isoladores

A escolha dos isoladores é orientado a partir das características dos cabos condutores e para-raios especificados acima, bem como da configuração das fases, que na LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 será formada por 04 ACAR 1050,0 kcmil, 18 x 19 para o trecho São João do Piauí - Milagres II, dispostos nos vértices de quadrado com 900 mm de lado; e feixe de 04 condutores ACAR 750 kcmil, 18 x 19 para o trecho Milagres II – Luiz Gonzaga C2, dispostos nos vértices de quadrado com 800 mm de lado. O Quadro 4.7-5 apresenta as características dos isoladores previstos de serem utilizados na LT em estudo, enquanto que a Tabela 4.7-4 apresenta as quantidades prevista por cadeia de Isoladores para cada trecho do empreendimento.

Quadro 4.7-5 - Características dos isoladores que serão utilizados na LT.

Características	Valor		
Carga de ruptura	120 kN*	160kN	210kN
Engate concha-bola	ANSI C29.2/52.5	IEC 60120 - 20	IEC 60120 -- 20
Diâmetro do disco	254 mm	280 mm	280 mm
Diâmetro do pino	18 mm	20 mm	20 mm
Passo	146 mm	170 mm	170 mm
Distância de escoamento	320 mm	380 mm	380 mm

Fonte: ATE XIX, 2014.

* Os pinos dos isoladores de 120 kN deverão ser tipo "pregnant pin".

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Tabela 4.7-4 - Quantidade por cadeia de isoladores, para a LT

Trecho	Cadeia*	Código	Isolador	Quantidade
São João do Piauí – Milagres II	Passagem em I	IP-12	120 kN	25
	Suspensão em I	I-21	210 kN	22
	Suspensão em V	V110-21	210 kN	2 x 22
	Ancoragem Dupla	AD-21	210 kN	2 x 23
Milagres II – Luiz Gonzaga	Passagem em I	IP-12	120 kN	25
	Suspensão em I	I-16	160 kN	22
	Suspensão em V	V110-16	160 kN	2 x 22
	Ancoragem Dupla	AD-16	160 kN	2 x 23

Fonte: ATE XIX, 2014.

OBS: * Se no processo de desenvolvimento das ferragens das cadeias o fabricante optar pela utilização de anéis anticorona e/ou raquetes para equalizar os campos elétricos ou a circulação de correntes em caso de arco de voltagem, deverá ser mantida a distância mínima de escoamento de 3.740 mm para as cadeias com isoladores de 210 kN e 3.650 mm para as cadeias com isoladores de 120 kN.

A Tabela 4.7-5 apresenta as aplicações das cadeias de isoladores, de acordo com a estrutura prevista de ser utilizada no empreendimento.

Tabela 4.7-5 – Aplicações das cadeias de isoladores, para a LT São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2

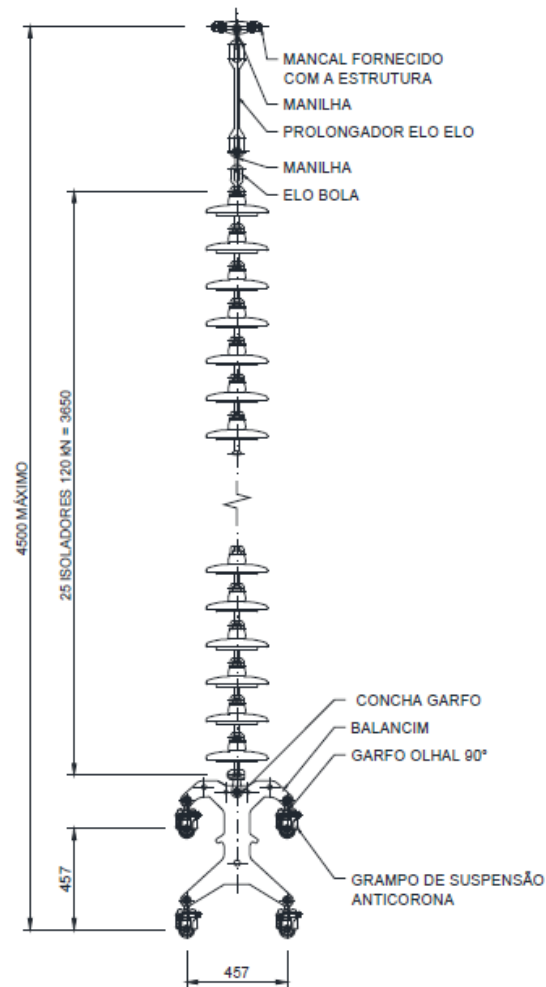
Trecho	Suspensão / Estrutura	Cadeias		
		I	V	
São João do Piauí – Milagres II	Estaiada Monomastro Leve / SMEL	3 x I-21	-	
	Estaiada Monomastro Média / MEM	2 x I-21	1 x V110-21	
	Autoportante de Suspensão Leve / SML	2 x I-21	1 x V110-21	
	Autoportante de Suspensão Pesada / SMSP	2 x I-21	1 x V110-21	
	Autoportante de Suspensão para Transposição / SMST	2 x I-21	1 x V110-21	
		Ancoragem / Estrutura	I	V
	Autoportante de Ancoragem em ângulo até 30° / SMA30	3 x IP-12	-	6 x AD-21
	Autoportante de Ancoragem em ângulo até 60° e terminal 20° / SMA60	3 x IP-12	-	6 x AD-21
Milagres II – Luiz Gonzaga	Suspensão / Estrutura	Cadeias		
		I	V	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Trecho	Suspensão / Estrutura	Cadeias		
		I	V	
	Estaiada Monomastro Leve / LMEL	3 x I-16	-	
	Estaiada Monomastro Média / LMEM	2 x I-16	1 x V110-16	
	Autoportante de Suspensão Leve / LMSL	2 x I-16	1 x V110-16	
	Autoportante de Suspensão Pesada / LMSP	2 x I-16	1 x V110-16	
	Autoportante de Suspensão para Transposição / LMST	2 x I-16	1 x V110-16	
	Ancoragem / Estrutura	I	V	AD
	Autoportante de Ancoragem em ângulo até 30° / LMA30	3 x IP-12	-	6 x AD-16
	Autoportante de Ancoragem em ângulo até 60° e terminal 20° / LMA60	3 x IP-12	-	6 x AD-16

Fonte: ATE XIX, 2014.

A Figura 4.7-17 à Figura 4.7-20 representa o desenho de cada uma das cadeias de isoladores, a serem utilizados no trecho São João do Piauí – Milagres II, enquanto que a Figura 4.7-21 à Figura 4.7-24 apresenta o desenho das cadeias de isoladores a serem utilizados no trecho Milagres II – Luiz Gonzaga.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental***Figura 4.7-17 - Cadeia de Passagem IP-12, para estruturas de ancoragem tipo SMA30 e SMA60**

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

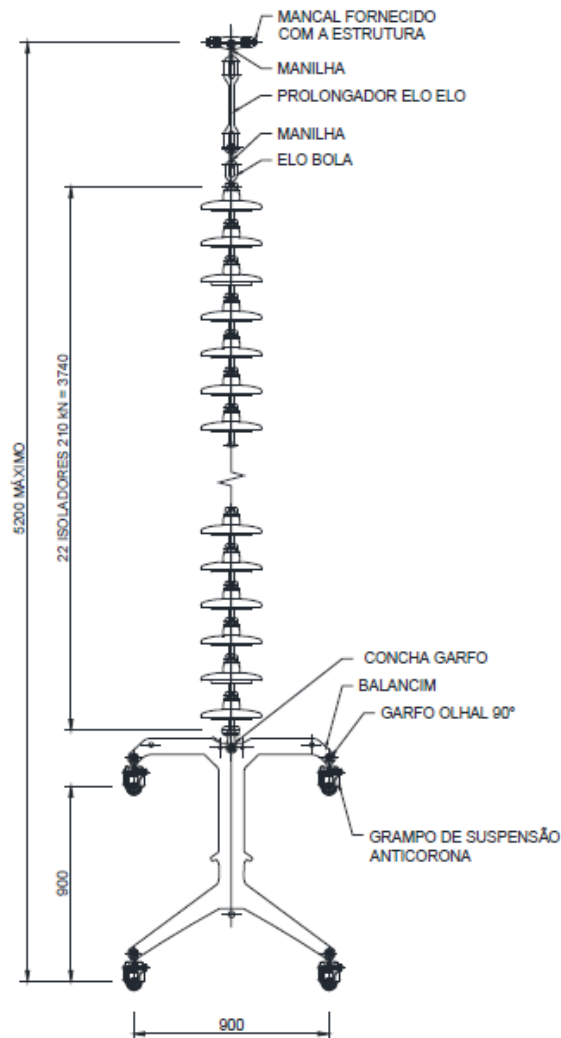


Figura 4.7-18 - Cadeia de suspensão I -21, para estruturas tipo SMEL – Todas as fases, e estruturas tipo SMEM, SMSL, SMSP e SMST – Fases laterais

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

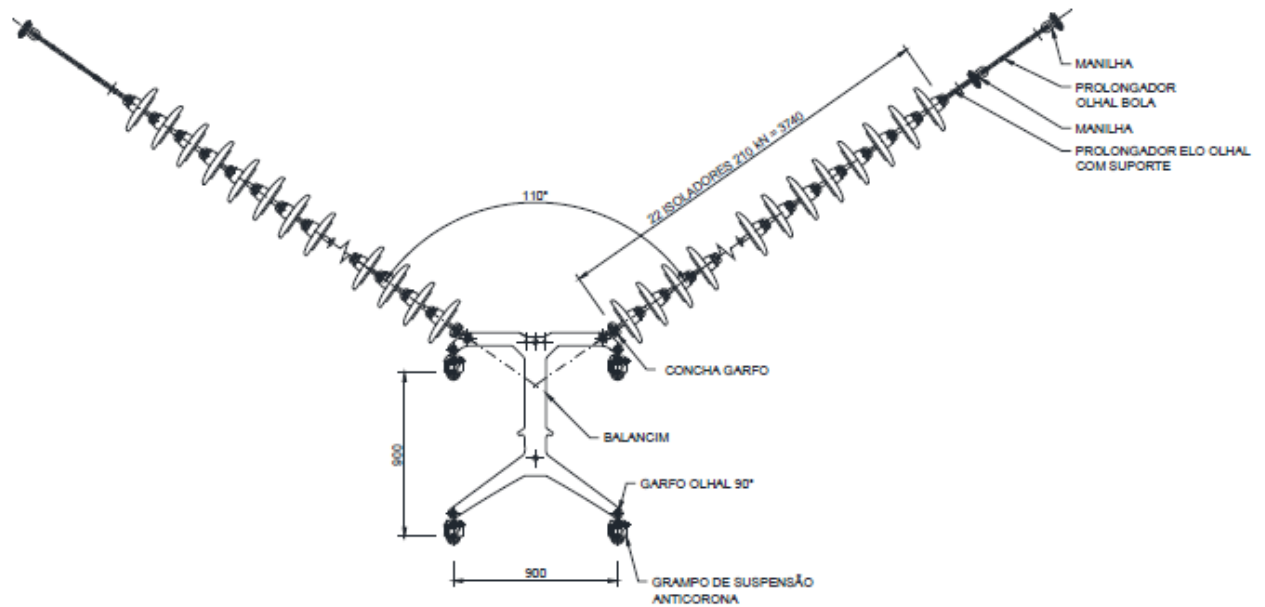


Figura 4.7-19 - Cadeia de suspensão em V110-21, para estruturas estaiadas tipo SMEM – Fase central, e estruturas autoportantes tipo SMSL, SMSP e SMST

Fonte: ATE XIX, 2014.

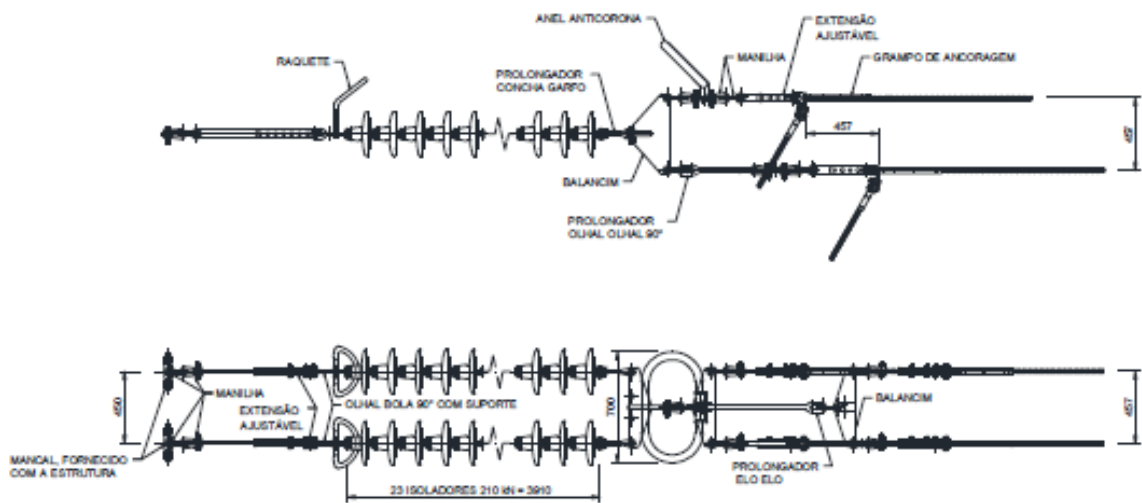


Figura 4.7-20 - Cadeia de Ancoragem dupla AD-21, para estruturas de ancoragem tipo SMA30 e SMA60

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

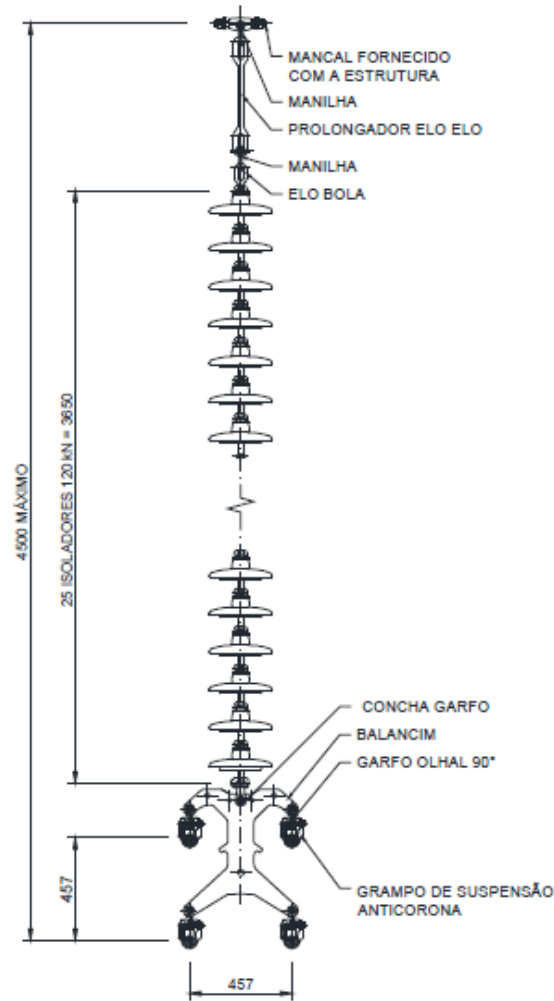


Figura 4.7-21 - Cadeia de Passagem IP-12, para estruturas de ancoragem tipo LMA30 e LMA60
Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

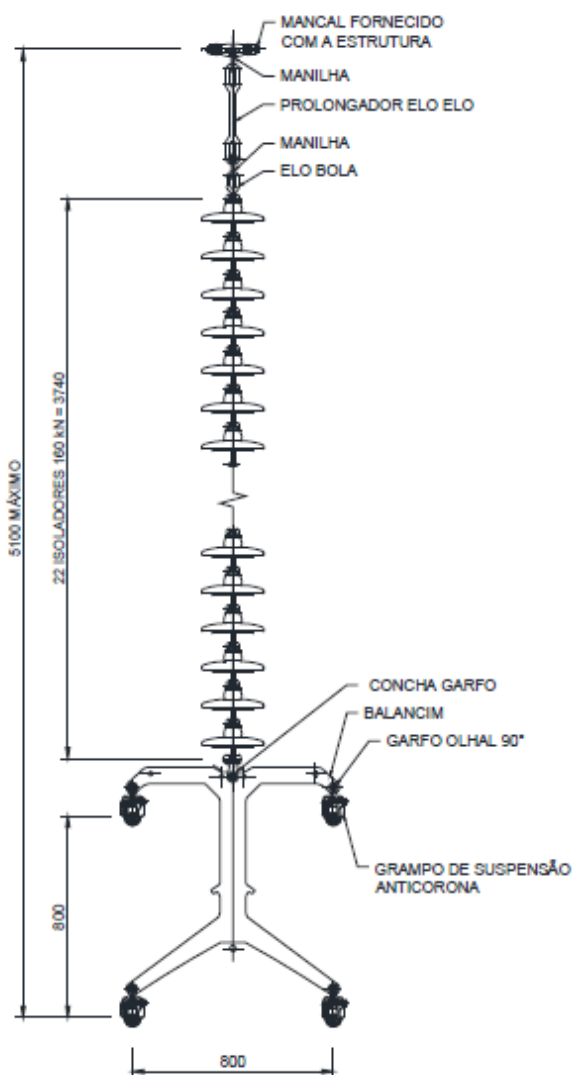


Figura 4.7-22 - Cadeia de Passagem I -16, para estruturas tipo LMEL – todas as fases, e LMEM, LMSL, LMSP e LMST – Fases laterais

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

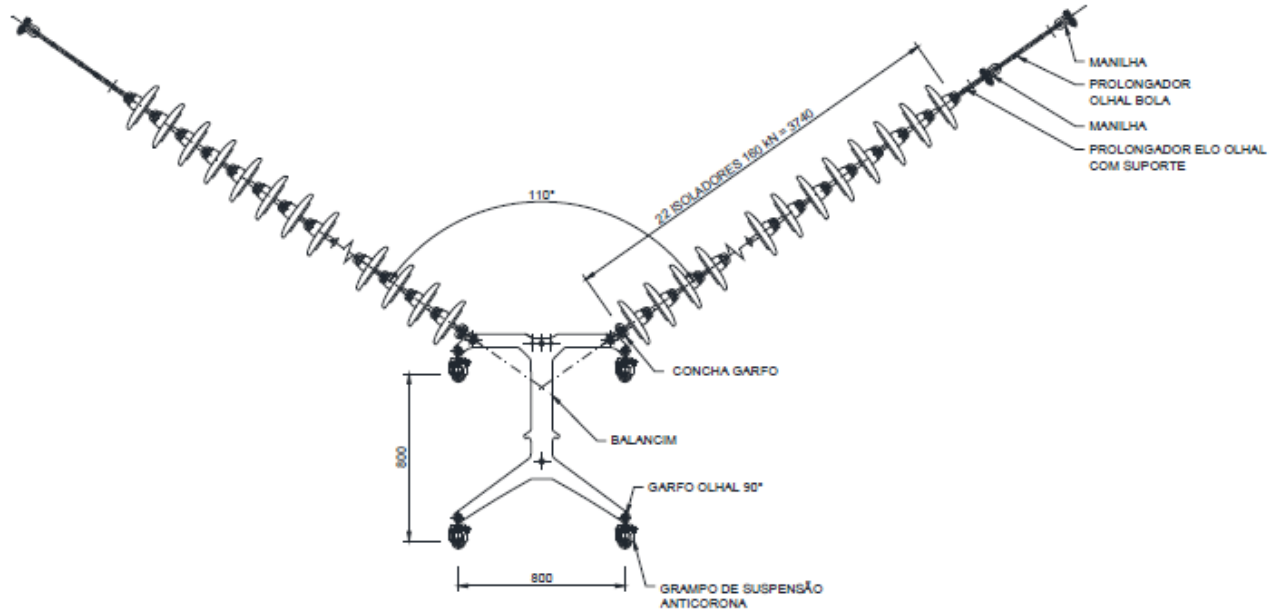


Figura 4.7-23 - Cadeia de Suspensão V110 -16, para estruturas estaiadas tipo LMEM – Fase central, e LMSL, LMSP, LMSP e LMST – Fase central

Fonte: ATE XIX, 2014.

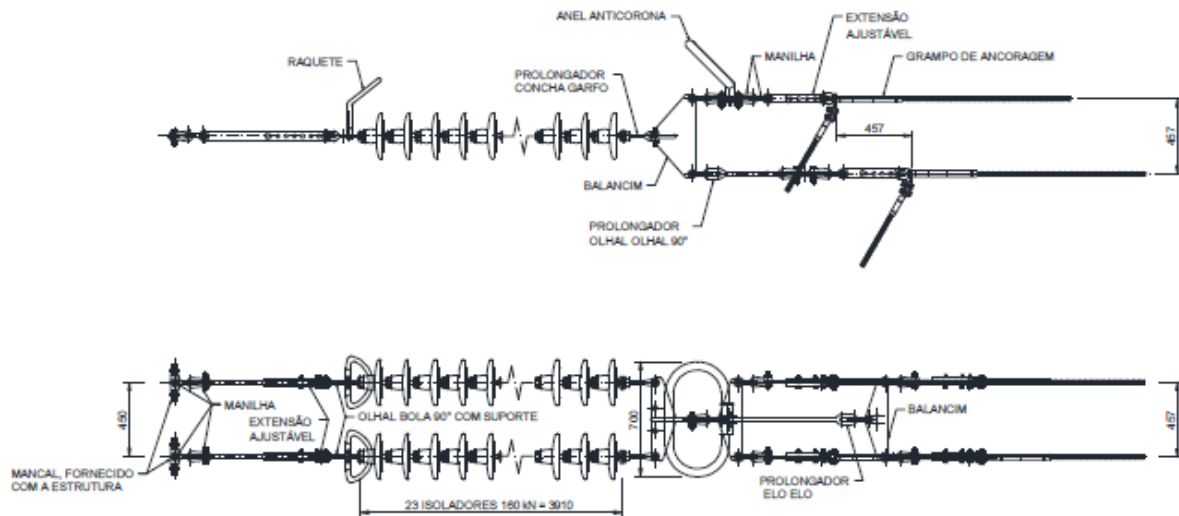


Figura 4.7-24 - Cadeia de Ancoragem dupla AD-16, para estruturas de ancoragem tipo LMA30 e LMA60

Fonte: ATE XIX, 2014.

Os dielétricos previstos serão constituídos de vidro temperado ou porcelana obtida por via úmida; as Campânulas serão de ferro fundido maleável ou nodular, zincado por imersão a quente; pinos serão de aço forjado, zincado por imersão a quente, enquanto que as cupilhas serão de aço inoxidável AISI 301, 302 ou 304.

4.7.7.2 Ferragens para cabos condutores e para-raios de Aço 3/8" EAR e CAA DOTTEREL

4.7.7.2.1 Cadeias de suspensão e ancoragem

Todos os componentes das cadeias de fixação do condutor e dos cabos para-raios, exceto grampos de suspensão e ancoragem, estão previstos de serem em aço forjado ou, alternativamente, em ferro fundido maleável ou nodular, e zincados por imersão a quente.

As cupilhas das conexões tipo concha-bola e os contrapinos utilizados nos pinos e parafusos previamente serão de aço inoxidável AISI 301, 302 ou 304 enquanto que os grampos de suspensão do condutor ACAR e dos cabos para-raios CAA, constituídos por berço e calha em liga de alumínio (Figura 4.7-25). O grampo de suspensão para o cabo 3/8" EAR poderá ser fabricado em liga de alumínio ou aço forjado (Figura 4.7-26).

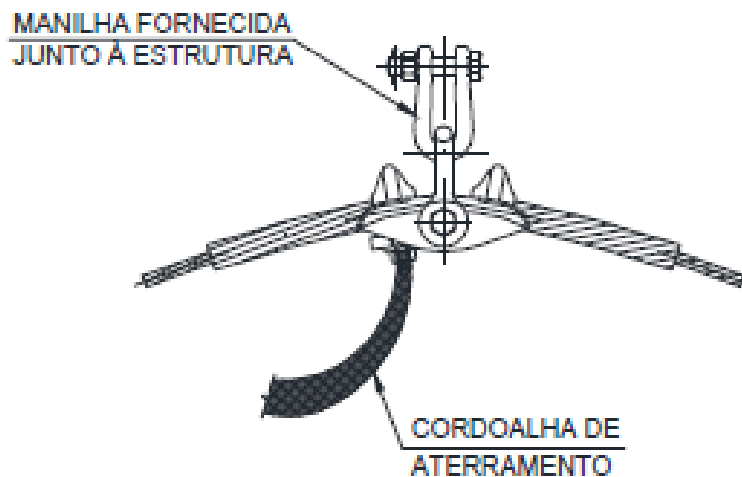


Figura 4.7-25 - Cadeias de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios CAA DOTTEREL

Fonte: ATE XIX, 2014.

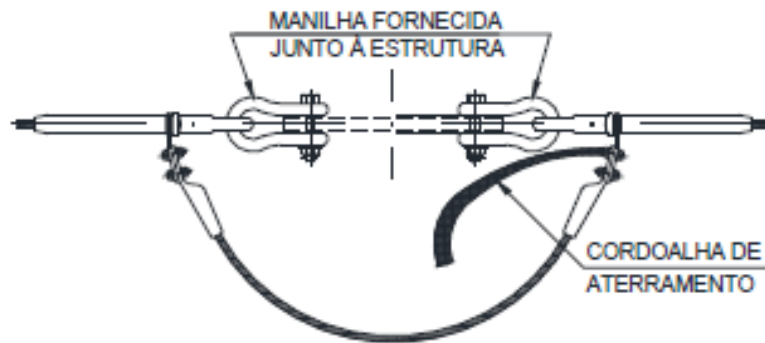


Figura 4.7-26 - Cadeias de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios 3/8" EAR

Fonte: ATE XIX, 2014.

As cadeias de suspensão em "I" e em "V" do condutor do cabo ACAR poderão utilizar ou não armaduras de vergalhões pré-formados, dependendo do projeto específico (ex.: grampo AGS - *armor-grip suspension*). Caso sejam utilizadas, os vergalhões para armaduras pré-formadas utilizados nas cadeias dos cabos ACAR deverão ser fabricados em liga de alumínio com hélice à direita. As cadeias de passagem não utilizam armaduras pré-formadas.

Os conjuntos de suspensão dos cabos para-raios 3/8" e CAA utilizarão armaduras de vergalhões pré-formados. As armaduras utilizadas nos cabos 3/8" serão fabricadas em aço zincado a quente, classe A, com hélice à esquerda. Nos cabos CAA as armaduras serão em liga de alumínio com hélice à direita. Os grampos de ancoragem do condutor e cabos para-raios serão do tipo à compressão.

4.7.7.2.2 Emendas

As emendas do condutor e cabos para-raios poderão ser do tipo à compressão ou constituídas por varetas pré-formadas externas e de enchimento (caso necessário) em liga de alumínio, com hélice à direita (cabos CAA e ACAR), e varetas pré-formadas em aço zincado a quente, com hélice à esquerda (alma de aço dos cabos CAA e cabo 3/8" EAR).

4.7.7.2.3 Espaçadores

Para o trecho da LT entre as SEs São João do Piauí – Milagres II está prevista a utilização de espaçadores quádruplos para condutores dispostos nos vértices de quadrado com 900 mm de lado nos vãos, e 457 mm de lado nos "jumpers" e próximos às estruturas de ancoragem; e para o trecho entre as SEs Luiz Milagres II – Luiz Gonzaga C2, espaçadores quádruplos para condutores dispostos nos vértices de quadrado com 800

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

mm de lado nos vãos, e 457 mm de lado nos “jumpers” e próximos às estruturas de ancoragem. Os espaçadores amortecedores devem ser instalados no ponto médio dos vãos superiores a 300 m, ou a cada terço do vão em vãos superiores a 700 m.

4.7.7.2.4 Amortecedores de Vibração

Os amortecedores de vibração a serem utilizados nos condutores estão previstos de serem do tipo *Stockbridge*. e, para cabos para-raios, do tipo *Stockbridge* ou de impacto espiralados.

4.7.7.2.5 Esferas de sinalização

As esferas de sinalização instaladas nos cabos para-raios deverão atender os requisitos da norma técnica brasileira ABNT NBR 15237, de 29 de julho de 2005 – “*Esfera de sinalização diurna para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Especificação*”, com 60 cm de diâmetro e espessura não inferior a 2,5 mm. Todas serão fabricadas na cor laranja internacional.

4.7.7.2.6 Ferragens para Aterramento dos Cabos Para-raios

Os cabos para-raios deverão ser solidamente aterrados em todas as estruturas, com cordoalha de cobre estanhado fixado aos grampos de suspensão ou ancoragem dos cabos e a estrutura. O comprimento da cordoalha e as dimensões de seus terminais serão definidos em função da configuração definitiva dos conjuntos de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios.

4.7.7.2.7 Ferragens para Aterramento das Estruturas

Serão utilizados conectores de aço zincado por imersão a quente para fixar o cabo contrapeso à cantoneira de ancoragem das estruturas, aos montantes dos mastros, aos estais e às hastes de aterramento. Para emendar o cabo contrapeso, serão utilizados grampos paralelos de aço zincado por imersão a quente.

4.7.7.3 Ferragens para cabos para-raios de OPGW

As ferragens que entram em contato com o cabo para-raio OPGW serão distintas daquelas utilizadas para cabo de aço zincado. Os grampos de suspensão serão do tipo “*armor grip suspension*” (AGS) e os grampos de ancoragem do tipo “*armor grip*” passante, conforme mostrado na Figura 4.7-27.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

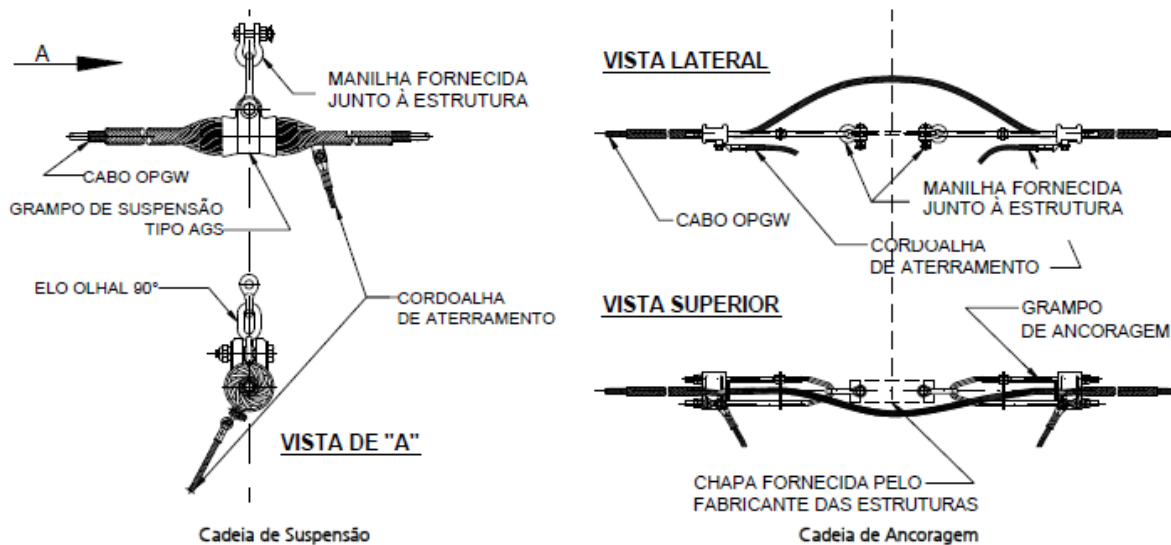


Figura 4.7-27 - Conjuntos de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios OPGW

Fonte: ATE XIX, 2014.

As emendas ópticas serão dispostas dentro de caixas apropriadas, de modo a garantir que não sejam submetidas a qualquer esforço mecânico. Tais caixas serão de aço zincado a quente, aço inoxidável ou alumínio, adequadas para instalação ao tempo, a prova de tiro e tratadas contra corrosão, hermeticamente fechadas e travadas, de modo a não permitir a penetração de umidade, nem tampouco o acesso por pessoas não autorizadas, e fixadas nas estruturas das linhas de transmissão e nos pórticos das subestações terminais.

Os comprimentos de cabo OPGW situados entre os grampos de ancoragem e as caixas de emenda serão fixados às torres por meio de grampos-guia, espaçados cerca de 2,0 metros entre si.

4.7.7.3.1 Conjunto de Aterramento

O Conjunto para aterramento do cabo OPGW em todas as estruturas será constituído por um cabo de alumínio 4/0 com 02 terminais prensados de alumínio e um parafuso de 5/8" de aço zincado a quente, com respectiva porca e arruelas lisas e de pressão, para fixação do cabo de aterramento à estrutura.

4.7.7.3.2 Amortecedores de Vibração

Serão utilizados amortecedores de vibração tipo "Stockbridge", próprios para uso sobre cabo OPGW.

4.7.7.3.3 Esferas de sinalização

As esferas de sinalização instaladas nos cabos para-raios OPGW deverão atender os requisitos da norma técnica brasileira ABNT NBR 15237, de 29 de julho de 2005 – “*Esfera de sinalização diurna para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Especificação*”, com 60 cm de diâmetro e espessura não inferior a 2,5 mm. Todas serão fabricadas na cor laranja internacional.

4.7.8 Distância Mínima entre Cabos e Solo

A distância mínima cabos – solo é estabelecida pelo campo elétrico no solo, de modo a atender ao disposto na Resolução Normativa da ANEEL nº 398, de 23 de março de 2010.

Outrossim, a delimitação da distância mínima entre o cabo e o solo deve considerar a altura máxima de veículos empregados no Brasil que, conforme Resolução CONTRAN nº 210 de 13 de novembro de 2006, é de 4,40 m.

Portanto, considerando a altura máxima permitida para veículos empregados no Brasil, bem como a distância mínima calculada para veículos rodoviários e ferroviários, e os requisitos considerados na Resolução ANEEL em epígrafe, a LT em questão terá uma distância mínima entre cabos – solo de 12,5 metros.

4.7.9 Distâncias elétricas de segurança

- a) Distâncias Elétricas de Segurança adotadas na condição Operativa de Longa Duração

As distâncias elétricas de segurança para condições operativas de longa duração foram calculadas conforme estabelecido pela Norma Técnica Brasileira NBR 5.422/85, nos seus itens 10.3.1 para obstáculos e 13.2.1 para matas ciliares e de preservação permanente, considerando uma Tensão Máxima de operação de 550 kV e 60°C de temperatura máxima do condutor.

O Quadro 4.7-6 apresenta as distâncias mínimas exigidas pela NBR 5.422/85, bem como as adotadas no projeto da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2, em condição operativa de longa duração.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA
Quadro 4.7-6 - Distâncias elétricas de segurança adotadas no projeto, em condição operativa de longa duração

Natureza da região ou obstáculo atravessado pela LT ou que dela se aproxima	Distância (m) NBR 5.422/85	Distância (m) LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2	Obs.
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,0	8,7	
Locais onde circulam máquinas agrícolas	6,5	12,5	(1)
Rodovias, ruas e avenidas	8,0	13,0	(7)
Ferrovias não eletrificadas	9,0	13,0	
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	12,0	15,0	
Suporte de linha pertencente à ferrovia	4	6,7	
Águas navegáveis	H + 2,0	H + 4,7	(2)
Águas não navegáveis	6,0	8,7	
Linhas de transmissão / distribuição de energia elétrica	1,2	3,9	(3)
Linhas de telecomunicações	1,8	4,5	
Telhados e terraços	4,0	6,7	(4)
Paredes	3,0	5,7	(5)
Paredes cegas	3,0	3,7	(5)
Instalações transportadoras	3,0	5,7	
Veículos rodoviários e ferroviários	3,0	5,7	
Vegetação de preservação permanente	6,68	6,7	(6)

Fonte: ATE XIX, 2014.

Observações:

(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, e 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 dez anos;

(3) Nos cruzamentos de linhas, o espaçamento a ser adotado será o indicado para a linha de tensão mais elevada.

A distância de segurança indicada 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 deve ser acrescentada a seguinte parcela:

$$0,01 \left(\frac{D_u}{\sqrt{3}} - 50 \right)$$

(4) A distância de segurança indicada é para telhados e terraços não acessíveis a pedestres;

(5) A distância de segurança indicada 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;

(6) A distância de segurança indicada deve ser verificada em relação ao topo da vegetação;

(7) A distância de segurança indicada foi governada pelo critério de campo elétrico e magnético.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

As distâncias apresentadas no Quadro 4.7-6 são os valores mínimos que devem ser respeitados entre os obstáculos e os cabos da LT, considerando a flecha máxima destes condutores na condição final, com "creep²" de 10 anos, sem vento.

b) Distâncias para Obstáculos na condição Operativa de Curta Duração

As distâncias elétricas de segurança para condições operativas de curta duração foram calculadas conforme metodologia indicada no *National Electrical Safety Code* (NESC), regra 232D, considerando uma Tensão Máxima de operação de 550 kV e 75 °C de temperatura máxima do condutor. O Quadro 4.7-7 apresenta as distâncias adotadas no projeto, em condição operativa de curta duração.

Quadro 4.7-7 - Distâncias elétricas de segurança adotadas no projeto, em condição operativa de curta duração

Natureza da região ou obstáculo atravessado pela LT ou que dela se aproxima	Distância(m) LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,5
Locais onde circulam máquinas agrícolas	12,0
Rodovias, ruas e avenidas	12,5
Ferrovias não eletrificadas	12,5

Fonte: ATE XIX, 2014.

As distâncias de segurança indicadas Quadro 4.7-7 aplicam-se a condições de emergência com período de duração de até 4 dias e desde que o somatório de tais períodos não ultrapasse 5% do tempo anual de operação da LT.

Em atendimento à Portaria do Comando da Aeronáutica nº 256 GC5, de 13 de maio de 2011, será avaliada a proximidade da diretriz preferencial da LT com aeródromos, se aplicável, a qual deverá ser precedida do levantamento de dados detalhados das pistas de pouso e de sua posição em relação à LT. Com relação ao cruzamento da LT com fragmentos florestais, quando não for possível efetuar o desvio do traçado, será estudada a viabilidade de alteamento das torres e elevação da altura dos cabos em pontos específicos, de forma a minimizar a supressão de vegetação nessas áreas. Nesse sentido, o alteamento das torres, indicará a adoção de estruturas de 36m a 57m e do

² "Creep" é o alongamento permanente sofrido pelo cabo quando submetido por longo período a condições de tração (LABEGALINI *et al.*, 1992).

tipo autoportante, preferencialmente. Contudo, somente na etapa de detalhamento do Projeto Executivo, será possível confirmar a viabilidade deste alteamento.

4.7.10 Tipificações e Dimensionamento das bases das Torres

As dimensões das bases das torres variam de acordo com a tipologia dos solos nos locais onde serão instaladas as estruturas. Esta tipologia seguirá as seguintes considerações:

Solos Normais: são solos argilosos, arenosos, siltosos ou mistos (argilo-siltosos, areno-argilosos, etc.) sem presença de água ou de rocha até o nível da base da escavação das fundações e de resistência moderada;

- Para esses solos é prevista como alternativa preferencial a instalação de fundações típicas em tubulões de concreto armado, verticais, com ou sem base alargada.
- Para solos em que a alternativa em tubulões se mostrar inadequada é prevista a instalação de fundações em sapatas de concreto armado.

Solos Especiais: são solos fortes, como rocha sã e rocha fraturada, aflorada ou a baixa profundidade, solos fracos e solos com nível d'água elevado.

- Para rocha sã ou pouco fraturada é prevista a instalação de blocos ancorados por chumbadores na rocha. Nos locais em que seja possível escavar a rocha poderá ser utilizado como alternativa fundação em tubulão curto em concreto armado engastado diretamente na rocha;
- Para solos muito fracos, com ou sem presença d'água a baixa profundidade, é prevista a instalação de estacas metálicas ou de concreto armado, coroadas por blocos de concreto armado independentes ou interligados por vigas;
- É possível que a LT em estudo atravessasse regiões em que o solo, apesar de apresentar boas características geotécnicas, permanece submerso durante longos períodos. Para essas regiões é prevista, sempre que as características do solo permitirem, a utilização de sapatas ou tubulões de concreto armado sobrelevados, a serem instalados nas épocas do ano em que as regiões permanecerem secas.

Para o dimensionamento preliminar das fundações foram adotados três tipos de solos normais com as características indicadas no Quadro 4.7-8.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Quadro 4.7-8 - Características dos solos normais adotados

Característica	Solo Normal		
	Tipo I	Tipo II	Tipo II
Peso específico (t/m ³)	1,7	1,5	1,3
Ângulo de atrito	35°	30°	25°
Compressão (kg/cm ²)	3,5	2,5	1,0

Fonte: ATE XIX, 2014.

Outro fator importante para o dimensionamento das fundações é a altura, modelo e tipo de estrutura (estaiada ou autoportante). As séries selecionadas na LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 serão formadas pelos tipos de estruturas apresentadas no Quadro 4.7-9.

Quadro 4.7-9 - Tipos de estruturas a serem utilizadas na LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2

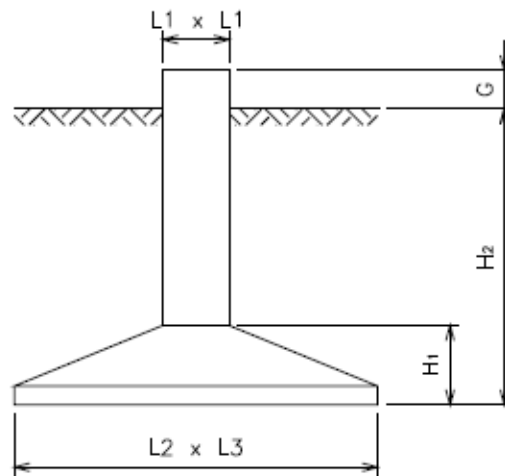
Trecho	Tipo de Torre	Aplicação
Trecho da LT entre a SE São João do Piauí e a SE Milagres II	SMEL e SMEM	Estaiada monomastro de suspensão leve até 1°e média ângulo até 3°
	SMSL	Suspensão autoportante leve em alinhamento e ângulo até 3°
	SMSP	Suspensão autoportante pesada em alinhamento e ângulo até 8°
	SMST	Suspensão autoportante transposição em alinhamento e ângulo até 4°
	SMA30	Ancoragem em ângulo até 30°
	SMA60	Ancoragem em ângulo até 60° e terminal em ângulo até 20°
Trecho da LT entre a SE Milagres II e a SE Luiz Gonzaga	LMEL e LMEM	Estaiada monomastro de suspensão leve até 0,5°e média ângulo até 3°
	LMSL	Suspensão autoportante leve em alinhamento e ângulo até 3°
	LMSP	Suspensão autoportante pesada em alinhamento e ângulo até 8°
	LMST	Suspensão autoportante transposição em alinhamento e ângulo até 4°
	LMA30	Ancoragem em ângulo até 30°
	LMA60	Ancoragem em ângulo até 60° e terminal em ângulo até 20°

Fonte: ATE XIX, 2014.

A Figura 4.7-28, Figura 4.7-29, Figura 4.7-30 e Figura 4.7-31 contêm as dimensões estimadas das fundações típicas em concreto para o empreendimento, considerando os solos definidos no Quadro 4.7-8 e a série de estruturas indicada no Quadro 4.7-9.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA



Solo Tipo	Estrutura	$L_1 \times L_1$	$L_2 \times L_3$	H_1	H_2	G
I	SMEL e SMEM	0,50 x 0,50	1,60 x 1,60	0,50	1,10	0,30
	LMEL e LMEM	0,40 x 0,40	1,50 x 1,50	0,40	1,50	0,30

1) Dimensões em metro.

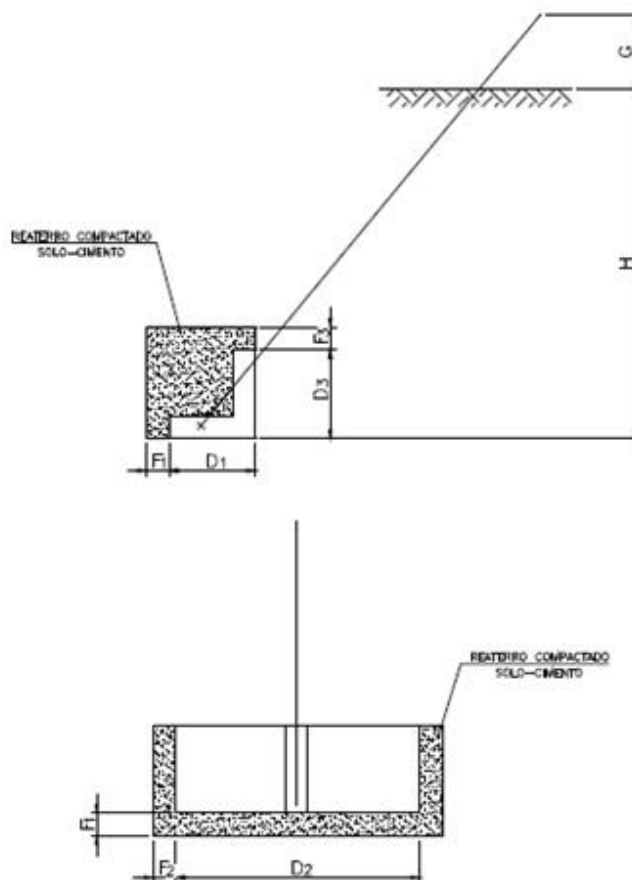
2) A sapata deverá ser assentada em uma camada de solo-cimento de espessura variável com o tipo de solo.

Figura 4.7-28 - Sapata típica para estrutura estaiada

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental



Solo Tipo	Estrutura	D1	D2	D3	H	G	F1	F2	F3
I	SMEL e SMEM	0,60	1,70	0,60	2,50	0,80	0,30	0,30	0,20
	LMEL e LMEM	0,50	1,40	0,50	2,30	0,80	0,30	0,30	0,20
II	SMEL e SMEM	0,60	1,70	0,60	2,80	0,80	0,30	0,30	0,20
	LMEL e LMEM	0,50	1,40	0,50	2,60	0,80	0,30	0,30	0,20

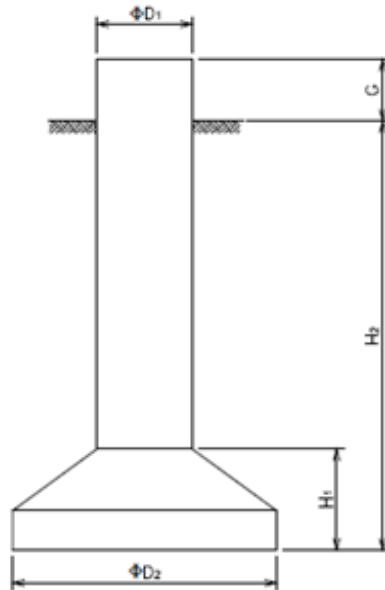
- 1) As dimensões F1, F2 e F3 referem-se às folgas das dimensões do reaterro solo-cimento.
- 2) Dimensões em metro.

Figura 4.7-29 – Viga Pré-moldada para Estais

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA



Solo Tipo	Estrutura	ϕD_1	ϕD_2	H_1	H_2	G
I	SMSL	0,80	1,80	0,90	4,10	0,30 a 1,70
	SMSP	0,80	1,90	1,00	4,50	0,30 a 1,70
	SMST	0,80	1,90	1,00	4,40	0,30 a 1,70
	SMA30	1,00	2,20	1,10	5,40	0,30 a 1,70
	SMA60	1,20	2,40	1,10	6,60	0,30 a 1,70
	LMSL	0,80	1,70	0,80	4,00	0,30 a 1,70
	LMSP	0,80	1,90	1,00	4,30	0,30 a 1,70
	LMST	0,80	1,90	1,00	4,20	0,30 a 1,70
	LMA30	1,00	2,00	0,90	4,90	0,30 a 1,70
	LMA60	1,20	2,20	0,90	6,20	0,30 a 1,70
II	SMSL	0,80	2,00	1,10	4,60	0,30 a 1,70
	SMSP	0,80	2,00	1,10	5,40	0,30 a 1,70
	SMST	0,80	2,00	1,10	5,20	0,30 a 1,70
	SMA30	1,00	2,60	1,30	5,90	0,30 a 1,70
	SMA60	1,20	2,70	1,30	7,50	0,30 a 1,70
	LMSL	0,80	1,80	0,90	3,60	0,30 a 1,70
	LMSP	0,80	2,00	1,10	3,60	0,30 a 1,70
	LMST	0,80	2,00	1,10	3,90	0,30 a 1,70
	LMA30	1,00	2,40	1,30	3,90	0,30 a 1,70
	LMA60	1,20	2,50	1,30	4,30	0,30 a 1,70

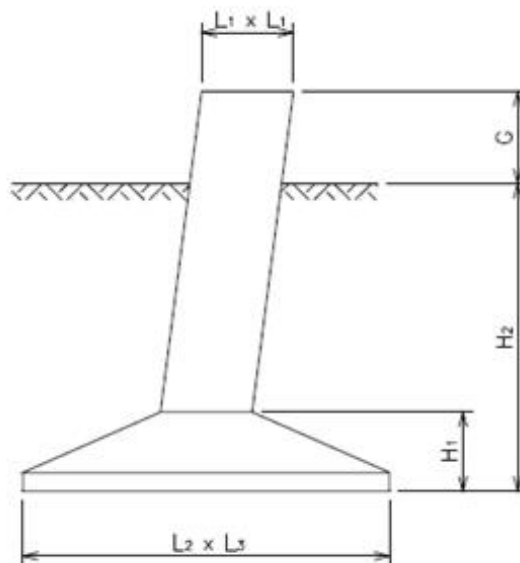
1) Dimensões em metro.

Figura 4.7-30 - Tubulão típico para mastro de estrutura autoportante

Fonte: ATE XIX, 2014.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental



Solo Tipo	Estrutura	$L_1 \times L_1$	$L_2 \times L_3$	H_1	H_2	G
III	SMSL	0,50 x 0,50	3,50 x 3,50	0,80	2,70	0,30 a 1,70
	SMSP	0,50 x 0,50	3,80 x 3,80	0,80	2,70	0,30 a 1,70
	SMST	0,50 x 0,50	3,70 x 3,70	1,00	2,90	0,30 a 1,70
	SMA30	0,70 x 0,70	4,20 x 4,20	1,00	2,90	0,30 a 1,70
	SMA55	0,90 x 0,90	5,70 x 5,70	1,10	3,30	0,30 a 1,70
	LMSL	0,50 x 0,50	3,30 x 3,30	1,00	3,30	0,30
	LMSP	0,50 x 0,50	3,50 x 3,50	1,10	3,60	0,30
	LMST	0,50 x 0,50	3,50 x 3,50	1,10	3,50	0,30
	LMA30	0,70 x 0,70	4,00 x 4,00	1,20	4,30	0,30
	LMA60	0,70 x 0,70	5,20 x 5,20	1,60	4,60	0,30
	LMSL	0,50 x 0,50	3,30 x 3,30	1,00	3,30	0,30
	LMSP	0,50 x 0,50	3,50 x 3,50	1,10	3,60	0,30
	LMST	0,50 x 0,50	3,50 x 3,50	1,10	3,50	0,30
	LMA30	0,70 x 0,70	4,00 x 4,00	1,20	4,30	0,30
	LMA60	0,70 x 0,70	5,20 x 5,20	1,60	4,60	0,30

1) Os fustes das sapatas deverão ser instalados em alinhamento com o eixo da cantoneira de ancoragem. A base das sapatas deverá ser horizontal.

2) Dimensões em metro.

Figura 4.7-31 - Sapata típica para estrutura autoportante

Fonte: ATE XIX, 2014.

As dimensões indicadas em epígrafe devem ser consideradas como valores aproximados, a serem confirmados quando forem conhecidas as reais características dos solos da

região atravessada pela LT, após a realização de sondagens durante a fase de elaboração do Projeto Executivo.

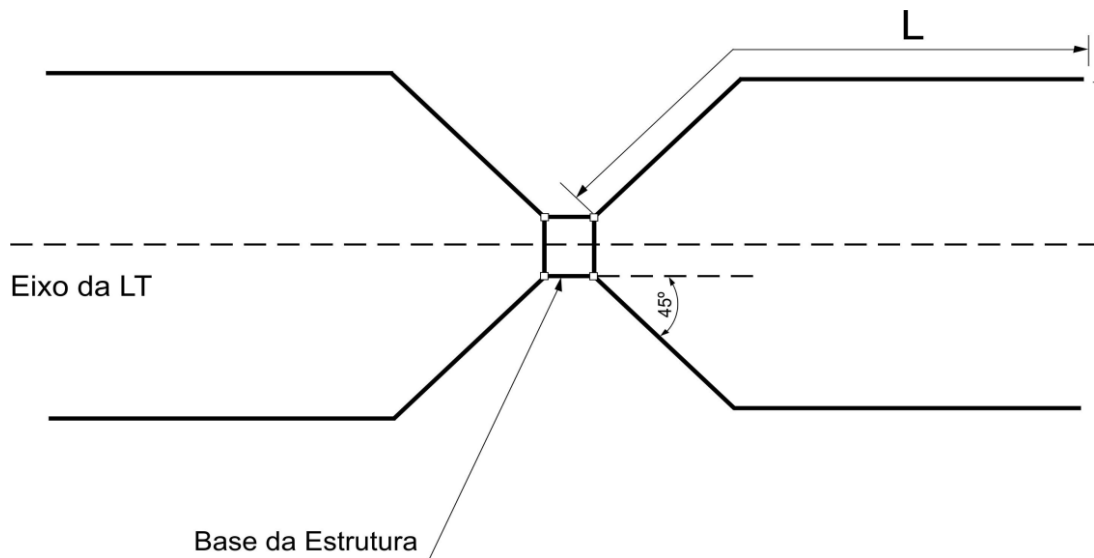
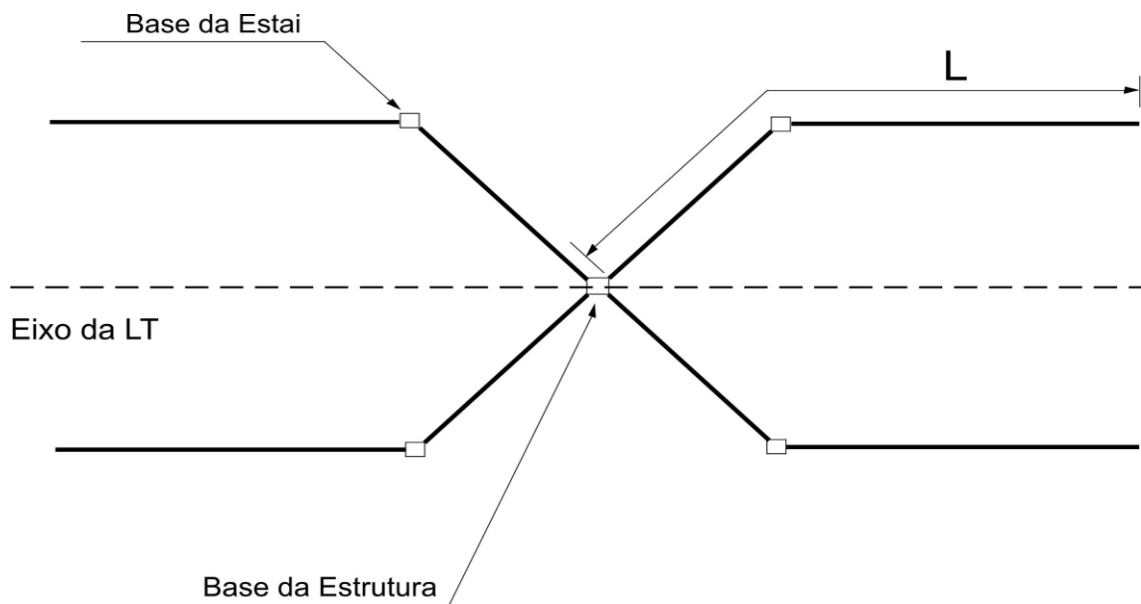
4.7.11 Sistema de Aterramento de Estruturas e Cercas

4.7.11.1 Aterramento das Estruturas

O sistema de aterramento de estruturas de uma LT consiste em enterrar no solo um conjunto de cabos chamados contrapeso, que ficam conectados nas estruturas. Estes contrapesos têm como função diminuir a variação de tensão de uma linha de transmissão, eliminar as fugas de energia e proteger os usuários de uma possível descarga elétrica.

Para que seja alcançado o desempenho a descargas atmosféricas especificado no Edital do Leilão ANEEL 001/2013, a LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 limitará a resistência de aterramento das estruturas em 20 Ω . Contudo, serão aceitas estruturas esparsas com resistências de aterramento superiores a este valor, desde que no trecho situado em torno das estruturas em questão, a média das resistências de aterramento atenda ao limite de 20 Ω .

Sendo assim, para reduzir a resistência ao valor de 20 Ω está sendo proposto um sistema de aterramento constituído por 04 ramais de fio contrapeso conectados às cantoneiras de ancoragem dos pés das estruturas autoportantes e aos mastros e estais das estruturas estaiadas. Os quatro ramais afastam-se das estruturas em direções radialmente opostas, formando ângulos de 45° com o eixo da LT (torres autoportantes - Figura 4.7-32) ou orientados na direção das fundações dos estais (torres estaiadas - Figura 4.7-33). Ao atingir pontos situados a 0,5 metros do limite da faixa de servidão, os ramais deverão passar a se deslocar paralelamente à faixa, em sentidos opostos, até atingirem comprimentos (L) de contrapeso por ramais correspondentes à fase de aterramento selecionada para a estrutura em questão.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental***Figura 4.7-32 - Aterramento de Estruturas Autoportantes.****Figura 4.7-33 - Aterramento de Estruturas Estaiadas.**

Em locais de resistividade elevada, e desde que a consistência do solo permita, os quatro ramais de fio contrapeso serão complementados por quatro hastes de aterramento. As hastes deverão ser enterradas a uma profundidade média de 3,0 m e conectadas às estruturas utilizando ramais curtos de fio contrapeso.

Para a LT em questão será utilizado como contrapesos cabos de aço zincado por imersão 3/8" SM (Quadro 4.7-10).

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Quadro 4.7-10 - Características gerais do Contrapeso a ser utilizado na LT

Característica	Cabo de Aço Zincado, 3/8", SM
Bitola	3/8"
Diâmetro	9,144 mm
Diâmetro dos fios individuais	3,05 mm
Seção transversal	51,08 mm ²
Número de fios	7
Peso unitário	0,407 kg/m
Carga de ruptura mínima	3.151 kgf
Alongamento mínimo em 250 mm	8% (610 mm)
Classe de zincagem	B
Peso mínimo da camada de zinco	520 g/m ²

Fonte: ATE XIX, 2014.

Os ramais de contrapeso serão solidamente ligados às cantoneiras de ancoragem das pernas das estruturas autoportantes e aos mastros das estruturas estaiadas por meio de conectores aparafusados, fabricado de aço, zincados por imersão a quente.

Nas estruturas estaiadas os ramais de contrapeso serão estendidos até os estais e conectados aos mesmos por meio de grampos paralelos fabricados de aço, zincados por imersão a quente.

Os ramais serão enterrados em valetas com 80 cm de profundidade e comprimento correspondente à fase de aterramento selecionada para a estrutura. Se necessário, serão acrescentados comprimentos adicionais de fio contrapeso utilizando grampos paralelos aparafusados, fabricados em aço e zincados por imersão a quente.

As hastes de aterramento da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 serão formadas por cantoneiras de abas iguais de 40 mm, espessura de 05 mm e 2400 mm de comprimento. Tais hastes serão conectadas ao cabo contrapeso por meio de conectores aparafusados de aço, zincados por imersão a quente. As cantoneiras serão de aço estrutural ASTM A36 também zincadas por imersão a quente.

4.7.11.2 Aterramento de Cercas

Deverão ser aterradas e seccionadas todas as cercas existentes no interior da faixa de servidão, em intervalos de 50 metros. As cercas transversais à LT também deverão ser seccionadas e aterradas junto aos limites da faixa de servidão.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

As cercas situadas fora da faixa de servidão, porém a uma distância de até 50 metros do eixo da linha, deverão ser seccionadas a intervalos máximos de 300 metros, e aterradas nos pontos médios dos seccionamentos.

As cercas eletrificadas também serão seccionadas, de forma que, no interior da faixa de servidão, esta deverá ser construída de arame farpado, com 05 fios e mourão a cada 05 metros, com cabo isolado enterrado a 0,5 metro ou colocado no último fio do arame vinculado a ele com isolador plástico.

O aterramento e seccionamento das cercas existentes na faixa de servidão serão executados durante a construção do empreendimento e deverão estar concluídos antes da energização das instalações. A atividade de seccionamento de cercas será iniciada somente após a concordância, por escrito, do proprietário da mesma, e após concluído o trabalho, deverá ser solicitado ao proprietário a assinatura de um Termo de Nada Consta.

No caso das tubulações e calhas metálicas de irrigação existentes próximo a LT, estas deverão ser aterradas e seccionadas de forma similar àquela executada para as cercas.

4.7.12 Suportabilidade contra Descargas Atmosféricas

Para a LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2, serão utilizados cabos contrapeso e hastes de aterramento para a proteção contra descargas atmosféricas.

A efetividade da utilização dessas estruturas vêm sendo bastante estudada³, conforme apresentado a seguir.

- O contrapeso é efetivo na redução do número de descargas devidas a surtos atmosféricos, tanto instalado no sentido perpendicular aos condutores como no sentido paralelo. O contrapeso é marginalmente mais efetivo quando instalado paralelamente aos condutores.
- Contrapesos muito longos são menos efetivos do que o mesmo comprimento subdividido em vários ramais menores adequadamente afastados entre si.

³ Literatura sobre o assunto disponível em:

- 1) *The counterpoise* – L. V. Bewley;
- 2) *The protection of transmission lines against lightning* – W. W. Lewis;
- 3) *Electrical transmission and distribution reference book* – Westinghouse Electric Corporation;
- 4) *Earth conductor effects in transmission systems* – E. O. Sunde.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

- A eficácia do contrapeso depende do comprimento dos ramais instalados; contudo, a partir de comprimentos da ordem de 120 metros, as melhoras no desempenho passam a ser pouco significativas.
- Ramais excessivamente curtos não devem ser usados, pois causam reflexões da onda do surto, prejudicando o desempenho do sistema de aterramento. Respeitados os limites da faixa de servidão o espaçamento entre ramais deve ser o maior possível.
- O material e bitola do contrapeso têm pouca influência na sua eficácia como redutor da resistência de aterramento das estruturas, devendo ser selecionados visando a durabilidade, facilidade de manuseio e instalação e sua resistência à corrosão, assim como sua capacidade de transportar a parcela das correntes de curto-circuito que descem pelas estruturas e escoam para o solo.
- A profundidade de enterramento do contrapeso tem pouca influência sobre seu desempenho e deve ser escolhida visando protegê-lo contra atos de vandalismo.
- Hastes de aterramento enterradas verticalmente também são efetivas na redução do número de descargas devidas a surtos atmosféricos. A forma mais comum de haste é a barra redonda de aço zincado a quente ou revestida de cobre (*copperweld*), usualmente com diâmetro de 16 milímetros e 02 a 03 metros de comprimento, extensível por meio do acoplamento de duas ou mais barras. Cantoneiras de aço zincado a quente também são usadas, com comprimento entre 02 e 03 metros, não extensível.
- O desempenho das hastes depende principalmente de seu comprimento enterrado, porém essa relação não é linear, havendo melhoras apenas marginais a partir de comprimentos enterrados elevados. Na maior parte dos solos uma profundidade enterrada em torno de 03 metros tem-se mostrado satisfatória.
- O desempenho do sistema de aterramento pode ser melhorado conectando-se várias hastes em paralelo.
- Se a distância entre as hastes for suficientemente grande quando comparada com o comprimento individual de cada haste, a resistência tenderá a ser reduzida na mesma proporção do número de hastes. Caso contrário haverá interferência entre os campos elétricos das várias hastes e a consequente redução de sua eficácia.

4.7.13 Fontes de distúrbios e Interferências elétricas

A definição da largura da faixa de servidão da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2, é calculada de modo a limitar ao interior da faixa todo distúrbio e

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

interferência causado pela implantação da mesma. Desta forma, foi adotada uma faixa de servidão com 60 m de largura (30 metros para cada lado do eixo da LT).

A seguir, são apresentados os critérios elétricos para o empreendimento operando em tensão máxima de 550 kV, conforme estabelece o Anexo 6B do Edital do Leilão ANEEL nº 001/2013, e os valores a serem adotados para a LT.

a) Sinais de Televisão

A LT em estudo não causará interferências nas faixas de canais de TV.

b) Rádio interferência

A relação sinal/ruído no limite da faixa de servidão deve ser superior à 24 decibéis (dB) para 50 % das condições climáticas no período de um ano. O sinal adotado para o cálculo deve ser o nível mínimo de sinal na região atravessada pelas LT.

Baseado no critério acima e adotando um sinal de 66 dB a 1 MHz obtém-se o nível máximo de rádio interferência admissível no limite da faixa de servidão em pelo menos 50% de todo período de um ano como $RI_0 \leq 38,5$ dB para o trecho da LT entre a SE São João do Piauí e a SE Milagres II ; e $RI_0 \leq 43,8$ dB para o trecho da LT entre a SE Milagres II e a SE Luiz Gonzaga C2. O valor de rádio interferência no limite da faixa de servidão de 60m, com 50% de probabilidade de não ser excedido, considerando-se todos os tempos do ano, calculou-se como 37,9 dB para o trecho da LT entre as SEs São João do Piauí e Milagres II , e 42,0 dB para o trecho da LT entre as SEs Milagres II e Luiz Gonzaga C2; ambos inferiores ao máximo de 38,5 dB e 43,5 dB, respectivamente.

c) Ruído audível

O ruído audível no limite da faixa de servidão deve ser, no máximo, igual a 58 dBA em qualquer uma das seguintes condições não simultâneas: durante chuva fina (0,00148 mm/min); durante névoa de 4 horas de duração; ou durante os primeiros 15 minutos após a ocorrência de chuva.

O ruído audível produzido por uma linha de transmissão varia sensivelmente com as condições atmosféricas. Com tempo bom, o ruído é desprezível e, sob chuva forte, o ruído gerado pela própria chuva é superior ao produzido pelos condutores. Por essa razão, os critérios de projeto normalmente exigem, como é o caso em questão, que o ruído audível seja verificado para condições que correspondam ao condutor úmido.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental - EIA*

Essas condições são usualmente associadas ao nível de ruído com 50% de probabilidade de ser excedido com tempo ruim.

Os valores do ruído audível em um eixo transversal à LT foram calculados pelo programa EFCOCA, sendo no limite da faixa de servidão de 60 m, o valor de 46,44 dBA para o trecho da LT entre a SE São João do Piauí e a SE Milagres II, e 49,08 dBA entre a SE Milagres II - Luiz Gonzaga C2, o quais atendem o critério estabelecido no Anexo 6B do Edital do Leilão ANEEL nº 001/2013 (58 dBA).

d) Corona visual

O Anexo 6B do Edital do Leilão ANEEL nº 001/2013 indica que a linha de transmissão, com seus cabos e acessórios, bem como as ferragens das cadeias de isoladores, não deve apresentar corona visual em 90% do tempo para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pelo empreendimento. Para tanto, foram calculados e encontrados os seguintes valores, considerando a tipologia dos cabos e acessórios, ferragens e isoladores a serem utilizados na LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2:

Gradiente nas fases: $G_{\max} = 17,67$ kV/cm para o trecho entre a SE São João do Piauí e a SE Milagres II; e $G_{\max} = 19,99$ kV/cm para o trecho entre a SE Milagres II e a SE Luiz Gonzaga C2.

Gradiente Crítico: $G_{\text{ct}} = 19,51$ kV/cm para o trecho entre a SE São João do Piauí e a SE Milagres II; e $G_{\text{ct}} = 20,46$ kV/cm para o trecho entre a SE Milagres II e a SE Luiz Gonzaga C2.

O gradiente crítico para os dois trechos da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 é superior ao gradiente máximo nas fases, indicando que não deverá ocorrer corona visual em 90% do tempo, para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pelo empreendimento.

e) Escoamento de correntes elétricas

O escoamento de correntes elétricas de sobretensões decorrente da operação do empreendimento será realizado via cabos contrapeso e hastes de aterramento. Seu aterramento será constituído por 04 ramais de fio contrapeso de aço zincado por imersão 3/8" SM, conectados às cantoneiras de ancoragem dos pés das estruturas autoportantes e aos mastros e estais das estruturas estaiadas. Em locais de resistividade

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

elevada, e desde que a consistência do solo permita, os quatro ramais de fio contrapeso serão complementados por quatro hastes de aterramento.

O sistema de aterramento de estruturas e cercas a serem utilizados neste empreendimento foram detalhados no item 4.7.11.

f) Campo elétrico

O campo elétrico, a um metro e meio 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 deve ser inferior ou, no máximo, igual a 8,33 kV/m.

Os valores obtidos para o campo elétrico a um metro do solo, em um eixo transversal ao empreendimento, foram calculados pelo programa EFCOCA para seguintes casos:

➤ Trecho da LT entre a SE São João do Piauí e a SE Milagres II:

i. *Longa Duração (3080 A):*

- 12,50m (Locais acessíveis a máquinas agrícolas);
- 13,0m (Travessias sobre rodovias).

ii. *Curta Duração (3880 A):*

- 12,0m (Locais acessíveis a máquinas agrícolas e travessias sobre rodovias).

➤ Trecho da LT entre as SE Milagres II e a SE Luiz Gonzaga C2:

i. *Longa Duração (2525 A):*

- 12,50m (Locais acessíveis a máquinas agrícolas);
- 13,0m (Travessias sobre rodovias).

ii. *Curta Duração (3180 A):*

- 12,0m (Locais acessíveis a máquinas agrícolas e travessias sobre rodovias)

O valor obtido no limite da faixa de servidão de 60 m, para os casos analisados, foi de 1,50 kV/m para ambos os trechos da LT, atendendo ao critério estabelecido na Resolução ANEEL nº 398/2010 (< 4,17 kV/m).

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

No interior da faixa de servidão, o valor foi 7,50 kV/m para o trecho São João do Piauí – Milagres II e 7,27 kV/m para o trecho Milagres II – Luiz Gonzaga C2, ambos atendem ao critério estabelecido pela Resolução ANEEL nº 398/2010 (< 8,33 kV/m).

Os cálculos realizados indicaram os seguintes valores de campo elétrico máximo (Quadro 4.7-11), no interior da faixa de servidão, para a corrente de longa duração (3080 A):

Quadro 4.7-11 - Campo elétrico máximo, no interior da faixa de servidão, para a corrente de longa duração (3080 A)

Local	Trecho São João do Piauí – Milagres II		Trecho SE Milagres II - Luiz Gonzaga C2	
	Interior da Faixa	Limite da faixa	Interior da Faixa	Limite da faixa
Locais acessíveis a máquinas agrícolas	7,50 kV/m	1,45 kV/m	7,27 kV/m	1,40 kV/m
Travessias sobre rodovias	7,02 kV/m	1,47 kV/m	6,80 kV/m	1,41 kV/m

Fonte: ATE XIX, 2014.

Para esses valores máximos de campo elétrico e para veículos compatíveis com os correspondentes usos da faixa de servidão, as correntes induzidas são as seguintes (Quadro 4.7-12):

Quadro 4.7-12 - Correntes induzidas para os veículos compatíveis os usos da faixa de servidão

Veículo	Corrente Induzida			
	Trecho São João do Piauí – Milagres II		Trecho Milagres II - Luiz Gonzaga	
	Campo Elétrico 7,50 kV/m	Campo Elétrico 7,02 kV/m	Campo Elétrico 7,27 kV/m	Campo Elétrico 6,80 kV/m
Carreta de grande porte	-	4,27 mA	-	4,13 mA
Ônibus	-	2,87 mA	-	2,78 mA
Colheitadeira	3,04 mA	-	4,27 mA	-
Trator com carroça	2,34 mA	-	4,27 mA	-
Trator	0,78 mA	-	4,27 mA	-

Fonte: ATE XIX, 2014.

Esses valores de corrente induzida situam-se em níveis compatíveis com a utilização da faixa de servidão, e atendem ao limite máximo de 5,0 mA, indicado na NBR nº 5.422/85 - *Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica*.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

g) Campo magnético

O campo magnético no limite da faixa de servidão deve ser inferior ou, no máximo, igual a 67 A/m, equivalente a uma indução magnética de 83,3 μ T, na condição de operação da LT nos regimes de longa e curta duração. Adicionalmente, o campo magnético no interior da faixa de servidão deve ser inferior ou, no máximo, igual a 416,67 μ T (333 A/m).

Os valores do campo magnético no eixo transversal à LT foram calculados para as correntes máximas de longa duração (I_{LD}), visto que esta é a condição mais desfavorável. Assim, foi calculado o campo magnético 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 o terreno plano. A seguir são apresentados, de forma resumida, os valores calculados (Quadro 4.7-13).

Quadro 4.7-13 - Campo magnético na largura da faixa de servidão, para cada trecho do empreendimento

	Trecho São João do Piauí – Milagres II (I_{LD} = 3880 A)	Trecho Milagres II - Luiz Gonzaga C2 (I_{LD} = 3180)
Limite da faixa de servidão	24,05 A/m	19,71 A/m
Interior da faixa de servidão	51,44 A/m	42,16 A/m

Fonte: ATE XIX, 2014.

Os valores indicados no quadro em epígrafe mostram que o campo magnético, no limite e no interior da faixa de servidão, será inferior ao critério estabelecido pela Resolução ANEEL nº 398/2010 (≤ 67 A/m no limite da faixa de servidão, e ≤ 333 A/m no interior da faixa de servidão).

4.7.14 Seccionamento de Linhas de Transmissão

A implementação da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas não exigirá seccionamentos à outras Linhas de Transmissão.

4.7.15 Subestações Interligadas

Para a implantação da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 haverá a necessidade de ampliação de três Subestações (SE), a saber:

4.7.15.1 SE São João do Piauí

A SE São João do Piauí está localizada na rodovia federal BR-020, no município de São João do Piauí, estado do Piauí, sob as coordenadas UTM 805.208E / 9.075.107N (DATUM SIRGAS 2000), fuso 23.

O pórtico de saída da SE se encontra nas coordenadas UTM 805.268E / 9.074.795N (DATUM SIRGAS 2000), fuso 23, onde será interligada com a LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2.

A SE São João do Piauí é composta de setores de 500/230/69/13,8 kV, com capacidade instalada de 300 MVA e as seguintes áreas aproximadas:

- Área construída: 12,9 ha;
- Área energizada: 12,4 ha;
- Área total do terreno: 30,2 ha.

Com a implantação deste empreendimento, a área construída da SE passará a ser de 15,3 ha e a área energizada de 14,2 ha, aproximadamente.

A SE São João do Piauí apresenta um pátio de 500 kV, sendo atualmente composto de:

- 06 (seis) células de entrada de linha;
- 01 (uma) célula de conexão de auto-transformador de 300 MVA;
- 04 (quatro) células de interligação de barras;
- 01 (uma) célula de entrada de linha, futura – Milagres.

As principais características dos equipamentos utilizados atualmente nesta subestação estão apresentadas no Quadro 4.7-14.

Quadro 4.7-14 - Principais equipamentos da SE São João do Piauí

Equipamentos	Características
Disjuntor	Tensão nominal - 550 kV eficaz; Corrente nominal – 3150 A eficaz; Capacidade de interrupção nominal em curto- circuito – 50 kA eficaz; Ciclo de operação – O-0, 3s-CO-3min-CO; NBI – 1.800 kV pico.
Secionador	Tensão nominal - 550 kV eficaz; Corrente nominal – 3.150 A eficaz; Capacidade de interrupção nominal em curto- circuito – 50 kA eficaz;

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Equipamentos	Características
	NBI – 1.800 kV pico; Acionamento motorizado.
Transformador de corrente	Tensão nominal – $550/\sqrt{3}$ kV eficaz; Corrente nominal – 3.000 A eficaz; Relações nominais: Secundário de Medição: 300/600x600/1200x1200/2400:5 A; Secundário de Proteção: 750x1500x3000:5//5//5 A; Corrente térmica (1s) – 50 kA eficaz; Fatores térmicos: Núcleo de medição: 1,5; Núcleo de proteção: 1,2; NBI – 1800 kV pico.
Transformador de Potencial	Tensão nominal – $550/\sqrt{3}$ kV eficaz; Tensões secundárias – 115 e $115/\sqrt{3}$ V eficaz; NBI – 1800 kV pico; Potência térmica: Secundário de medição - ≥ 108 VA; Secundário de proteção - ≥ 108 VA. Total - ≥ 432 VA; Número de enrolamentos secundários: Para medição – 02; Para proteção - 02.
Para-raios	Tensão nominal – 420 kV eficaz; Tensão máxima operativa – 336 kV eficaz; Corrente nominal de descarga – 20 kA; Corrente de alívio de pressão (0,2s) – 50 kA; Capacidade de absorção de energia – 13 kJ/kV.

Fonte: Relatório R4 – Características e Requisitos Básicos – Subestação: São João do Piauí, 2012

Esta SE é de propriedade da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), onde, a implantação da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 deverá ser caracterizada pelas instalações dos principais equipamentos listados na Tabela 4.7-6.

Tabela 4.7-6 – Principais equipamentos que deverão ser instalados na SE São João do Piauí

Subestação	Tensão nominal (kV)	Potencia instalada (MVA)	Equipamentos
São João do Piauí	500 kV	300	01 (uma) Interligação de Barras - DJM
			01 (uma) Entrada de Linha – DJM
			01 (uma) Conexão de Reator de Linha sem

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Subestação	Tensão nominal (kV)	Potencia instalada (MVA)	Equipamentos
			disjuntor
			01 (um) Reator da linha São João do Piauí – Milagres II C2 de 180 Mvar (sendo 03 + 01 reserva de 60 Mvar cada)

Fonte: ATE XIX, 2014.

DJM – Disjuntor e Meio

A SE São João do Piauí utiliza o esquema de manobra disjuntor e meio. O diagrama unifilar simplificado e os arranjos preliminares da SE, considerando a operação do empreendimento em questão, estão apresentados no Apêndice 4.3.

4.7.15.2 SE Milagres II

A SE Milagres II foi licitada no Leilão de Transmissão nº 007/2012 e se encontra em fase de Licença Prévia. Está localizada em uma estrada vicinal, próximo à rodovia federal BR-116, no município de Milagres, estado do Ceará, sob as coordenadas UTM 508.275E / 9.188.147N (DATUM SIRGAS 2000), fuso 24.

Os pórticos de entrada e saída da SE encontram-se, respectivamente, nas coordenadas 508.357E / 9.187.994N e 508.426E / 9.187.927N (DATUM SIRGAS 2000), fuso 24, onde será interligada com a LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II - Luiz Gonzaga C2.

A SE Milagres II é composta por um único setor com Tensão Nominal de 500 kV, potência instalada de 900 MVA e as seguintes áreas aproximadas:

- Área construída: 3,9 ha;
- Área energizada: 2,8 ha;
- Área total do terreno: 13,04 ha.

Com a implantação deste empreendimento, a área construída da SE passará a ser de 7,6 ha e a área energizada de 4,9 ha, aproximadamente.

O Relatório R4 – Características e Requisitos Básicos das Instalações – indica que a configuração básica atual da SE Milagres II é caracterizada pelos seguintes equipamentos:

- 11 Disjuntores 500 kV;
- 34 Seccionadores tripolares 500 kV, com abertura vertical, sem lâmina de terra;

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

- 33 Transformadores de Corrente 500 kV;
- 05 Transformadores de Corrente 72,5 kV – Neutro dos reatores de linha;
- 23 Transformadores de Potencial Capacitivo 500 kV;
- 39 Para-raios 444 kV e 5 Para-raios 72,5 kV – Neutro dos reatores de linha;
- 19 Reatores fixos de linha – 60 MVAR, $500/\sqrt{3}$ kV - 1Ø;
- 02 Bancos de capacitores série – 240 MVAR, 500 kV

Esta SE é de propriedade da ATE XVII Transmissora de Energia S.A. A implantação da LT São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 deverá ser caracterizada pelas instalações dos principais equipamentos listados na Tabela 4.7-7.

Tabela 4.7-7 – Principais equipamentos que deverão ser instalados na SE Milagres II

Subestação	Tensão nominal (kV)	Potencia instalada (MVA)	Equipamentos
Milagres II	500 kV	900	01 (uma) Interligação de Barras - DJM
			02 (duas) Entrada de Linha – DJM
			02 (duas) Conexões de Reator de Linha sem disjuntor
			01 (uma) Conexão de banco de capacitores Série
			01 (um) Reator da linha São João do Piauí – Milagres II C2 de 180 Mvar (sendo 3 + 1 reserva de 60 Mvar cada)
			01 (um) Reator da linha Luiz Gonzaga – Milagres II C2 de 100 Mvar (sendo 03 + 01 reserva de 33,3 Mvar cada)
			01 (um) Banco de Capacitores Série de 40%

Fonte: ATE XIX, 2014.

A SE Milagres II utiliza o esquema de manobra disjuntor e meio. O diagrama unifilar simplificado e os arranjos preliminares da SE, considerando a operação do empreendimento em questão, estão apresentados no Apêndice 4.3.

4.7.15.3 SE Luiz Gonzaga

A SE Luiz Gonzaga está localizada na rodovia federal BR-110, km 206, no município de Petrolândia, estado de Pernambuco, sob as coordenadas UTM 576.208E / 8.988.951N (DATUM SIRGAS 2000), fuso 24.

O pórtico de saída desta subestação se encontra nas coordenadas UTM 576.5256E /

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

8.989.177N (DATUM SIRGAS 2000), fuso 24, onde será interligada com a LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2.

A SE Luiz Gonzaga é composta de um setor com Tensão Nominal de 500 kV, potência instalada de 555 MVA e as seguintes áreas aproximadas:

- Área construída: 7,6 ha;
- Área energizada: 7,6 ha;
- Área total do terreno: 12 ha.

A área construída desta SE passará a ser de 10 ha e a área energizada de 9,4 ha, aproximadamente.

O Relatório R4 – Características e Requisitos Básicos das Instalações – indica que a SE Luiz Gonzaga apresenta um pátio composto de:

- 06 células de entrada de linha;
- 03 células de conexão de transformador de 185 MVA;
- 06 células de interligação de barras;
- 01 célula de entrada de linha, futura – Milagres II.

As principais características dos equipamentos utilizados atualmente nesta subestação estão apresentadas no Quadro 4.7-15.

Quadro 4.7-15 - Principais equipamentos da SE Luiz Gonzaga

Equipamentos	Características
Disjuntor	Tensão nominal - 550 kV eficaz; Corrente nominal – 3150 A eficaz; Capacidade de interrupção nominal em curto- circuito – 50 kA eficaz; Ciclo de operação – O-0, 3s-CO-3min-CO; NBI – 1.800 kV pico.
Secionador	Tensão nominal - 550 kV eficaz; Corrente nominal – 3.150 A eficaz; Capacidade de interrupção nominal em curto- circuito – 50 kA eficaz; NBI – 1.800 kV pico; Acionamento motorizado.
Transformador de corrente	Tensão nominal – 550kV eficaz; Corrente nominal – 3.150 A eficaz; Relações nominais: Secundário de Medição:

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Equipamentos	Características
	300/600x600/1200x1200/2400:5 A; Secundário de Proteção: 750x1500x3000:5//5//5 A; Corrente térmica (1s) – 50 kA eficaz; Fatores térmicos: Núcleo de medição: 1,5; Núcleo de proteção: 1,2; NBI – 1800 kV pico.
Transformador de Potencial	Tensão nominal – 550/√3 kV eficaz; Tensões secundárias – 115 e 115/√3 V eficaz; NBI – 1800 kV pico; Potência térmica: Secundário de medição - ≥ 108 VA; Secundário de proteção - ≥ 108 VA . Total - ≥ 432 VA; Número de enrolamentos secundários: Para medição – 02; Para proteção - 02.
Para-raios	Tensão nominal – 420 kV eficaz; Tensão máxima operativa – 336 kV eficaz; Corrente nominal de descarga – 20 kA; Corrente de alívio de pressão (0,2s) – 50 kA; Capacidade de absorção de energia – 13 kJ/kV.

Fonte: Relatório R4 – Características e Requisitos Básicos – Subestação: Luiz Gonzaga, 2012.

Esta SE é de propriedade da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), onde, a implantação da LT São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 deverá ser caracterizada pelas instalações dos principais equipamentos listados na Tabela 4.7-8.

Tabela 4.7-8 – Principais equipamentos que deverão ser instalados na SE Luiz Gonzaga

Subestação	Tensão nominal (kV)	Potencia instalada (MVA)	Equipamentos
Luiz Gonzaga	500 kV	555	01 (uma) Interligação de Barras - DJM
			01 (uma) Entrada de Linha – DJM
			01 (uma) Conexão de Reator de Linha sem disjuntor
			01 (um) Reator da linha Luiz Gonzaga – Milagres II C2 de 100 Mvar (sendo 03 de 33,3 Mvar cada)

Fonte: ATE XIX, 2014.

A SE São Luiz Gonzaga utiliza o esquema de manobra disjuntor e meio. O diagrama

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental - EIA*

unifilar simplificado e os arranjos preliminares da SE, considerando a operação do empreendimento em questão, estão apresentados no Apêndice 4.3

4.7.16 Sistema de Drenagem e estimativas de Terraplenagem para ampliação das Subestações

4.7.16.1 Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem das áreas a serem ampliadas das Subestações São João do Piauí, Milagres II e Luiz Gonzaga, será construído com drenos de tubos enterrados ou porosos na área de seu platô, onde aqueles que serão enterrados deverão ser perfurados até a sua metade, envoltos num filtro de tecido chamado bidim, fechado, e posteriormente coberto por brita, para redução do fluxo de água quando encaminhado aos dissipadores de energia. Dissipadores de energia são dispositivos destinados a dissipar a energia do fluxo de água, reduzindo, conseqüentemente, sua velocidade, quer no escoamento através do dispositivo de drenagem, quer no deságue para o terreno natural, evitando assoreamento e consideráveis erosões nas subestações e em seu entorno.

4.7.16.2 Terraplenagem

A estimativa de volumes de terraplenagem a serem gerados com a ampliação da SE serão calculados na ocasião do Projeto Executivo, que deverá considerar as características técnicas do solo local e/ou do material a ser disposto. Contudo, sabe-se que a área/espaço a ser terraplanado com a ampliação das Subestações serão as seguintes:

- SE São João do Piauí: compreenderá a uma área de 1,8 ha, aproximadamente.
- SE Milagres II: compreenderá a uma área de 2,1 ha, aproximadamente.
- SE Luiz Gonzaga: compreenderá a uma área de 1,7 ha, aproximadamente.

A SE São Luiz Gonzaga utiliza o esquema de manobra disjuntor e meio. O diagrama unifilar simplificado, e os arranjos preliminares da SE Luiz Gonzaga, considerando a operação do empreendimento em questão, estão apresentados no Apêndice 4.3.

4.7.17 Novas Subestações

Para a implementação da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas não será necessária a construção de novas Subestações.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

4.7.18 Compartilhamento de Faixa de Servidão

O traçado da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2, em sua concepção atual, não compartilhará sua faixa de servidão com outras linhas de transmissão. Cabe destacar que alterações no projeto poderão fazer com que a LT em questão tenha compartilhamento de faixa com LTs que seguirão paralelas à ela, a saber: LT 500 kV São João do Piauí – Milagres C1; LT 500 kV Luiz Gonzaga – Milagres C1; LT 230 kV Paulo Afonso III – Bom Nome; e LT 230 kV Bom Nome – Milagres.

Assim, o projeto prevê uma distância de 65 metros entre o eixo da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e o eixo da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres e Luiz Gonzaga – Milagres (30 metros de faixa de servidão da LT concedida à ATE XIX somado aos 35 metros de faixa de servidão da LT concedida à CHESF - Figura 4.7-34); enquanto que, a distância entre o eixo da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e o eixo das LTs 230 kV paralelas (LT 230 kV Paulo Afonso III – Bom Nome; e/ou LT 230 kV Bom Nome – Milagres) será de 50 metros (30 metros do eixo da LT concedida à ATE XIX somado aos 20 metros do eixo da LT concedida à CHESF - Figura 4.7-35).

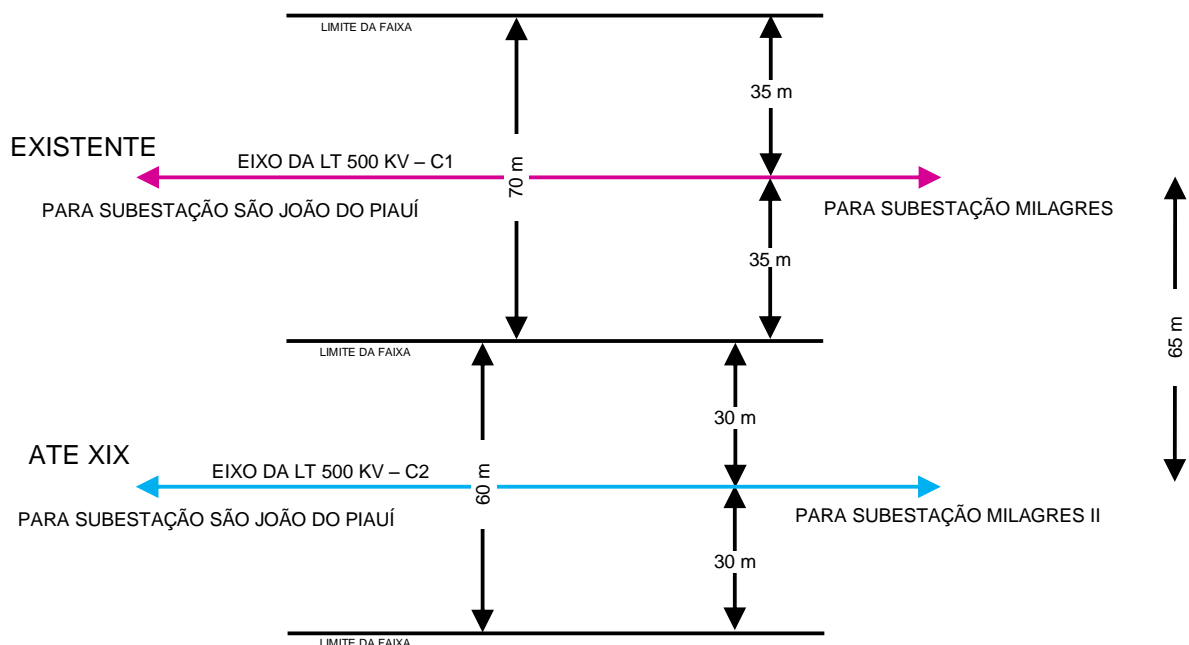


Figura 4.7-34 - Diagrama das Faixas de Servidão entre as LTs, para o trecho compreendido entre a SE São João do Piauí e SE Milagres II.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

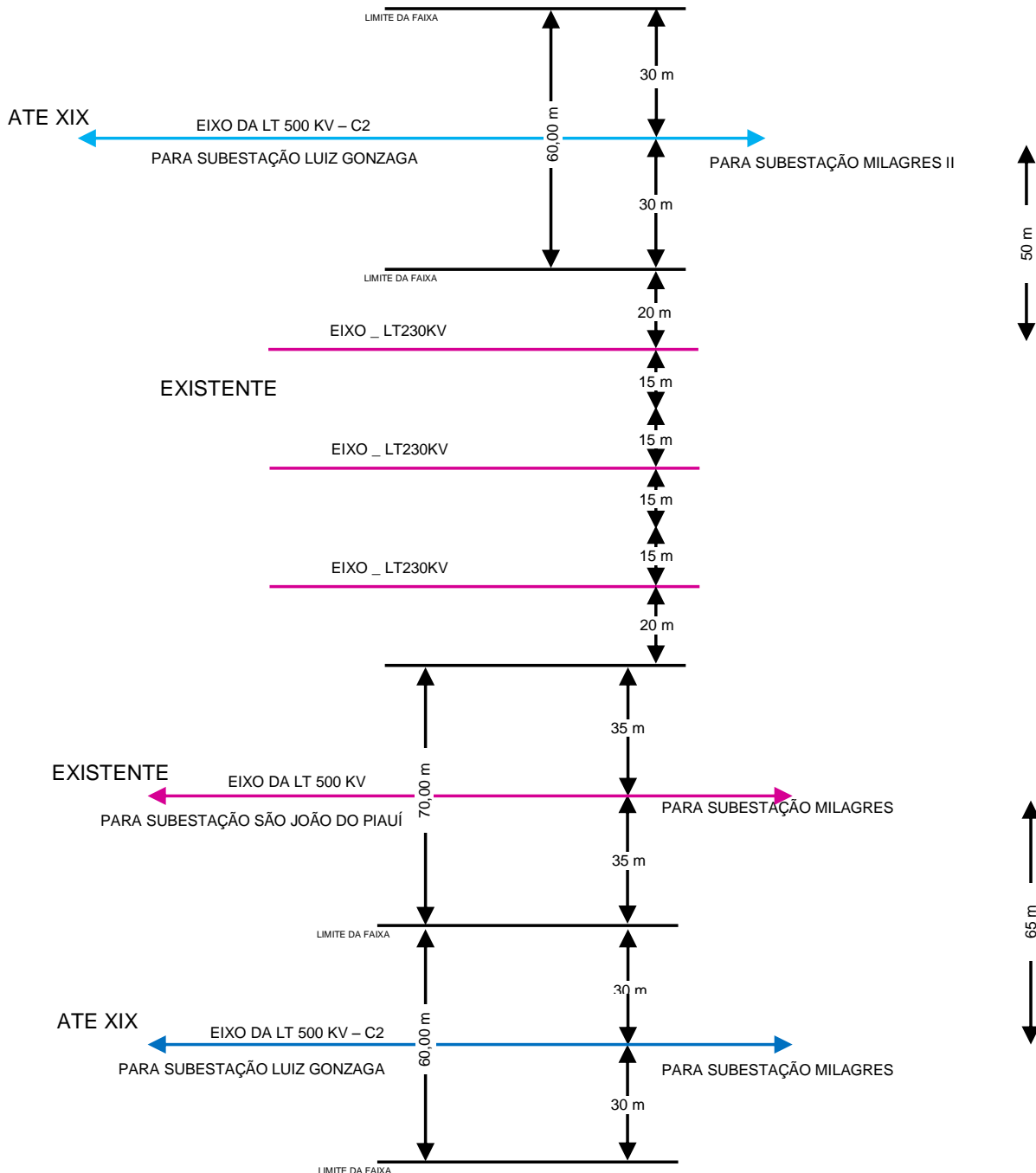


Figura 4.7-35 - Diagrama das Faixas de Servidão entre as LTs, para o trecho compreendido entre a SE Milagres II e a SE Luiz Gonzaga.

4.7.19 Interferências Físicas da Linha de Transmissão

O Quadro 4.7-16 apresenta as interferências da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 nas faixas de servidão das principais rodovias, cursos d’água, ferrovias e linhas de transmissão.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

Ressalta-se que não foram identificadas interferências com aeródromos, oleodutos, gasodutos e pivôs centrais.

Quadro 4.7-16 - Interferências da Linha de Transmissão

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Rio	-	Sem designação	24S	150.132E	9.074.922N
Rio	-	Sem designação	24S	152.331E	9.075.740N
Rio	-	Sem designação	24S	153.338E	9.076.178N
Rio	-	Sem designação	24S	156.179E	9.077.185N
Rio	-	Sem designação	24S	158.503E	9.077.757N
Rio	-	Sem designação	24S	160.032E	9.078.015N
Rio	-	Sem designação	24S	166.977E	9.079.053N
Rio	-	Sem designação	24S	174.472E	9.080.216N
Rio	-	Sem designação	24S	180.408E	9.081.029N
Rio	-	Sem designação	24S	185.915E	9.081.838N
Rio	-	Sem designação	24S	192.760E	9.084.008N
Rio	-	Sem designação	24S	216.756E	9.086.045N
Rio	-	Sem designação	24S	221.284E	9.086.627N
Rio	-	Sem designação	24S	232.077E	9.089.337N
Rio	-	Sem designação	24S	237.239E	9.091.489N
Rio	-	Sem designação	24S	240.752E	9.092.955N
Rio	-	Sem designação	24S	246.038E	9.094.952N
Rio	-	Sem designação	24S	251.112E	9.096.548N
Rio	-	Sem designação	24S	197.635E	9.096.647N
Rio	-	Sem designação	24S	256.916E	9.099.008N
Rio	-	Sem designação	24S	259.049E	9.101.110N
Rio	-	Sem designação	24S	266.942E	9.102.504N
Rio	-	Sem designação	24S	267.065E	9.102.504N
Rio	-	Sem designação	24S	269.146E	9.102.730N
Rio	-	Sem designação	24S	271.349E	9.103.080N
Rio	-	Sem designação	24S	284.229E	9.105.448N
Rio	-	Sem designação	24S	284.902E	9.105.574N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Rio	-	Sem designação	24S	286.340E	9.105.919N
Rio	-	Sem designação	24S	295.028E	9.107.711N
Rio	-	Sem designação	24S	299.651E	9.107.947N
Rio	-	Sem designação	24S	305.927E	9.108.312N
Rio	-	Sem designação	24S	344.482E	9.115.097N
Rio	-	Sem designação	24S	345.155E	9.115.222N
Rio	-	Sem designação	24S	345.278E	9.115.223N
Rio	-	Sem designação	24S	345.370E	9.115.223N
Rio	-	Sem designação	24S	345.706E	9.115.316N
Rio	-	Sem designação	24S	351.092E	9.116.225N
Rio	-	Sem designação	24S	353.755E	9.116.695N
Rio	-	Riacho São Pedro	24S	356.050E	9.117.132N
Rio	-	Sem designação	24S	365.873E	9.119.159N
Rio	-	Sem designação	24S	367.861E	9.119.809N
Rio	-	Riacho dos Papagaios	24S	369.941E	9.120.491N
Rio	-	Riacho Capim Grosso	24S	381.078E	9.123.961N
Rio	-	Sem designação	24S	392.399E	9.127.736N
Rio	-	Riacho Quixabá	24S	395.399E	9.128.081N
Rio	-	Riacho Santo Antônio	24S	396.807E	9.128.545N
Rio	-	Sem designação	24S	410.151E	9.132.750N
Rio	-	Sem designação	24S	412.905E	9.133.523N
Rio	-	Sem designação	24S	414.130E	9.133.986N
Rio	-	Sem designação	24S	414.436E	9.134.109N
Rio	-	Sem designação	24S	414.986E	9.134.632N
Rio	-	Sem designação	24S	424.047E	9.137.412N
Rio	-	Sem designação	24S	427.230E	9.138.431N
Rio	-	Sem designação	24S	428.547E	9.138.863N
Rio	-	Sem designação	24S	429.097E	9.139.293N
Rio	-	Sem designação	24S	434.180E	9.140.652N
Rio	-	Sem designação	24S	435.068E	9.140.960N
Rio	-	Sem designação	24S	451.908E	9.146.508N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Rio	-	Sem designação	24S	462.717E	9.151.186N
Rio	-	Sem designação	24S	463.728E	9.151.617N
Rio	-	Sem designação	24S	467.250E	9.153.278N
Rio	-	Sem designação	24S	468.444E	9.153.954N
Rio	-	Riacho Cipó	24S	474.417E	9.156.936N
Rio	-	Riacho do Pé da Serra	24S	475.734E	9.157.582N
Rio	-	Sem designação	24S	477.173E	9.158.473N
Rio	-	Sem designação	24S	478.827E	9.159.364N
Rio	-	Sem designação	24S	480.574E	9.160.348N
Rio	-	Riacho Retirana	24S	481.799E	9.161.147N
Rio	-	Sem designação	24S	484.433E	9.163.113N
Rio	-	Sem designação	24S	486.547E	9.164.465N
Rio	-	Riacho dos Oitis	24S	488.416E	9.166.768N
Rio	-	Sem designação	24S	488.848E	9.153.288N
Rio	-	Sem designação	24S	490.959E	9.169.993N
Rio	-	Sem designação	24S	491.939E	9.171.406N
Rio	-	Sem designação	24S	493.042E	9.172.757N
Rio	-	Sem designação	24S	494.054E	9.173.863N
Rio	-	Sem designação	24S	494.912E	9.174.969N
Rio	-	Sem designação	24S	496.383E	9.176.719N
Rio	-	Sem designação	24S	497.578E	9.178.040N
Rio	-	Riacho Jenipapeiro	24S	507.296E	9.186.453N
Rio	-	Sem designação	24S	510.606E	9.182.706N
Rio	-	Sem designação	24S	511.801E	9.179.819N
Rio	-	Sem designação	24S	513.578E	9.175.950N
Rio	-	Riacho dos Porcos	24S	517.099E	9.167.780N
Rio	-	Sem designação	24S	517.773E	9.166.337N
Linha de transmissão	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF)	LT 230 kV Bom nome - Milagres	24S	517.888E	9.165.513N
Linha de transmissão	Iracema Transmissora de	LT 500 kV Luiz Gonzaga - Milagres	24S	517.888E	9.165.513N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
	Energia S.A				
Rio	-	Sem designação	24S	518.752E	9.163.235N
Canal Adutora	Governo Federal	Transposição do rio São Francisco	24S	518.788E	9.163.189N
Rio	-	Sem designação	24S	519.855E	9.161.023N
Rio	-	Sem designação	24S	520.742E	9.159.027N
Rio	-	Sem designação	24S	521.385E	9.157.921N
Rio	-	Sem designação	24S	522.824E	9.155.617N
Rio	-	Sem designação	24S	523.712E	9.154.051N
Rio	-	Sem designação	24S	524.049E	9.153.406N
Rio	-	Sem designação	24S	525.793E	9.150.518N
Rio	-	Sem designação	24S	526.681E	9.149.074N
Rio	-	Sem designação	24S	527.017E	9.148.306N
Rio	-	Sem designação	24S	527.568E	9.147.078N
Rio	-	Sem designação	24S	527.905E	9.146.433N
Rio	-	Sem designação	24S	528.547E	9.144.989N
Rio	-	Sem designação	24S	529.098E	9.143.760N
Rio	-	Sem designação	24S	529.098E	9.143.545N
Rio	-	Sem designação	24S	529.220E	9.143.545N
Rio	-	Sem designação	24S	529.220E	9.143.330N
Rio	-	Sem designação	24S	529.985E	9.141.794N
Rio	-	Sem designação	24S	530.199E	9.141.119N
Rio	-	Sem designação	24S	530.749E	9.140.013N
Rio	-	Sem designação	24S	530.994E	9.139.460N
Rio	-	Sem designação	24S	531.208E	9.138.784N
Rio	-	Sem designação	24S	532.523E	9.135.927N
Rio	-	Sem designação	24S	533.287E	9.134.268N
Rio	-	Sem designação	24S	534.296E	9.131.842N
Rio	-	Sem designação	24S	536.711E	9.126.404N
Rio	-	Sem designação	24S	538.697E	9.121.766N
Rio	-	Sem designação	24S	539.888E	9.118.325N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Rio	-	Sem designação	24S	540.346E	9.116.574N
Rio	-	Sem designação	24S	532.523E	9.135.927N
Rio	-	Sem designação	24S	540.558E	9.114.701N
Linha de Transmissão	Companhia Energética de Pernambuco - CELPE	LT 69 kV Bom Nome - Salgueiro	24S	540.412E	9.115.829N
Linha de Transmissão	Companhia Energética de Pernambuco - CELPE	LT 138 kV Bom Nome - Salgueiro	24S	540.412E	9.115.829N
Linha de Transmissão	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF)	LT 230 kV Bom Nome - Salgueiro	24S	540.412E	9.115.829N
Rio	-	Sem designação	24S	540.339E	9.109.265N
Linha de Transmissão	Companhia Energética de Pernambuco - CELPE	LT 69 kV Bom Nome - São José do Belmonte	24S	540.200E	9.117.478N
Rodovia	DER-PE	PE-430	24S	540.121E	9.117.612N
Rio	-	Sem designação	24S	538.893E	9.100.637N
Rio	-	Sem designação	24S	539.440E	9.096.215N
Rio	-	Sem designação	24S	539.440E	9.096.000N
Rio	-	Sem designação	24S	540.631E	9.093.235N
Rio	-	Sem designação	24S	541.516E	9.090.931N
Rio	-	Sem designação	24S	541.974E	9.090.132N
Rio	-	Sem designação	24S	543.286E	9.086.814N
Rio	-	Sem designação	24S	545.270E	9.082.083N
Rio	-	Sem designação	24S	545.697E	9.080.977N
Rio	-	Sem designação	24S	548.107E	9.074.893N
Rio	-	Sem designação	24S	549.876E	9.070.684N
Rio	-	Sem designação	24S	551.187E	9.067.704N
Rio	-	Sem designação	24S	552.071E	9.065.369N
Rio	-	Sem designação	24S	552.833E	9.063.709N
Rio	-	Sem designação	24S	553.717E	9.061.620N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Rio	-	Sem designação	24S	541.516E	9.090.931N
Rio	-	Sem designação	24S	554.814E	9.058.732N
Rio	-	Sem designação	24S	555.699E	9.056.949N
Rio	-	Sem designação	24S	555.790E	9.056.765N
Rio	-	Sem designação	24S	555.790E	9.056.642N
Adutora	-	Sem designação	24	556.359E	9.055.959N
Rio	-	Sem designação	24S	556.460E	9.054.983N
Rio	-	Sem designação	24S	559.634E	9.051.324N
Rio	-	Sem designação	24S	560.092E	9.050.647N
Rio	-	Sem designação	24S	560.641E	9.049.879N
Rio	-	Sem designação	24S	562.593E	9.046.897N
Rio	-	Sem designação	24S	563.264E	9.046.005N
Rio	-	Sem designação	24S	569.850E	9.036.812N
Rio	-	Sem designação	24S	570.734E	9.035.490N
Canal Adutora	Governo Federal	Transposição do rio São Francisco	24S	572.100E	9.033.464N
Rio	-	Sem designação	24S	574.361E	9.030.293N
Rio	-	Sem designação	24S	575.123E	9.029.279N
Rio	-	Sem designação	24S	575.214E	9.029.094N
Adutora	-	Sem designação	24S	584.293E	9.003.251N
Rio	-	Sem designação	24S	586.637E	9.012.794N
Rio	-	Sem designação	24S	588.612E	9.008.367N
Represa	-	Represa de Itaparica	24S	587.508E	9.006.158N
Represa	-	Represa de Itaparica	24S	587.386E	9.006.035N
Represa	-	Represa de Itaparica	24S	587.262E	9.005.329N
Represa	-	Represa de Itaparica	24S	587.508E	9.006.158N
Represa	-	Represa de Itaparica	24S	587.050E	9.005.821N
Represa	-	Represa de Itaparica	24S	586.835E	9.005.607N
Represa	-	Represa de Itaparica	24S	586.499E	9.005.392N
Rio	-	Sem designação	24S	582.548E	9.110.221N
Rio	-	Sem designação	24S	580.304E	9.104.022N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Rio	-	Sem designação	24S	580.211E	9.103.469N
Rio	-	Sem designação	24S	579.996E	9.102.917N
Rodovia	DER-PI	PI - 465	24S	144.623E	9.074.324N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	146.280E	9.074.030N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	147.627E	9.074.133N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	152.666E	9.075.958N
Rodovia	DER-PI	PI - 465	24S	161.042E	9.078.115N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	180.316E	9.081.028N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	189.126E	9.082.537N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	192.210E	9.083.789N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	194.716E	9.084.575N
Rodovia	DER-PI	PI - 462	24S	203.318E	9.085.187N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	212.685E	9.085.803N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	214.889E	9.085.910N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	220.734E	9.086.408N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	224.250E	9.087.322N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	229.204E	9.088.459N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	236.017E	9.091.021N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	239.560E	9.092.487N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	239.774E	9.092.611N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	246.802E	9.095.202N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	251.541E	9.096.551N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	253.191E	9.097.113N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	254.413E	9.097.550N
Rodovia	DNIT	BR - 407	24S	262.535E	9.101.927N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	266.820E	9.102.380N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	267.279E	9.102.505N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	267.708E	9.102.508N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	268.167E	9.102.602N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	268.381E	9.102.603N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	268.932E	9.102.729N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	276.735E	9.103.875N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	289.399E	9.106.579N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	296.896E	9.107.719N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	314.189E	9.109.576N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	327.529E	9.112.271N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	331.813E	9.112.963N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	336.219E	9.113.747N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	342.738E	9.114.753N
Rodovia	DER-PE	PE - 630	24S	343.931E	9.115.003N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	348.583E	9.115.787N
Rodovia	DNIT	BR - 122	24S	377.313E	9.122.341N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	354.183E	9.116.696N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	354.948E	9.116.913N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	362.568E	9.118.258N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	364.435E	9.118.694N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	369.819E	9.120.491N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	371.165E	9.120.832N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	373.032E	9.121.391N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	373.246E	9.121.391N
Rodovia	DER-PE	PE - 604	24S	377.316E	9.122.385N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	380.191E	9.123.621N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	384.138E	9.124.737N
Rodovia	DNIT	BR - 316	24S	387.566E	9.125.729N
Ferrovial	Companhia Ferroviária do Nordeste	EF - 232	24S	388.331E	9.125.945N
Rodovia	DER-PE	PE - 560	24S	400.571E	9.129.751N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	409.722E	9.132.534N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	420.190E	9.136.085N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	421.935E	9.136.764N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	429.863E	9.139.295N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Rodovia	DER-PE	PE - 540	24S	434.945E	9.140.960N
Rodovia	DER-PE	PE - 507	24S	443.334E	9.143.643N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	449.703E	9.145.738N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	459.532E	9.149.832N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	460.084E	9.149.956N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	462.166E	9.150.848N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	465.810E	9.152.724N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	475.305E	9.157.367N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	475.519E	9.157.490N
Ferrovial	Transordestina	TRANSNORD	24S	485.230E	9.162.806N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	486.210E	9.164.004N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	488.293E	9.166.676N
Rodovia	DER-CE	CE - 298	24S	489.304E	9.167.782N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	490.867E	9.169.870N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	494.483E	9.174.416N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	498.896E	9.199.596N
Rodovia	DER-CE	CE - 293	24S	502.759E	9.184.580N
Rodovia	DNIT	BR - 116	24S	505.518E	9.185.686N
Rodovia	DER-CE	CE – 297	24S	513.363E	9.176.380N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	517.865E	9.166.214N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	517.865E	9.165.569N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	518.875E	9.163.020N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	518.967E	9.162.805N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	519.304E	9.162.252N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	519.518E	9.161.822N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	520.528E	9.159.365N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	521.294E	9.158.136N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	529.770E	9.142.102N
Rodovia	DER-PE	PE - 418	24S	529.985E	9.141.549N
Rodovia	DER-PE	PE - 418	24S	530.443E	9.140.689N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Rodovia	DER-PE	PE - 418	24S	531.422E	9.138.477N
Rodovia	DER-PE	PE - 418	24S	531.544E	9.138.139N
Rodovia	DER-PE	PE - 418	24S	531.758E	9.137.678N
Rodovia	DER-PE	PE - 418	24S	531.850E	9.137.371N
Rodovia	DNIT	BR - 232	24S	540.102E	9.117.680N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	540.339E	9.109.603N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	540.339E	9.109.480N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	540.339E	9.109.265N
Ferrovia	Companhia Ferroviária Nordeste do	EF - 232	24S	540.094E	9.108.375N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	538.770E	9.099.993N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	541.852E	9.090.378N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	541.974E	9.090.040N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	541.974E	9.089.948N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	542.737E	9.088.043N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	543.622E	9.085.831N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	551.065E	9.067.827N
Rodovia	DER-PE	PE - 390	24S	556.339E	9.055.966N
Rodovia	DER-PE	PE - 360	24S	560.733E	9.049.756N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	568.204E	9.039.149N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	586.424E	9.013.009N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	588.494E	9.010.148N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	588.705E	9.008.704N
Rodovia	DNIT	BR - 110	24S	587.386E	9.006.035N
Rodovia	DNIT	BR - 110	24S	587.264E	9.006.036N
Rodovia	DNIT	BR - 316	24S	586.163E	9.005.178N
Rodovia	DNIT	BR - 316	24S	584.326E	9.003.186N
Rodovia	Estadual	PE - 375	24S	582.763E	8.999.964N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	580.093E	8.993.458N
Rodovia	DNIT	BR - 110	24S	578.131E	8.988.824N
Estrada	Caminho/trilha	Sem designação	24S	577.674E	8.989.255N

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Linha de Transmissão	Companhia Energética de Pernambuco - CELPE	LT 69 kV Itaparica – Nova Petrolândia	24S	578.317E	8.989.240N

Fonte: IBGE2 2010; Bourscheid, 2014.

OBS: DER-PI – Departamento de estradas e Rodagem do Estado do Piauí;
 DER-PE – Departamento de estradas e Rodagem do Estado da Pernambuco;
 DER-CE – Departamento estadual de Rodovias do Estado do Ceará;
 DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

As interferências em rios, represas, estradas, rodovias e ferrovias transpostas pela LT e referenciadas no quadro acima, foram identificadas a partir do mapeamento sistemático realizado pelo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

4.7.20 Riscos e Acidentes relacionados ao empreendimento

Em obras de linha de transmissão, de modo geral, as ocorrências mais comuns de acidentes estão vinculadas aos acidentes de trabalho durante a realização das obras, e aos acidentes de deslocamento de veículos (colisões, tombamentos e atropelamentos), uma vez que diariamente tanto trabalhadores, quanto insumos, máquinas e equipamentos são transportados até às frentes de obra. Tais acidentes, muitas vezes, representam não só riscos aos trabalhadores, como também à fauna local, solo, recursos hídricos e à população do entorno, uma vez que a circulação de veículos poderá ocorrer nas proximidades de centros urbanos e também em áreas com vegetação preservada.

O detalhamento acima citado também será apresentado no item 8.2– Identificação Caracterização e Avaliação dos Impactos Ambientais, e item 10 – Medidas Mitigadoras e Programas Ambientais.

A Tabela 4.7-9 apresenta os principais tipos de acidentes possíveis relacionados ao empreendimento e as respectivas medidas preventivas e meios de intervenção.

Tabela 4.7-9 - Principais tipos de acidentes possíveis relacionados ao empreendimento

Acidentes	Consequências	Medidas Preventivas e Meios de Intervenção
Uso de Motosserra	Corte e mutilações pelo uso de motosserra.	Utilização de EPIs; Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.
Quedas	Fraturas, lesões permanentes e óbito do	Utilização de EPIs;

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Acidentes	Consequências	Medidas Preventivas e Meios de Intervenção
	trabalhador.	Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.
Atividades de Terraplenagem e construção de Taludes	Fraturas, ferimentos, mutilações, lesões permanentes e óbito do trabalhador.	Utilização de EPIs; Treinamento na operação de máquinas pesadas; Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.
Ferramentas manuais - facões, foices, etc.	Ferimentos, cortes e mutilações pelo uso de ferramentas manuais.	Utilização de EPIs; Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.
Acidente de trânsito - durante o transporte de funcionários ou de insumos do canteiro ou pontos de apoio às frentes de obra.	Fraturas, ferimentos, lesões permanentes e óbito do trabalhador.	Treinamentos de direção defensiva; Treinamentos de conscientização; Fiscalização no controle de velocidade.
Veículos e equipamentos para elevação de cargas, cestas aéreas e cadeiras - Nos serviços de construção, instalação e operação de LT's nos quais são utilizados cestos aéreos, cadeiras ou plataformas, além de elevação de cargas (equipamentos, postes) é necessária a aproximação dos veículos junto às estruturas (postes, torres) e da grua junto das linhas ou cabos.	Fraturas, ferimentos, lesões permanentes e óbito do trabalhador.	Utilização de EPIs; Correto posicionamento do veículo; Adequado travamento e fixação; Operação precisa da grua, guincho ou equipamento de elevação; Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.
Vazamento de produtos perigosos - óleo lubrificante, combustível - devido à grande presença de veículos transitando pelas dependências de obra, podem ocorrer acidentes de vazamento de óleos e combustíveis nos locais de abastecimento ou de manutenção dessas máquinas.	Intoxicação específica de acordo com o produto manipulado. Contaminação de solo e/ou corpos hídricos	Treinamento e material de divulgação com instruções para realizar a manutenção dos equipamentos, de modo a evitar o vazamento de produtos perigosos; Treinamento sobre as leis, regras e regulamentos de controle de poluição relacionados aos produtos utilizados; Supervisão da manutenção dos equipamentos para garantir a eficiência dos serviços; Manter os produtos perigosos armazenados em áreas apropriadas e isoladas da rede de drenagem através de barreiras físicas.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Acidentes	Consequências	Medidas Preventivas e Meios de Intervenção
Gerenciamento de resíduos perigosos	Intoxicação específica de acordo com o produto manipulado. Contaminação de solo e/ou corpos hídricos.	Executar um Plano de Gerenciamento de Resíduos, onde os resíduos perigosos, principalmente, deverão receber atenção especial para garantir a qualidade necessária à sua destinação (reciclagem, incineração ou à disposição em aterros especiais) e assegurar que o meio ambiente não sofra nenhum dano em função do gerenciamento inadequado destes resíduos.
Ataques de insetos - por abelhas e marimbondos, podem ocorrer na execução de serviços em torres, postes, subestações, serviços de poda de árvores e outros.	Reações alérgicas, comprometimento de funções vitais e óbito do trabalhador.	Utilização de EPIs; Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.
Ataque de animais – ocorre, sobretudo, nas atividades de implantação e manutenção em LTs, em regiões silvícolas e florestais. Podem ser representadas por animais silvestres ou domésticos.	Reações alérgicas, ferimentos, comprometimento de funções vitais e óbito do trabalhador.	Utilização de EPIs; Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.
Choque Elétrico - durante a travessia de cabos condutores sobre linhas existentes e energizadas.	Seus efeitos diretos são contrações musculares, tetania, queimaduras (internas e externas), parada respiratória, parada cardíaca, eletrólise de tecidos, fibrilação cardíaca e óbito (eletroplessão) e seus efeitos indiretos quedas, batidas e queimaduras indiretas (externas). A extensão do dano do choque elétrico depende da magnitude da corrente elétrica, do caminho por ela percorrido no corpo humano e do seu tempo de duração.	Utilização de EPIs; Desligamento da linha energizada; Utilização de empancaduras.
Choque elétrico - envolvendo o furto de cabos e outros materiais instalados no empreendimento	Pode levar ao risco de morte, danos às instalações existentes e desligamentos do sistema de transmissão decorrente do vandalismo e acessos impróprios às	Prestar esclarecimentos às comunidades vizinhas das áreas onde serão implantados os eletrodos de terra e linhas de eletrodos; Utilização de equipamento de monitoramento das linhas e do eletrodo.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Acidentes	Consequências	Medidas Preventivas e Meios de Intervenção
<p>Arco voltaico - caracteriza-se pelo fluxo de corrente elétrica através de um meio "isolante", como o ar, e geralmente é produzido quando da conexão e desconexão de dispositivos elétricos e em caso de curto-circuito.</p>	<p>instalações em operação.</p> <p>Um arco voltaico produz calor que pode exceder a barreira de tolerância da pele e causar queimaduras de segundo ou terceiro grau. O arco elétrico possui energia suficiente para queimar as roupas e provocar incêndios, emitindo vapores de material ionizado e raios ultravioletas.</p>	<p>Utilização de EPIs;</p> <p>O projeto deve respeitar a altura cabo-solo;</p> <p>O trabalhador deve manter uma distância segura de objetos metálicos energizados;</p> <p>Se certificar do mecanismo de aterramento das estruturas.</p> <p>Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.</p>
<p>Fatores Biomecânicos - posturas não fisiológicas de trabalho provocadas pela exigência de ângulos e posições inadequadas dos membros superiores e inferiores para realização das tarefas, principalmente em altura, sobre torres e apoios inadequados, levando a intensas solicitações musculares, levantamento e transporte de carga.</p>	<p>Distúrbios osteomusculares.</p>	<p>Utilização de EPIs;</p> <p>Melhoria no processo de trabalho;</p> <p>Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.</p>
<p>Calor - nas atividades desempenhadas a céu aberto em locais com altas temperaturas ou em subestações (devido à proximidade de conjunto de transformadores e capacitores).</p>	<p>Desidratação, queimaduras, fadiga física, problemas cardiocirculatórios, insolação, lesões nos olhos e até câncer de pele.</p>	<p>Utilização de EPIs;</p> <p>Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.</p>
<p>Ruído - ocorre em subestações de energia, decorrente do funcionamento de conjunto de transformadores, como também da junção e disjunção de conectores.</p>	<p>Fadiga nervosa, irritabilidade, hipertensão, modificação do ritmo cardíaco, além da perda temporária ou definitiva da audição.</p>	<p>Utilização de EPIs;</p> <p>Treinamentos de conscientização dos trabalhadores no que se refere aos cuidados com sua própria saúde/segurança.</p>
<p>Fogo – decorrente da proximidade de vegetação junto aos cabos elétricos.</p>	<p>Danos às instalações existentes e desligamentos do sistema de transmissão;</p> <p>Destruição de habitats;</p>	<p>Manutenção da faixa de servidão (execução da supressão e corte seletivo da vegetação próximo a LT);</p>

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Acidentes	Consequências	Medidas Preventivas e Meios de Intervenção
	Redução da cobertura vegetal;	
Choque elétrico – envolvendo a queda de cabos.	Queimaduras e morte de pessoas e animais, etc. Danos às instalações existentes e desligamentos do sistema de transmissão.	Manutenção/substituição periódica de peças e acessórios da LT;

Ainda em se tratando de saúde dos trabalhadores, destaca-se que o Programa de Saúde e Segurança em Obras envolverá uma série de medidas regulamentadas pelas normas de saúde e segurança dos trabalhadores, por isso, dependerá também das seguintes ações:

- Elaboração e implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), de acordo com a NR 09;
- Elaboração e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) conforme a NR 07 (realização de exame admissional e demissional, exames periódicos, exames de retorno ao trabalho ou de mudança de função, entre outros que se fizerem necessários);
- Elaboração e implementação do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT), conforme a NR 18, realizando treinamentos admissional e periódico, visando garantir a execução de suas atividades com segurança. Todos os trabalhadores da obra ainda participarão de atividades que abordarão temas como: saúde, primeiros socorros, prevenção de doenças infecciosas e parasitárias, alcoolismo, tabagismo, drogas, doenças sexualmente transmissíveis, acidentes com animais peçonhentos, riscos de natureza física, química e biológica, entre outros;
- Criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme determina NR 05, que dentre outras funções, será responsável pela elaboração do Mapa de Riscos Ambientais e conseqüentemente, pela definição dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) que deverão ser utilizados em cada posto de trabalho, seguindo o que preconiza a NR 06.

Desta forma, o Plano de Atuação tem como objetivo estruturar os serviços de saúde e segurança do trabalho, atendendo às normas de prevenção e controle de casos emergenciais, para assim garantir o sucesso das atividades realizadas, o conforto da comunidade de entorno, a preservação do meio ambiente, e a saúde e segurança dos

trabalhadores envolvidos na obra.

4.8 Implantação do Empreendimento

Para a construção e montagem da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas serão desenvolvidas atividades de implantação da faixa de servidão e faixa de serviço, de construção de estradas de acesso (quando necessário), supressão de vegetação, seccionamento de cercas, escavações, fundações, montagem das torres e ferragens, lançamento dos cabos condutores e cabos para-raios, reaterros e comissionamento.

4.8.1 Planejamento Prévio Ambiental

Antes do início das obras, o empreendedor em conjunto com a gestão ambiental e a empreiteira deverão tomar conhecimento das áreas com fragilidades ambientais, que estejam situadas no entorno do traçado da LT, nos canteiros de obras e alojamentos, por meio de consultas ao mapeamento dessas áreas críticas nos estudos ambientais do empreendimento. Além disso, o empreendedor, a empreiteira e suas subcontratadas deverão atender aos seguintes procedimentos:

- Apresentar previamente, as técnicas construtivas a serem adotadas nas áreas consideradas críticas;
- Apresentar previamente as orientações que serão repassadas aos trabalhadores, visando evitar, prevenir ou minimizar as interferências com o meio ambiente;
- Incorporar práticas de controle ambiental, principalmente quanto à recuperação de áreas alteradas e ao gerenciamento de resíduos sólidos gerados nas obras civis;
- Gerenciar os Resíduos da Construção Civil (RCC) conforme preconizado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em sua Resolução CONAMA 307/2002.

4.8.2 Materiais e Equipamentos

Os principais materiais de construção a serem utilizados durante a fase de obra da LT, tais como cimento portland, vergalhões de aço, perfis de aço para estacas, tintas e solventes, originar-se-ão diretamente de centros industriais, sendo distribuídos dos canteiros para os locais de aplicação. Os materiais primários (areia, brita, madeira, etc.) deverão ser adquiridos preferencialmente de fornecedores locais.

Quanto a equipamentos de construção, serão empregados tratores de esteira e de pneu,

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

pás carregadeiras, retro escavadeiras, motosserras, vibrador, teodolito, bate estacas, perfuratriz, carretas e caminhões, utilizados nas etapas de abertura de acessos, abertura de cavas de fundações, nivelamento e transporte em geral. Na montagem das estruturas serão utilizados guindastes autotransportados, caminhão pipa, caminhão betoneira, usina de concreto, etc.

No lançamento e emenda dos cabos da linha, serão necessários conjunto Puller/Freio, guinchos, tensionadores, prensas hidráulicas e roldanas, grupo gerador, dentre outros. Poderão ainda ser necessários equipamentos auxiliares, tais como compressores, rompedores, bombas de esgotamento, vibradores para concreto, bate-estacas etc.

4.8.3 Transporte de funcionários e combustíveis

O contingente de mão de obra deverá ser transportado diariamente, do canteiro de obras até as frentes de trabalho. Deverão ser utilizados veículos apropriados que atendam a legislação de saúde e segurança do trabalhador.

Os veículos serão abastecidos em postos localizados na região e/ou nos canteiros de obra. O combustível transportado para equipamentos locados nas frentes de obra serão transportados em tambores metálicos de 200 litros e acondicionados em uma área devidamente selecionada. O combustível será transportado em veículos exclusivos para esse fim.

4.8.4 Estimativa de fluxo de tráfego

O aumento do fluxo de tráfego se dará de maneira gradual com o progresso das atividades de implantação da LT e subestações ao longo do período de construção do empreendimento.

A Tabela 4.8-1 apresenta o número estimado de veículos que serão utilizados para a implantação do empreendimento, distribuídos ao longo de toda LT e Subestações Associadas.

Tabela 4.8-1 - Veículos previstos no empreendimento

Veículo	Quantidade (unidade)
Caminhonete cabine dupla 4x2	19
Caminhonete cabine dupla 4x4	08
Caminhão Transp. Mat.	15
Ambulância	07

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental - EIA*

Veículo	Quantidade (unidade)
Caminhão Munck 4x4 16	15
Trator Pneu 4x4	11
Guindaste MD 300	03
Caminhão Turma	04
Caminhão Basculante	06
Conjunto Puller/Freio	06
Retro Escavadeira	13
Pá Carregadeira	02
Perfuratriz	05
Caminhão Betoneira	04
Caminhão Pipa	06
Ônibus	39
Trator esteira	04

Fonte: ATE XIX, 2014.

4.8.5 Estradas de acesso

As estradas de acesso provisórias têm por objetivo servir as necessidades construtivas da obra como o deslocamento de equipamentos e veículos, de forma a interligar os acessos existentes aos canteiros, frentes de obras e áreas de apoio. Os acessos definitivos, visam proporcionar condições de tráfego aos veículos durante a fase de manutenção preventiva e corretiva do empreendimento.

Assim, os acessos existentes na região serão utilizados prioritariamente e, somente na ausência destes, ou diante de sua inviabilidade de utilização, novos acessos poderão ser abertos, desde que com a autorização dos proprietários das áreas.

No caso de utilização, parcial ou total, de estradas e acessos já existentes, serão providenciadas as melhorias necessárias para que possam ser utilizados durante a construção do empreendimento. Após o término da obra, os mesmos deverão estar no seu estado original de quando iniciada a obra, ou mesmo melhorados.

Os caminhos de acessos serão priorizados para serem executados sempre dentro da faixa de serviço, na qual estima-se que sua largura varie de 05 a 10 metros. Uma vez planejados os acessos, serão elaborados croquis com seu posicionamento em relação ao

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

empreendimento e procedimentos de abertura, de forma a orientar as equipes de obra, prevenir e minimizar os impactos ambientais.

As estradas serão planejadas de modo a minimizar o movimento de terra, corte e aterro, evitando-se assim problemas com áreas de empréstimo e bota-foras. Seu traçado (rampas, raios de curvatura e larguras) deverão 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 traçado escolhido deve limitar ao mínimo possível o impacto sobre o meio ambiente, evitando-se desmatamentos, cortes e aterros em terrenos capazes de desencadear ou acelerar processos de erosão. Também deverão ser evitados aterros que possam vir a prejudicar a drenagem dos terrenos.

O Mapa de Localização (Apêndice 4.1) apresenta as principais vias da região onde o empreendimento será instalado, que poderão ser utilizadas como acesso entre os canteiros, frentes de obra e áreas de apoio, destacando: BR-116, BR-230, BR-232, BR-116, BR-110, BR-316, BR-122, BR-407, BR-020, PB-420, PE-116, PE-507, PE-520, PE-614, PE-605, PE-630, PI-459, PI-457, PI-141 e PI-143.

A localização definitiva dos acessos, em estradas vicinais, estradas particulares ou novas vias, serão definidos em fase posterior, de acordo com o andamento do Projeto Executivo.

4.8.5.1 Construção e utilização das estradas de acesso

Na abertura das estradas de acesso, onde houver necessidade de cortes e aterros do terreno, sempre que possível será feita a raspagem da camada vegetal e sua estocagem nos arredores, visando seu reaproveitamento durante a construção do recobrimento dos taludes, o que facilitará a recomposição da cobertura vegetal dos mesmos.

No que se refere à retirada de vegetação, o material lenhoso proveniente da abertura dos acessos, deverá ser empilhado em local acordado com o proprietário do terreno, de modo a permitir sua remoção e eventual aproveitamento. O recolhimento poderá ser efetuado somente após a cubagem do material.

As estradas de acesso deverão ser mantidas em condições permanentes de tráfego para os equipamentos e veículos de construção e fiscalização, até a recepção final da LT.

Todas as estruturas necessárias para a transposição de rios e córregos (tais como

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

manilhas, pontes, etc) serão dimensionadas para as vazões do período de cheias, bem como, construídas em caráter permanente, de modo que possam ser utilizadas durante a fase de operação da LT.

Sempre que forem utilizadas estradas existentes, deverão ser tomados cuidados para que os serviços pertinentes à LT interfiram o mínimo possível com o tráfego usual destas estradas, tanto quanto possível.

Todas as estradas de acesso terão sinalização de advertência, após entendimentos com as autoridades competentes, que será removida assim que terminado os serviços. As estradas vicinais de acesso às frentes de serviço também deverão ser sinalizadas convenientemente, alertando seus usuários dos riscos existentes, sempre que necessário.

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.

A construção ou reconstrução de cercas, porteiros, pontilhões, “mata-burros” e aberturas de passagens em cercas (colchetes), quando indispensáveis à utilização de acessos, serão construídos somente após obtenção da prévia autorização do proprietário. No caso de reparo ou reconstrução de cercas, porteiros, pontilhões, “mata-burros”, colchetes ou outras benfeitorias, danificadas em virtude dos trabalhos de construção, deverão ser feitas no menor tempo possível, em condições de uso pelos proprietários, em qualidade idêntica ou superior ao existente anteriormente.

4.8.6 Supressão de Vegetação

Para a implantação da LT e Subestações Associadas, se faz necessária a supressão de vegetação para abertura de estradas de acesso e faixa para o lançamento dos cabos, implantação das praças para a montagem das torres e praças para o lançamento dos cabos, implantação dos canteiros de obras e das áreas de ampliação das subestações.

Serão adotadas duas formas de supressão de vegetação, a saber:

- **Supressão total/corte raso:** ocorrerá na faixa de interligação entre as torres para o lançamento dos cabos, circulação de pessoas e maquinário e transporte de materiais. Sua largura estimada será de 05 a 10 metros. Também ocorrerá o corte raso nas áreas de implantação das torres, na abertura de novos acessos e nas praças de lançamento.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

- Supressão parcial/corte seletivo: o corte seletivo será realizado segundo o critério da Norma Técnica ABNT NBR 5.422/85, que divide a faixa de servidão em 03 (três) zonas, onde, em cada uma delas, determinam-se as alturas máximas da vegetação remanescente em relação ao cabo condutor e demais partes da LT. O corte seletivo será realizado no restante da faixa de servidão de forma a garantir a segurança da LT. As árvores a serem cortadas serão definidas e posteriormente demarcadas, levando em consideração o porte de cada espécie.

A seguir, são apresentadas considerações a serem cumpridas durante a execução da atividade de supressão de vegetação:

- A abertura e a limpeza da faixa de servidão, tanto no que se refere à supressão total quanto à parcial/seletiva, envolverão a remoção da madeira suprimida do local de supressão e reposicionamento da mesma em local acessível, nos limites da faixa de servidão, para uso dos proprietários locais. Todo o material suprimido será empilhado para posterior cubagem.
- O corte de árvores localizadas fora dos limites da faixa de servidão, que possam causar danos à linha em caso de tombamento, somente será executado mediante autorização do órgão competente.
- O material lenhoso oriundo da abertura das praças de montagem das torres e das praças de lançamento de cabos será retirado e empilhado nas proximidades da estrada de acesso, de modo a permitir sua posterior utilização pelos proprietários.
- Durante o processo de corte, serão tomados os cuidados necessários no sentido de evitar que as árvores caiam sobre benfeitoria ou possam provocar o tombamento de outras árvores no entorno, de forma a tombá-las sempre em direção à faixa de serviço.
- No caso de corte de árvores que ocorrerem nos terrenos com lavouras, a madeira a ser retirada não deverá ser arrastada para não causar danos ao cultivo.
- Todos os equipamentos utilizados na supressão de vegetação serão previamente aprovados pela gestão ambiental do empreendimento, devendo estar devidamente licenciados pelo IBAMA. Os procedimentos a serem seguidos durante o processo de supressão serão descritos no Plano Básico Ambiental (PBA) – Programa de Supressão de Vegetação.
- Se houver possibilidade de erosão na faixa de servidão, os troncos suprimidos

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

poderão ser utilizados na construção de amortecedores de fluxo de água, sendo colocados transversalmente às linhas de drenagem.

- Somente mediante autorização do proprietário da área poderá ser executada a supressão de vegetação conforme limites e condições autorizadas pelo IBAMA.

4.8.6.1 Praças de Montagem das Torres

As dimensões e localização das praças de montagem das torres serão definidas na fase de elaboração do Projeto Executivo, conforme topografia e condições locais de sensibilidade ambiental.

As dimensões médias das praças de montagem das torres é de 40m x 40m (área de 1.600 m²) para as torres autoportantes e 30m x 50m (área de 1.500 m²) para torres estaiadas.

4.8.6.2 Praças de Lançamento de Cabos

A localização das praças de lançamento de cabos deverá considerar as condições do solo, vegetação e viabilidade de transporte de equipamentos e bobinas de cabos. Sua localização será dentro dos limites da faixa de servidão com uma distância média entre si de 5 a 8 Km e dimensões médias de 20m x 100m (área de 2.000 m²), dependendo do tipo de equipamento (Freio ou Puller) a ser utilizado.

4.8.7 Fundações e reaterros

A implantação das torres demandam atividades de preparação do local onde serão instaladas as estruturas, tais como locação da torre e das fundações, definição do tipo de fundação, escavação, concretagem, desforma e reaterro.

Do ponto de vista ambiental, as atividades de maior importância são as escavações, a restauração do terreno e a drenagem do entorno. Com relação à escavação, é importante que, antes do início da abertura das cavas, a camada orgânica do solo seja raspada e estocada para posterior utilização na recomposição das áreas afetadas.

O material produzido da escavação será depositado a uma distância segura, de modo que o acesso ao redor da cava seja mantido livre e que não haja perigo do material removido cair na vala aberta. A vala poderá ser concretada ou poderá ser utilizado um sistema de escoramento de modo a evitar desmoronamentos.

Todo o material escavado e passível de reutilização no reaterro das fundações deverá ser

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

aconditionado em área limpa para que fique livre de detritos e de matéria orgânica. O material escavado que não for utilizado deverá ser disposto em local previamente autorizado pela fiscalização da obra, juntamente com a gestão ambiental. Esse material não poderá ser disposto em talvegues ou em áreas com vegetação.

O material proveniente das escavações, e reutilizado em reaterros, deverá ser livre de pedras cujo diâmetro supere 10 cm, raízes, madeiras ou qualquer outro material de natureza orgânica ou sintética que possa existir na terra da escavação. O reaterro será aplicado em camadas que não sejam maiores que 20 cm de espessura, cada uma.

Caso haja necessidade de empréstimo de material mineral para o reaterro das fundações, o mesmo será oriundo de áreas de empréstimo já existentes e licenciadas ou, caso não exista, deverão ser licenciadas. Devendo ser implantados sistemas de drenagem em bancadas e taludes e medidas provisórias de proteção contra a ação erosiva das águas pluviais, durante a exploração da jazida, até que esta seja recuperada em sua forma definitiva. Evitando interferências pela deposição de particulados em cursos e outros corpos de água.

As fôrmas e armaduras a serem utilizadas nas fundações poderão ser metálicas e/ou de madeira industrializada, cujas sobras de material remanescentes serão colocadas em local apropriado no canteiro de obra próximo, para posterior reaproveitamento.

O concreto a ser utilizado nas fundações será usinado em centrais de concreto instaladas no canteiro de obra mais próximo, e transportado para o local de aplicação através de caminhão-betoneira.

A execução das fundações terá o auxílio de escoramentos com pranchas de madeira, para aqueles locais em que o solo não tiver capacidade de suporte para as paredes de escavação. Para tanto, serão utilizados dois tipos de escoramentos: Contínuo e Descontínuo.

O escoramento contínuo será empregado quando o solo local revelar baixa resistência ao cisalhamento e/ou abaixo do lençol freático e/ou quando outras circunstâncias exigirem uma contenção estanque das paredes da vala. Serão utilizadas, neste caso, estacas de madeira com bordas de encaixe (tipo macho-fêmea) ou escoramento metálico-madeira, com longarinas e estroncas.

O escoramento descontínuo será empregado onde o solo apresentar alguma coesão e estiver acima do lençol freático. Serão utilizadas, neste caso, tábuas distanciadas, no

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

máximo, 50 cm entre si, com longarinas e estroncas.

Se a escavação atingir o lençol freático, será realizada drenagem permanente da vala até a finalização dos serviços, com a implantação de valetas, onde serão colocados tubos perfurados e preenchida com brita. As valetas terão inclinação para um poço drenante, onde será instalada uma bomba de esgotamento submersível, que retirará o excesso de água acumulada no interior da escavação e lançará o volume captado para fora da frente de obra.

Os blocos de coroamento das estacas serão executados sobre leito de concreto magro, com espessura mínima de 10 cm, para regularização do terreno. Tais blocos, bem como toda a fundação deverão ser realizados em locais drenados, não sendo permitido o bombeamento durante o período de concretagem. Após a regularização do terreno, são montadas as armaduras e fôrmas de madeira, para, na sequência o concreto ser lançado no interior destas fôrmas, via calha de madeira.

As estacas utilizadas nas fundações serão pré-moldadas, de concreto vibrado, centrifugado ou protendido.

Os tubulões serão em concreto armado, com escavações que poderão ser realizadas manualmente ou com equipamentos mecânicos. Aqueles escavados manualmente restringe-se apenas para regiões acima do lençol freático ou em casos especiais onde seja possível bombear a água interior sem riscos de desmoronamento.

Após a execução das fundações, serão verificadas as condições gerais do terreno junto à torre, corrigindo as eventuais falhas ainda existentes, levando em conta o direcionamento superficial das águas a fim de evitar futuras erosões.

Quanto aos procedimentos de restauração do terreno, após a instalação das fundações, se faz necessária executar a proteção imediata do terreno. A maneira mais comum de proteger o perfil modificado contra a ação das águas das chuvas consiste no plantio de gramíneas e/ou leguminosas forrageiras em toda a superfície afetada e na construção de canaletas de drenagem com seção e revestimentos adequados. Em casos críticos, devem-se executar obras especiais de contenção como a construção de muros de arrimo, gabiões, revestimento da superfície com concreto.

A drenagem do entorno deve ser executada através da construção de canaletas de drenagem. A utilização das canaletas constitui o meio mais efetivo e econômico de prevenir escorregamentos, desviando as águas para longe da área da torre. São também utilizadas transversalmente às encostas, com a finalidade de reduzir a velocidade das

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

águas das chuvas.

As canaletas serão executadas, quando necessário, com seção e revestimento adequados, e orientados à local com vegetação densa e firme. Se necessário deverá ser construída bacia de dissipação e providenciado o plantio de vegetação herbácea/arbustiva para evitar o surgimento de processos erosivos.

4.8.8 Montagem e instalação das torres

A montagem das torres será realizada por trabalhadores, com auxílio de guindastes e outros equipamentos pesados. A instalação das torres começa pela fundação das bases e depois a montagem peça a peça, no caso das torres tipo autoportante. No caso de torres do tipo estaiada, a torre é montada no solo e somente depois, é içada.

Para a LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2, serão construídas torres autoportantes e estaiadas. Para as torres estaiadas, a estrutura metálica será montada, preferencialmente, com a execução da pré-montagem no solo e posterior içamento (Figura 4.8-1). Entretanto, toda vez que as condições do terreno não permitirem esta montagem no solo e posterior içamento, poderá haver a montagem manual, corpo a corpo, mediante o emprego de guias e cordas unicamente. Essa definição será feita pela direção da obra visando sempre a segurança e eficiência das atividades.

A montagem com guindastes poderá ser realizada via lançamento completo, na qual se monta completamente a torre no chão em berço de madeira, para posterior içamento, alinhamento e fixação; ou via levantamento por segmentos, na qual os mastros são pré-montados no chão, sobre uma base de madeira, para posterior içamento e alinhamento mastro a mastro, até obtenção da estrutura completa da torre.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA



Figura 4.8-1 - Içamento de torres do tipo estaiada.

Fonte: INCOMISA, 2014.

Para torres autoportantes, a estrutura metálica será montada manualmente, peça a peça (Figura 4.8-2), mediante emprego de roldanas, cordas e guinchos de carga relativamente baixa; ou com equipamentos de elevação de carga, na qual consiste na pré-montagem de partes da torre no chão, sobre apoios de madeira nos segmentos a serem elevados, para posterior içamento, alinhamento e fixação.



Figura 4.8-2 - Montagem de Torres Autoportantes.

Fonte: INCOMISA, 2014.

Toda atividade de montagem será realizada com os equipamentos de proteção individual adequados, incluindo para serviços em altura.

Após a conclusão da montagem das torres da linha de transmissão, serão instalados nas estruturas os isoladores e ferragens em geral, que sustentarão os cabos condutores e

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

cabos para-raios.

4.8.9 Lançamento dos cabos condutores, para raios e acessórios

Com os isoladores corretamente instalados, inicia-se a passagem dos cabos condutores e cabos para-raios da linha de transmissão. O lançamento dos cabos condutores e cabos para-raios ocorrerá em segmentos. Em cada segmento serão instaladas duas praças de lançamento: uma para posicionamento do Freio e uma para posicionamento do Puller. Estes equipamentos deverão ficar no eixo da fase a ser lançada, a uma distância mínima igual ao triplo da altura da primeira torre a ser lançada. Freio e Puller são equipamentos que trabalham conjuntamente, de forma que, à medida que o Freio solta os cabos condutores, o Puller os puxa.

O lançamento dos cabos condutores e cabos para-raios serão realizados de forma manual, com trator ou veículo normal e com o auxílio de bandolas (Figura 4.8-3), que são roldanas especiais instaladas em todas as torres para permitir a passagem dos cabos durante o lançamento, sendo primeiramente lançados os cabos guias, para que estes puxem os cabos condutores e cabos para-raios. O lançamento em forma manual será evitado e somente deverá ser feito, quando as condições do terreno não permitirem o lançamento em forma mecânica.

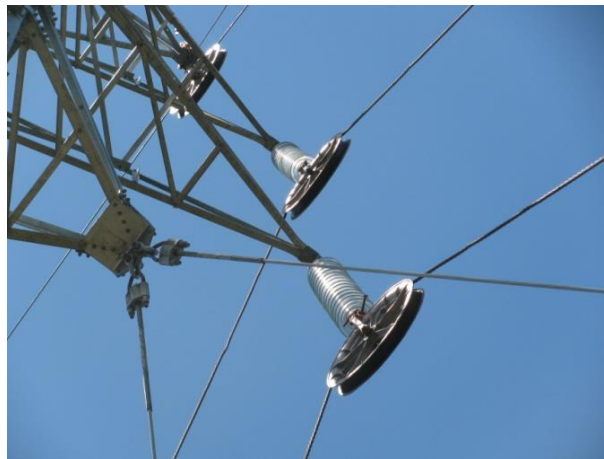


Figura 4.8-3 - Detalhe das bandolas.

Fonte: ATE XIX, 2014.

Durante a etapa de lançamento de cabos, todas as travessias ou interferências transpostas pela LT tais como ferrovias, rodovias e outras LTs, serão protegidas com cavaletes de madeira, denominados Empancaduras (Figura 4.8-4). Após o lançamento, todos os cabos serão nivelados, grampeados e espaçados (Figura 4.8-5, Figura 4.8-6 e Figura 4.8-7), de forma a fixa-los nas torres e evitar sua colisão entre si, durante a ação do vento.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA



Figura 4.8-4 - Detalhe do processo de construção de proteção em estradas - Empacaduras.

Fonte: ATE XIX, 2014.



Figura 4.8-5 - Detalhe do grampeamento dos cabos.

Fonte: ATE XIX, 2014.



Figura 4.8-6 - Detalhe dos cabos grampeados e com espaçadores.

Fonte: ATE XIX, 2014.



Figura 4.8-7 - Detalhe do espaçador entre os cabos.

Fonte: ATE XIX, 2014.

Após a instalação dos cabos condutores, será iniciada a instalação dos acessórios de segurança da LT, como placas de identificação e de sinalização. Esses acessórios são constituídos pelas esferas de sinalização, para-raios de sistema, pintura da torre para sinalização, entre outros, que deverão ser executados conforme legislação de sinalização aérea de cada órgão competente.

4.8.10 Revisão final e Comissionamento

A última fase de implantação da LT consistirá na realização de revisão final e comissionamento do sistema de transmissão para posterior solicitação da Licença de Operação (LO) junto ao IBAMA. A fase de comissionamento das obras tem como objetivo averiguar as não-conformidades existentes antes da execução dos testes de

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

operação da LT.

Será inspecionado o estado final dos componentes da LT e dos seguintes itens:

- Áreas florestais remanescentes;
- Vãos livres de segurança, verticais e laterais, entre árvores e a LT;
- Limpeza de proteção contra fogo;
- Proteção contra erosão e ação das águas pluviais;
- Reaterro das bases das estruturas; e
- Estado dos corpos de água.

4.8.11 Desmobilização das obras e recuperação de áreas degradadas

Os canteiros de obras e alojamentos serão desmobilizados uma vez que finalizadas as atividades de cada empreiteira contratada e deverá contemplar atividades de recuperação do local de modo a recuperar as características originais de cada área.

A desmobilização da mão de obra contratada para a construção da LT será feita gradativamente de acordo com o andamento das obras. Toda dispensa dos profissionais será realizada de acordo com os trâmites estabelecidos pela legislação trabalhista brasileira.

Os acessos já existentes assim como cercas, porteiros e demais instalações encontradas, deverão ser avaliados e entregues aos proprietários nas condições iniciais de quando foram encontrados. Os acessos abertos provisoriamente para a implantação da LT, deverão ser desativados e recuperados.

Os procedimentos a serem seguidos durante o processo de recuperação das áreas degradadas pela construção da LT serão descritos no Plano Básico Ambiental (PBA) – Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas.

4.8.12 Geração e destinação dos resíduos e efluentes durante as fases de construção e montagem

As atividades de obra de implantação da LT, bem como seus canteiros de obra e demais unidades de apoio, representarão fontes geradoras de diversos tipos de resíduos e em quantidades variáveis durante todo o período da obra. Dessa forma, o gerenciamento dos resíduos produzidos deverão seguir as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307/02 – “Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

construção civil”, bem como a Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012 – “Altera a os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11 da Resolução CONAMA nº 307/02”.

As diretrizes de gerenciamento e disposição de resíduos constituem-se em um conjunto de recomendações que visam reduzir ao máximo a sua geração e definir o manejo e disposição dos resíduos e materiais perigosos, de forma a minimizar seus impactos ambientais e evitar danos à saúde.

A Tabela 4.8-2 apresenta os principais resíduos sólidos previstos de serem gerados durante a etapa de implantação do empreendimento (construção e montagem) e a Tabela 4.8-3 apresenta a classificação, conforme a NBR 10.004/04, dos resíduos que poderão ser gerados durante a obra e que serão objeto obrigatório de gerenciamento.

Tabela 4.8-2 – Principais resíduos sólidos previstos de serem gerados na etapa de implantação do empreendimento

Atividade	Resíduos
Planejamento prévio ambiental	Resíduos orgânicos; papel; plásticos; vidro; metal; lâmpadas.
Abertura de estradas de acesso	Resíduos Orgânicos; Resíduos da Construção Civil; papel; plástico; papelão; vidro; borracha; metais ferrosos; óleos, graxas, lubrificantes e derivados de petróleo.
Supressão de vegetação	Resíduos Orgânicos; Resíduos da Construção Civil; papel; plástico; papelão; vidro; borracha; metais ferrosos; óleos, graxas, lubrificantes e derivados de petróleo.
Fundações e reaterros	Resíduos Orgânicos; Resíduos da Construção Civil; papel; plástico; papelão; vidro; borracha; metais ferrosos; madeira; óleos, graxas, lubrificantes e derivados de petróleo; pilhas e baterias, etc.
Montagem e instalação das torres	Resíduos Orgânicos; Resíduos da Construção Civil; papel; plástico; papelão; vidro; borracha; metais ferrosos; madeira; óleos, graxas, lubrificantes e derivados de petróleo; tintas; químicos; pilhas e baterias, etc.
Lançamento de cabos condutores, cabos para-raios e acessórios	Resíduos Orgânicos; Resíduos da Construção Civil; papel; plástico; papelão; vidro; borracha; metais ferrosos; madeira; óleos, graxas, lubrificantes e derivados de petróleo; tintas; químicos; pilhas e baterias, etc.
Revisão final e comissionamento	Resíduos Orgânicos; Resíduos da Construção Civil; papel; plástico; papelão; vidro; borracha; metais ferrosos; madeira; óleos, graxas, lubrificantes e derivados de petróleo.
Desmobilização das obras e recuperação de áreas degradadas	Resíduos Orgânicos; Resíduos da Construção Civil; papel; plástico; papelão; vidro; borracha; metais ferrosos; madeira; Amianto; Pilhas e baterias;

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

Atividade	Resíduos
	lâmpadas; Gesso.

Tabela 4.8-3 – Classificação dos resíduos que poderão ser gerados durante a obra, conforme a NBR 10.004/04

Resíduo	Exemplo	Classificação
Resíduos Orgânicos	Restos de vegetação e corte de grama	Classe IIA – Não Perigoso - Não inerte
	Restos de alimentos	
	Resíduo sanitário	
Limpeza da Área; Resíduos da Construção Civil	Limpeza superficial de terreno	Classe IIB - Inerte
	Solo	
	Concreto	
	Argamassa	
	Cerâmica e telhas	
	Telhas sem amianto	
	Alvenaria	
	Tijolos	
	Restos de concreto	
Borracha	Pneu	Classe IIB - Inerte
	Capa dos fios e cabos	
	Mangueiras de borracha	
	Placas de borracha	
Papéis	Papéis	Classe IIA – Não Perigoso - Não inerte
	Sacos de cimento	
	Papelão ondulado	
	Caixas	
Vidro	Lâmpadas incandescentes	Classe IIB - Inerte
	Janelas, recipientes, garrafas	
Plástico	PET	Classe IIB - Inerte
	PEAD	
	PVC	
	PEBD	
	PP	
	PS	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Resíduo	Exemplo	Classificação
Metais Ferrosos	Ferro de armadura	Classe IIB - Inerte
	Cabos e fios de alumínio	
	Cabos e fios de cobre	
	Ferramentas	
	Ferro galvanizado	
	Vergalhões de aço	
	Perfilados	
	Chapas de aço	
	Malhas de aço	
	Tubos de aço	
	Cabos e fios de aço	
	Latas	
	Esquadrias	
Tubulação		
Madeira	Formas de madeira	Classe IIA – Não Perigoso - Não inerte
	Madeiras importadas	
	Caixarias de equipamentos	
	Madeira para construção	
Gesso	Gesso	Classe IIA – Não Perigoso - Não inerte
Óleos, graxas, lubrificantes e derivados de petróleo	Luvas contaminadas	Classe I - Perigoso
	Solo, areia e/ou serragem contaminada	
	Panos e estopas contaminados	
	Embalagens vazias	
	Óleo de corte	
	Óleo usado	
Tintas	Latas	Classe I - Perigoso
	Pincéis	
	Panos e estopas contaminados	
	Restos de materiais com tinta	
Químicos	Latas de solventes	Classe I - Perigoso
	Pó de solda	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Resíduo	Exemplo	Classificação
	Embalagens	
	Pincéis	
	Resíduos de espumas expansivas	
Pilhas e baterias	Pilhas	Classe I - Perigoso
	Baterias	
Lâmpadas	Lâmpadas fluorescentes	Classe I - Perigoso
	Lâmpadas mistas	
	Lâmpadas a vapor de mercúrio	
Amianto	Telhas	Classe I - Perigoso
Asbestos	Lã de rocha	

O armazenamento e acondicionamento dos Resíduos Classe I – Perigoso, deverão ser feitos em local isolado, coberto e com piso impermeabilizado, para que não provoque a infiltração no solo em caso de vazamentos de qualquer substância armazenada. O local de armazenamento também deverá dispor de uma bacia de contenção para evitar a dispersão do resíduo em caso de derramamento e também deverá estar localizado distante de redes elétricas e munido de extintor de incêndio próprio para as substâncias que armazenará, conforme a Norma ABNT NBR 12.235/92 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. Óleos e graxas deverão ser acondicionados em tambores tampados ou recipientes similares (em PVC ou PP). Os tambores deverão dispor de rótulo fixado em local visível, informando seu conteúdo. Os resíduos perigosos terão a disposição final em processos de recuperação, coprocessamento e/ou aterros industriais Classe I.

Os resíduos não perigosos serão coletados seletivamente e encaminhados para locais de armazenamento temporário e destinados primeiramente à reciclagem e, quando não for possível, para o sistema de coleta pública municipal.

Considerando a escassez de oferta de serviços especializados em determinados municípios interceptados pela LT em estudo, serão instaladas oficinas mecânicas provisórias dentro dos canteiros de obra. Tal atividade será desenvolvida em local

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

adequadamente preparado para tal, com piso impermeável e sistema de drenagem.

Todo óleo lubrificante novo e usado presente nestas oficinas serão armazenados conforme preconizado na Resolução CONAMA nº 362/05 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Ainda segundo a mesma Resolução, o óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino, ficando proibido qualquer descarte em solos, subsolos, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais.

Nas oficinas e áreas de abastecimento, os resíduos e efluentes (águas oleosas) oriundos das lavagens e lubrificação de equipamentos e veículos, serão encaminhados para caixas separadoras de água e óleo, para posterior remoção do óleo através de caminhões sugadores ou de dispositivos apropriados, a serem encaminhados aos locais mais próximos, para refino ou disposição final adequada.

O transporte de resíduos na área do canteiro deverá ser realizado com a utilização de caminhões e para o manejo dos resíduos sólidos deverá ser determinado um efetivo compatível com as condições específicas de cada fase da obra. Os trabalhadores que realizarem tal atividade deverão ser capacitados.

A destinação final dos resíduos dependerá da possibilidade de haver nas proximidades dos canteiros e pontos de apoio, formas eficientes que permitam o reuso, reaproveitamento ou reciclagem realizada por terceiros, devidamente licenciados ou autorizados pelos órgãos ambientais competentes. Da mesma forma, a destinação dependerá da existência de um receptor licenciado para disposição final, seja esta por meio de aterro doméstico, industrial, coprocessamento, destruição térmica ou outras formas que se mostrarem eficazes.

A Resolução CONAMA nº 307/02, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais dos resíduos da construção civil gerado durante a fase de construção da LT. O Quadro 4.8-1 apresenta a classificação dos resíduos previstos para serem gerados nesta fase do empreendimento, conforme definido nesta Resolução.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental
Quadro 4.8-1 - Classificação dos resíduos da construção civil, conforme a Resolução CONAMA 307/02

Classificação	Exemplo de resíduo
Classe A – são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis	Solos provenientes de terraplenagem, Argamassa, Cerâmica, Concreto, Tijolos, Telhas sem amianto, Placas de revestimento.
Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações.	Pneus, Plásticos, Papéis, Papelão, Metais, Vidros, Madeiras, Borracha.
Classe C - são resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/ recuperação.	Produtos oriundos do gesso.
Classe D – são resíduos perigosos, oriundos da construção civil.	Resíduos perigosos, Solventes, Óleos, Tintas, Estopas contaminada, Pilhas, Baterias, Lâmpadas, Fibrocimento com amianto.

Fonte: Resolução CONAMA 307/02

Considerando a classificação dos resíduos definida pela NBR 10.004/04, bem como a classificação definida pela Resolução CONAMA 307/02, a Tabela 4.8-4 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta os resíduos comumente gerados em obras de linha de transmissão de energia elétrica e apresenta recomendações e sugestões para sua destinação.

Tabela 4.8-4 - Sugestão de destinação para os principais resíduos gerados na LT

Resíduo	Destinação sugerida
Restos de comida, rejeitos e outros resíduos com características de resíduos domésticos	Aterro sanitário devidamente licenciado
Resíduos da Construção Civil (RCC)	Aterro para RCC devidamente licenciado e/ou reciclagem
Borracha e Material Plástico	A destinação poderá ser o reuso, reciclagem, coprocessamento em fornos cimenteiros ou destruição térmica e aterros sanitários.
Graxa e Óleos Lubrificantes Usados	Deverá ser destinado à reciclagem por meio de processo de rerrefino (conforme Resolução CONAMA nº 362/2005).
Óleos usados	Os óleos usados deverão ser encaminhados a reciclagem por meio de rerrefinados.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Resíduo	Destinação sugerida
Pneus Usados	De acordo com a Resolução CONAMA nº 416/2009 os consumidores finais de pneus e o Poder Público deverão, em articulação com os fabricantes e importadores, implementar os procedimentos para a coleta dos pneus. Os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino.
Pilhas e Baterias	De acordo com a Resolução CONAMA 257/1999, a correta disposição de baterias e acumuladores em geral caberá aos fabricantes, competindo aos usuários sua devolução aos comerciantes ou à rede de assistência técnica credenciada pelos fabricantes. Assim sendo, a empresa construtora deverá negociar com os fornecedores a devolução das unidades usadas quando houver a compra para substituição.
Sucata Metálica Não Contaminada	Deverá ser reunida e armazenada para posterior venda à sucateiros devidamente licenciados.
Resíduos Perigosos Contaminados com óleos, graxas e solventes	Deverá ser reunido e armazenado para posterior encaminhamento a Aterros industriais Classe I, ou Coprocessamento/Incineração.
Papéis e plásticos	Esse material deverá ser armazenado em caixas de papelão ou sacos plásticos e, posteriormente, destinado à coleta pública de resíduos da localidade, ou reciclagem.
Resíduo Sanitário	Aterro Sanitário, devidamente licenciado
Solos e restos vegetais	Deverá ser seguido um plano para retirada e estocagem desse material até sua reutilização na recuperação das áreas degradadas.

Os canteiros de obras irão dispor também de sistema de coleta seletiva de resíduo, que seguirá o descrito na Resolução CONAMA nº 275/01 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Os efluentes provenientes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados (direta ou indiretamente), nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos na Resolução CONAMA nº 430/11 – Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357/05, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA; e Resolução CONAMA nº 357/05 - Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

condições e padrões de lançamento de efluentes.

Os efluentes líquidos previstos de serem gerados pela obra serão compostos por:

- Esgotos Sanitários - provenientes dos banheiros instalados em todas as áreas dos canteiros de obras, alojamentos, refeitórios e cozinhas;
- Efluentes Industriais - provenientes das oficinas de manutenção mecânica e da lavagem e lubrificação de veículos e equipamentos (águas oleosas), das áreas de centrais de concreto e britagem (águas com material em suspensão, cimento, areia e brita); e
- Águas que contenham resíduos com outros derivados de petróleo, como combustíveis e lubrificantes, provenientes de estruturas de armazenagem destes produtos.

O sistema de coleta e tratamento dos efluentes, projeto da baía de armazenamento temporário dos resíduos perigosos, e sistema de armazenamento de combustíveis indicados para cada canteiro de obra da LT estão apresentados nos Relatórios de Canteiros de Obras, Apêndice 4.4 deste documento.

Adicionalmente, cada canteiro de obra do empreendimento possuirá um Ambulatório no qual seus resíduos serão caracterizados como Resíduos de Serviço de Saúde (RSS). A Resolução RDC nº 306/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e a Resolução RDC nº. 358/05 do Conselho nacional de Meio Ambiente (CONAMA), define RSS como:

“Todos aqueles provenientes de atividades relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios; funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares” (ANVISA 306/04 e CONAMA 358/05).

Também de acordo com Resolução RDC nº 306/04 da ANVISA, os resíduos de serviços de saúde serão classificados em cinco grupos conforme apresentado no Quadro 4.8-2.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental - EIA***Quadro 4.8-2 - Classificação dos RSS, conforme Resolução RDC nº 306/04 da ANVISA**

Grupo	Característica
Grupo A	Potencialmente Infectante: Resíduos com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.
Grupo B	Risco químico: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, independente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
Grupo C	Rejeitos Radioativos: rejeitos radioativos de qualquer material resultante de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.02, e para as quais a reutilização é imprópria ou não prevista. - resíduos contaminados com radionuclídeos.
Grupo D	Resíduos Comuns: todos os resíduos gerados nos serviços abrangidos por esta resolução que, por suas características não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados resíduos sólidos urbanos – RSU.
Grupo E	Materiais perfurocortantes ou escarificantes, que podem ou não apresentar riscos de contaminação.

Fonte: ANVISA 306/04.

A geração de resíduos dos Serviços de Saúde deverá contemplar as recomendações dispostas na NR 32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde, no que couber.

Deverá haver na área externa do Ambulatório local apropriado e sem acesso para o armazenamento temporário dos resíduos gerados naquele local, até que sejam recolhidos para o destino final. A destinação final dos resíduos dos serviços de saúde seguirá as orientações dispostas na Resolução CONAMA nº 358/05 – Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde, e dá outras providências.

4.8.13 Equipamentos geradores de poluição sonora

Durante a realização das atividades de implantação do empreendimento, algumas apresentam potencial para geração de poluição sonora, dentre elas destacam-se a construção das estradas de acesso e das fundações das torres; supressão da vegetação; montagem e instalação das torres, concretagem das fundações e lançamento dos cabos condutores, cabos para-raios e acessórios.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

Na Tabela 4.8-5 estão elencados os principais equipamentos previstos para geração de ruídos, conforme respectiva etapa de construção e montagem do empreendimento.

Tabela 4.8-5 - Principais equipamentos previstos para geração de ruídos

Etapa de construção/montagem do empreendimento	Equipamento	Descrição
Obra Civil	Betoneira	Equipamento utilizado para mistura de materiais necessários a produção de concreto
	Serras Circulares	Disco ou lâmina de metal utilizado para cortar madeira ou outros materiais; pode também referir-se à máquina que segura o lâmina.
	Compactadores (sapo) de solo	Máquina utilizada para compactar, comprimir ou diminuir as dimensões do solo.
	Bate Estacas	Equipamento utilizado para execução de fundações profundas em grandes construções. Método no qual se crava estacas no solo, que podem ser pré-moldadas em concreto, madeira, metálica, etc.
	Perfuratriz	Máquina que realiza perfurações em solo ou rochas com o objetivo de produzir um furo para construção de fundações.
	Geradores	Fontes de energia elétrica, acionado por motor de combustão (óleo diesel, gás natural, biogás, etc.)
	Retroescavadeira	Trator com uma pá montada na frente e outra pequena na traseira
	Pá Carregadeira	Equipamento utilizado para manuseio de materiais
	Caminhão Guindaste	Equipamento com sistema hidráulico para movimentação, içamento, remoção de equipamentos e máquinas industriais e de construção civil.
	Rompedores	Equipamentos utilizados em demolições e quebra de pisos, vigas, sapatas, concreto de alta resistência, etc.
Moto Bomba	Equipamento utilizado para	

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Etapa de construção/montagem do empreendimento	Equipamento	Descrição
		sucção e drenagem de áreas alagadas
	Trator	Máquina que exerce tração
	Vibrador	Equipamento utilizado para vibração de concreto
	Motosserra	Serra acionada por um motor, utilizada na poda e supressão de vegetação
	Policorte	Equipamento utilizado para corte de ferragens
	Roçadeira de Grama	Equipamento utilizado para poda de vegetação rasteira
	Caminhão Basculante	Caminhão com carroceria de caçamba basculante para transporte de materiais (areia, brita, est.)
Lançamento de Cabos	Puller	Freio e Puller são equipamentos que trabalham conjuntamente nas atividades de lançamento de cabos, de forma que, à medida que o Freio solta os cabos condutores, o Puller os puxa.
	Freio	
	Guindaste	Equipamento utilizado para a elevação e a movimentação de cargas e materiais pesados
Subestações	GMG – Grupo Motor Gerador	São máquinas térmicas alternativas, de combustão interna, destinadas ao suprimento de energia mecânica ou força motriz de acionamento
	Reator de Alta Tensão 500kV	Equipamento utilizado para amenizar a alta capacitância nos sistemas de linhas de transmissão e que podem sofrer variações indesejáveis de tensão seja por chaveamentos ou em momentos de baixa demanda
	Autotransformadores 500kV	Transformadores de Alta Tensão utilizados para elevar ou abaixar a tensão elétrica possibilitando assim a transmissão da energia em níveis adequados para cada região

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental***4.8.14 Mão de obra**

A estimativa de mão de obra necessária à fase implantação do empreendimento será de 2.978 colaboradores, conforme apresentado na Tabela 4.8-6 e Tabela 4.8-7.

Tabela 4.8-6 - Quantitativo de mão de obra/atividade para instalação da Linha de Transmissão

Atividade	Quantidade de mão de obra
Ajudante	1200
Armador	16
Assistente Técnico 1	15
Assistente Técnico 2	06
Aux. Administrativo	48
Aux. Almoхарife	14
Aux. Enfermagem	25
Aux. Topógrafo	17
Carpinteiro	48
Eletricista	07
Eletricista Linha Energizada	06
Enc. Administrativo	20
Enc. Almoхарifado	14
Enc. Campo	04
Enc. Pátio	10
Enc. Serviços Gerais	15
Enc. Transporte	07
Enc. Turma	149
Chefe de Obra	15
Eng. Segurança	13
Eng. Florestal	12
Mecânico	07
Médico Trabalho	12
Montador	627
Nivelador	24
Operador Moto Serra	10
Pedreiro	12
Porteiro	20

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Atividade	Quantidade de mão de obra
Recepcionista	15
Supervisor Geral 1	30
Supervisor Geral 2	115
Supervisor Geral 3	01
Tec. Seg. Trabalho	37
Tec. Meio Ambiente	25
Topógrafo	13
Vigia	62
Zelador	41
Auxiliar técnico	04
Controlador de Custos	04
Advogado	04
Planejador	04
TOTAL	2.628

Fonte: ATE XIX, 2014.

Tabela 4.8-7 - Quantitativo de mão de obra/atividade para ampliação das Subestações Associadas

Atividade	Quantidade de mão de obra
Chefe de obra	08
Eng. Florestal	01
Eng. Junior	08
Técnico de segurança	08
Técnico de edificações	04
Encarregado administrativo	08
Auxiliar administrativo	08
Almoxarife	08
Mestre de obras	08
Encarregado geral	24
Eletricista	08
Motorista	08
Topógrafo (equipe)	08
Vigilante	16
Zelador	08

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Atividade	Quantidade de mão de obra
Servente	110
Carpinteiro de formas	16
Tratorista	02
Armador	20
Ajudante De Armador	19
Ajudante	08
Pedreiro	16
Operador De Maquinas E Equipamentos	16
Encanador Ou Bombeiro Hidraulico	01
Serralheiro	02
Mão de obra para colocação de inserts e chumbadores	01
Topógrafo	01
Carpinteiro De Esquadria	01
Motorista De Basculante	04
TOTAL	350

O pico de mão de obra mobilizada será no sexto mês de obra, quando se terá um total de 1.741 funcionários alocados, aproximadamente, conforme apresentado no histograma Tabela 4.8-8.

Ressalta-se que a tabela apresentada abaixo contempla um período de obra de 12 meses, diferente daquele indicado no cronograma da ANEEL (item 1.1.1 deste documento), que considera 18 meses de obra, por questões estratégicas do empreendedor e construtora, que visam conduzir suas atividades construtivas de implantação do empreendimento em um período aquém dos 18 meses, para segurança caso necessário o prolongamento da obra.

O quantitativo de pessoal envolvido na operação e manutenção do empreendimento está apresentado no item 4.9.3 deste documento.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental***Tabela 4.8-8 - Histograma de mão de obra da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas**

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Adequação Canteiro	59	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Administração	63	95	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
Fundação	16	416	670	677	633	450	314	178	-	-	-	-
Pátio de Materiais	-	-	37	61	69	69	69	69	61	61	-	-
Montagem de torres	-	-	155	393	474	474	474	424	151	-	-	-
Lançamento de cabos	-	-	-	-	390	592	602	616	495	380	60	-
TOTAL	138	547	1018	1287	1722	1741	1615	1443	863	597	216	156

Fonte: ATE XIX, 2014.

4.8.15 Cronograma Físico de implantação da Linha de Transmissão e Subestações Associadas

O edital do Leilão 001/2013 da ANEEL estabelece que as instalações de transmissão referente ao Lote B (LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas) deverá entrar em operação comercial no prazo de 36 meses, contados a partir da data de assinatura do respectivo contrato de concessão, neste caso, 01 de agosto de 2013.

A seguir, é apresentado o Cronograma Físico de implantação da LT 500 kV São João do Piauí - Milagres II – Luiz Gonzaga C2.

ATE XIX

Cronograma Físico de Linhas de Transmissão

Nome da Empresa:		ATE XIX Transmissora de Energia S. A.																																					
Linha de Transmissão:		LT 500 kV São João do Piauí - Milagres II - Luiz Gonzaga																																					
Data:		Meses																																					
Nro.	Descrição das Etapas da Implantação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1	Projeto Básico																																						
2	Assinatura de Contratos																																						
2.1	EPC - Estudos, projetos e construção																																						
2.2	CCI - Acordo Operativo																																						
2.3	CPST																																						
3	Implantação do Traçado																																						
4	Locação de Torres																																						
5	Declaração de Utilidade Pública																																						
6	Licenciamento Ambiental																																						
6.1	Termo de Referência																																						
6.2	Estudo de Impacto Ambiental																																						
6.3	Licença Prévia																																						
6.4	Licença de Instalação																																						
6.5	Autorização de Supressão de Vegetação																																						
6.6	Licença de Operação																																						
7	Projeto Executivo																																						
8	Aquisições																																						
8.1	Pedido de Compras																																						
8.2	Estruturas																																						
8.3	Cabos e condutores																																						
9	Obras Cívicas																																						
9.1	Canteiro de Obras																																						
9.2	Fundações																																						
10	Montagem																																						
10.1	Montagem de Torres																																						
10.2	Lançamento de Cabos																																						
11	Ensaio de Comissionamento																																						
12	Operação Comercial																																						

A seguir, é apresentado o Cronograma Físico de ampliação das Subestações Associadas.

ATE XIX

Cronograma Físico de Subestação

Nome da Empresa:		ATE XIX Transmissora de Energia S. A.																																						
Subestações		São João do Piauí - Milagres II - Luiz Gonzaga																																						
Data:		Meses																																						
Nro.	Descrição das Etapas da Implantação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
1	Projeto Básico																																							
2	Assinatura de Contratos																																							
2.1	EPC - Estudos, projetos e construção																																							
2.2	CCI - Acordo Operativo																																							
2.3	CPST																																							
3	Declaração de Utilidade Pública																																							
4	Licenciamento Ambiental																																							
4.1	Termo de Referência																																							
4.2	Estudo de Impacto Ambiental																																							
4.3	Licença Prévia																																							
4.4	Licença de Instalação																																							
4.5	Autorização de Supressão de Vegetação																																							
4.6	Licença de Operação																																							
5	Projeto Executivo																																							
6	Aquisições																																							
6.1	Pedido de Compras																																							
6.2	Estruturas																																							
6.3	Equipamentos Principais (Transf.e Comp.Reativos)																																							
6.4	Demais Equipamentos (Disj., Secc., TP, TC, PR, etc)																																							
6.5	Painéis de Proteção, Controle e Automação																																							
7	Obras Cíveis																																							
7.1	Canteiro de Obras																																							
7.2	Fundações																																							
8	Montagem																																							
8.1	Estruturas																																							
8.2	Equipamentos Principais (Transf. e Comp. Reativos)																																							
8.3	Demais Equipamentos (Disj., Secc., TP, TC, PR, etc)																																							
8.4	Painéis de Proteção, Controle e Automação																																							
9	Ensaio de Comissionamento																																							
10	Operação Comercial																																							

4.8.16 Áreas de Apoio

4.8.16.1 Canteiros de obra

A definição dos locais dos canteiros de obras e o espaçamento entre eles dependem de uma série de fatores que diretamente envolvem a logística e a forma estratégica de execução da empreiteira a ser contratada. Portanto, a definição exata da logística de cada frente de obra é prerrogativa das empresas que venham a ser contratadas para a execução dos trabalhos, objetivando respeitar as condições socioambientais de cada localidade.

A seguir são apresentadas as principais diretrizes a serem seguidas para a instalação dos canteiros de obras e alojamentos.

- Instalar os canteiros e alojamentos, se possível, em áreas que disponham de infraestrutura de serviços públicos, dando preferência à periferia de centros habitados, de modo a evitar tráfego dos equipamentos pesados no interior destes;
- Selecionar locais distantes de córregos, rios nascentes e olhos d' água, lagos e lagoas;
- Dar prioridade para a instalação do canteiro em áreas sem vegetação;
- Compensar os volumes de cortes e aterros procurando interferir o mínimo possível com a vegetação e drenagem da área terraplenada;
- Prover o canteiro e alojamento com instalações de drenagem pluvial adequada às condições de solo e relevo do local;
- Prover a área com sistemas de drenagem;
- Dotar o canteiro e alojamento de local apropriado para armazenamento, coleta e separação de resíduos;
- Realizar coleta de resíduos nas frentes de serviço. Caso este resíduo não possa ser imediatamente disposto em aterros sanitários ou outro local devidamente licenciado pelo órgão competente, deverá ser realizado o transporte e o armazenamento provisório para o canteiro de obras em caçambas em local abrigado das intempéries;
- Prover os canteiros com áreas para manutenção de equipamentos pesados, providas de dispositivos para contenção de vazamentos de combustíveis ou lubrificantes;

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

- Conduzir as águas servidas da lavagem das máquinas para separador de água e óleo, bem como, prever acondicionamento dos óleos usados em tambores ou bombonas plásticas;
- Prover o canteiro e o alojamento com sistemas de tratamento de esgotos domésticos;
- O armazenamento de combustível deverá ser realizado em reservatórios apropriados e isolados da rede elétrica e de drenagem, contendo barreiras de contenção. Os dispositivos de armazenamento não deverão ter drenos, a não ser que esses dispositivos escoem para outra área de contenção ou reservatório onde todo o derramamento poderá ser recuperado;
- Dotar o local com estocagem utilizada para pneus, tambores, caçambas e outros materiais com cobertura permanente;
- Atender aos valores limites preconizados por lei, na geração de ruídos, de acordo com os períodos noturno e diurno.

Inicialmente, para a construção da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas, está prevista a implantação de 14 canteiros de obras, sendo 03 junto as respectivas subestações de São João do Piauí, no município de São João do Piauí/PI, Subestação de Milagres II, no município de Milagres/CE e Subestação de Luiz Gonzaga, no município de Petrolândia/PE. Os demais 11 canteiros estão previstos para serem implantados nos municípios de São João do Piauí/PI, São Francisco de Assis do Piauí/PI, Paulistana/PI, Ouricuri/PE, Granito/PE, Jardim/CE Brejo Santo/CE, São José do Belmonte/PE, Floresta/PE e Petrolândia/PE.

Como estruturas previstas, os canteiros irão alocar: escritório administrativo; área de armazenagem de materiais, equipamentos de construção e ferramentas; pátio de ferragem e construção de pré-moldados; pátio de máquinas; almoxarifado; oficina mecânica; lavagem de betoneiras; baia de produtos químicos perigosos; central de resíduos; alojamento com capacidade máxima de 100 operários; cozinha; refeitório; banheiros; vestuários; lavanderia; área de lazer e estacionamento.

Os postos de abastecimento locados em cada um dos canteiros de obra previstos para a construção do empreendimento terão tanques de combustíveis com capacidade inferior a 15.000 m³. Estes deverão estar localizados em local coberto e com piso impermeabilizado, para que não provoque infiltração no solo em caso de vazamentos. O local de armazenamento também deverá dispor de uma bacia de contenção para evitar a dispersão do resíduo em caso de derramamento, atendendo à legislação aplicável.

O *layout* típico dos canteiros de obras para a implantação da LT segue apresentado na

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Figura 4.8-8.

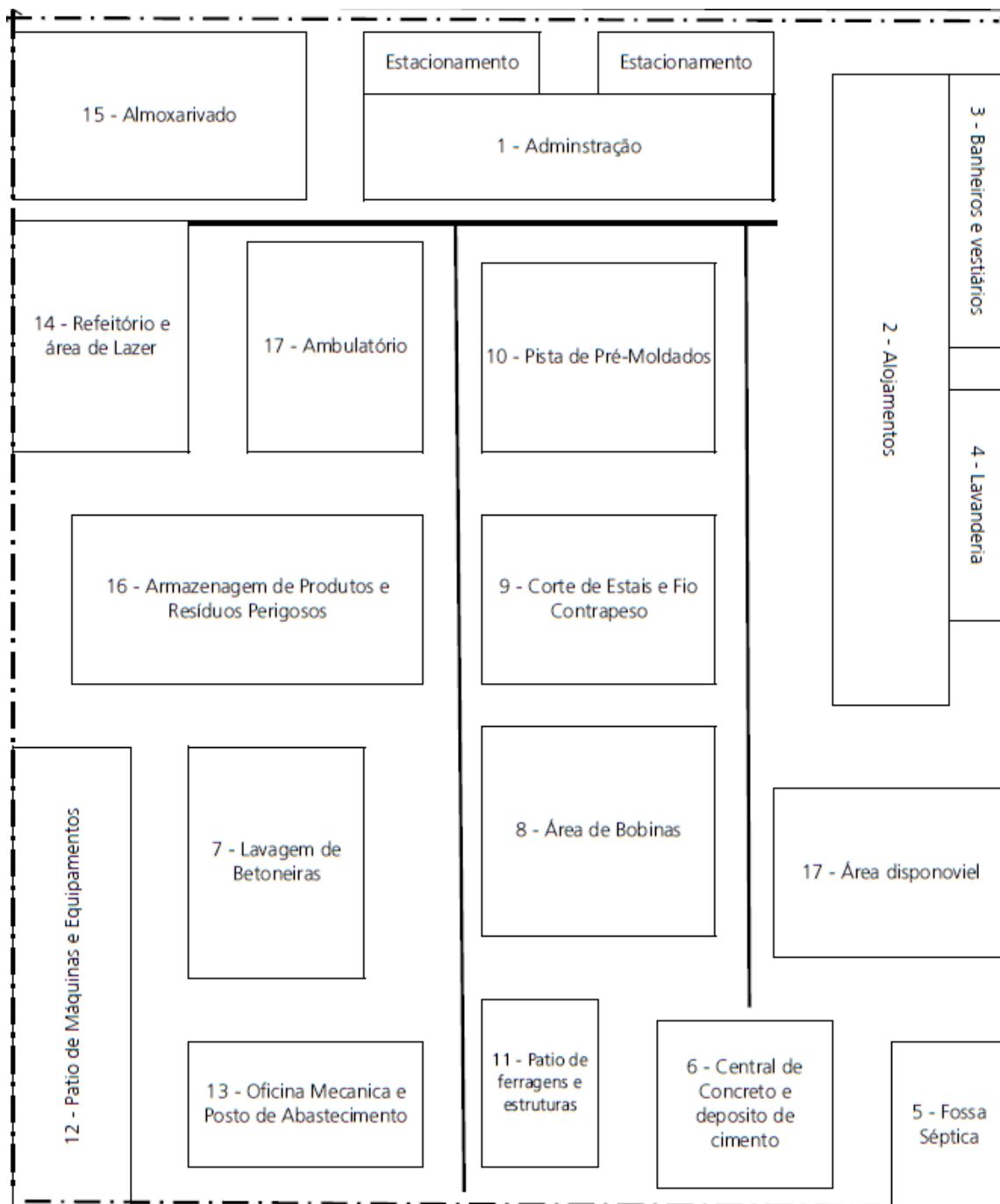


Figura 4.8-8 - Layout típico do Canteiro de Obra da LT

Fonte: ATE XIX, 2014.

Em um primeiro momento, 38 áreas pré-selecionadas foram analisadas para receber os 11 canteiros de obra da LT definidos para os municípios de São João do Piauí/PI, São Francisco de Assis do Piauí/PI, Paulistana/PI, Ouricuri/PE, Granito/PE, Jardim/CE, Brejo Santo/CE, São José do Belmonte/PE, Floresta/PE e Petrolândia/PE. Destas, 28 áreas foram aprovadas e 10 foram excluídas, por não atender algum dos requisitos estabelecidos

pelo empreendedor para definição dos locais.

Os requisitos excludentes para escolha dos locais dos canteiros de obra foram:

- Respeitar o distanciamento mínimo aos corpos d'água, no que diz respeito à Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme novo código florestal;
- Optar por terrenos já alterados ou antropizados, sem cobertura vegetal de porte florestal, de modo que a supressão vegetal seja mínima, e fora de APPs e Reservas Legais;
- Distância mínima de 10 (dez) quilômetros entre o Canteiro de obra e Terras Indígenas (TIs);
- Escolher terrenos sem autuações ambientais ou compromissos de recuperação pendentes; e
- Compatibilizar o uso pretendido para cada local, com a legislação municipal de uso e ocupação do solo, demonstrando-se o fato com a respectiva certidão.

Os requisitos fortemente recomendáveis pelo empreendedor, no que concerne a escolha das áreas para canteiro de obra foram:

- Acesso principal por Rodovias ou estradas vicinais pavimentadas;
- Terrenos planos ou de baixa declividade que possam ser utilizados sem necessidade de terraplenagem significativa;
- Distância mínima de 120 (cento e vinte) metros entre os pontos geradores de ruído e/ou emissões atmosféricas do canteiro, e construções residenciais, educacionais ou de saúde próximas;
- Inexistência de núcleos urbanos próximo às áreas selecionadas, sujeitos à impacto de vizinhança ou necessidade de relocação de centros habitacionais;
- Distância mínima de 150 (cento e cinquenta) metros de distância entre o canteiro e edificações de interesse histórico ou cultural.

Diante do exposto, as 28 alternativas aprovadas para receber os onze canteiros de obra do empreendimento, além daqueles instalados junto às SEs, estão distribuídas nos seguintes municípios: 04 no município de São João do Piauí/PI, 01 em São Francisco de Assis do Piauí/PI, 03 em Paulistana/PI, 03 em Ouricuri/PE, 02 de Granito/PE, 03 em jardim/CE, 01 em Brejo Santo/CE, 01 em Porteiras/CE, 03 em São José do Belmonte/PE, 03 em Floresta/PE e 04 em Petrolândia/PE, conforme apresentado no Quadro 4.8-3.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental
Quadro 4.8-3 - Áreas pré-selecionadas para receber os canteiros de obra

Nome	UF	Município	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000			Área (ha)	Distâncias de Áreas Edificadas* (m)	Distância do corpo hídrico mais próximo (m)	Declividade do terreno	Zona**	Distância em relação ao Traçado da LT (km)
			Fuso	Longitude	Latitude						
São João do Piauí 02	PI	São João do Piauí	23	805.291	9.075.945	8,2	1.859	470	Plano	Rural	1,2
São João do Piauí – Nova Área 02	PI	São João do Piauí	23	143.751	9.075.380	33,4	1248	1.070	Plano	Rural	0,8
São João do Piauí 04	PI	São João do Piauí	23	801.896	9.071.370	2,2	2.089	1.440	Plano		4,7
São João do Piauí 05	PI	São João do Piauí	23	802.452	9.072.276	3,5	1.104	1.800	Plano	Rural	3,7
São Francisco de Assis do Piauí 01	PI	São Francisco de Assis do Piauí	24	203.829	9.087.830	1,9	294	1.438	Plano	Rural	2,5
Paulistana 01	PI	Paulistana	24	266.680	9.101.606	2,5	1.434	100	Apresenta ondulações	Rural	0,830
Paulistana 02	PI	Paulistana	24	265.223	9.100.680	4,6	0	480	Plano	Urbana	1,4
Paulistana 03	PI	Paulistana	24	264.461	9.100.833	2,49	153	540	Plano	Rural	1,2
Ouricuri 01	PE	Ouricuri	24	379.513	9.126.246	6,5	0	500	Plano	Urbana	2,7
Ouricuri 02	PE	Ouricuri	24	379.333	9.129.495	15,5	405	160	Plano	Rural	6,3
Video 02	PE	Ouricuri	24	346.157	9.113.670	1,1	16.707	1.206	Plano	Rural	1,6
Granito 01	PE	Granito	24	430.271	9.147.080	0,8	1.304	1.690	Plano	Rural	7,3

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Nome	UF	Município	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000			Área (ha)	Distâncias de Áreas Edificadas* (m)	Distância do corpo hídrico mais próximo (m)	Declividade do terreno	Zona**	Distância em relação ao Traçado da LT (km)
			Fuso	Longitude	Latitude						
Granito 02	PE	Granito	24	432.608	9.143.580	0,6	3.063	36	Plano	Rural	3,3
Jardim 01	CE	Jardim	24	468.637	9.161.306	3	0	940	Plano	Urbana	6,5
Jardim 02	CE	Jardim	24	468.670	9.161.110	1	0	1.015	Apresenta ondulações	Urbana	6,3
Jardim 03	CE	Jardim	24	469.095	9.160.923	1,5	0	754	Apresenta ondulações	Urbana	6,0
Brejo Santo 01	CE	Brejo Santo	24	498.483	9.167.084	5	4.992	815	Levemente declive	Rural	7,6
Brejo Santo 03	CE	Porteiras	24	496.232	9.158.857	6,5	8.223	64	Levemente declive	Rural	10,9
São José de Belmonte 01	PE	São José do Belmonte	24	522.276	9.133.403	0,6	4.300	764	Plano	Rural	10,4
São José de Belmonte 02	PE	São José do Belmonte	24	522.361	9.133.525	1,5	4.290	570	Plano	Rural	10,2
São José de Belmonte 03	PE	São José do Belmonte	24	525.472	9.131.783	0,6	769	275	Plano	Rural	8,1
Floresta 01	PE	Floresta	24	548.004	9.048.412	1,6	508	387	Levemente declive	Rural	12,7
Floresta 02	PE	Floresta	24	547.984	9.048.158	6	695	164	Plano	Rural	12,75
Floresta 03	PE	Floresta	24	545.181	9.050.204	2	690	2.900	Plano	Rural	12,4

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental

Nome	UF	Município	Coordenadas UTM DATUM SIRGAS 2000			Área (ha)	Distâncias de Áreas Edificadas* (m)	Distância do corpo hídrico mais próximo (m)	Declividade do terreno	Zona**	Distância em relação ao Traçado da LT (km)
			Fuso	Longitude	Latitude						
Petrolândia 01	PE	Petrolândia	24	585.867	9.008.897	2,8	133	893	Apresenta ondulações	Rural	2,8
Petrolândia 03	PE	Petrolândia	24	585.362	9.104.950	4,5	1.716	1.760	Plano	Rural	2,4
Petrolândia 04	PE	Petrolândia	24	585.942	9.009.085	2,4	367	956	Levemente declive	Rural	2,6
Petrolândia 05	PE	Petrolândia	24	587.375	9.008.259	3,3	1.134	170	Levemente declive	Rural	1,06

Fonte: ATE XIX, 2014.

*A localização das áreas edificadas foi obtida em consulta ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010 (<http://www.ibge.gov.br/>). As distâncias de áreas urbanas, para este trabalho, são as mesmas apresentadas para Áreas Edificadas, por tratar-se de um dado oficial (IBGE, 2010).

** A definição da Zona onde o canteiro de obra está inserido considerou a localização das áreas edificadas, obtidas em consulta ao IBGE, 2010.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

As cidades indicadas nesta etapa do estudo foram selecionadas por oferecer uma infraestrutura mais adequada de telecomunicação, estradas, comércio e equipamentos de saúde, se comparada às demais cidades envolvidas com o empreendimento, de forma a propiciar aos trabalhadores conforto mínimo de instalação e atendimento rápido em casos de emergência. Na Figura 4.8-9 segue a espacialização das áreas elegíveis e municípios interceptados pela LT.

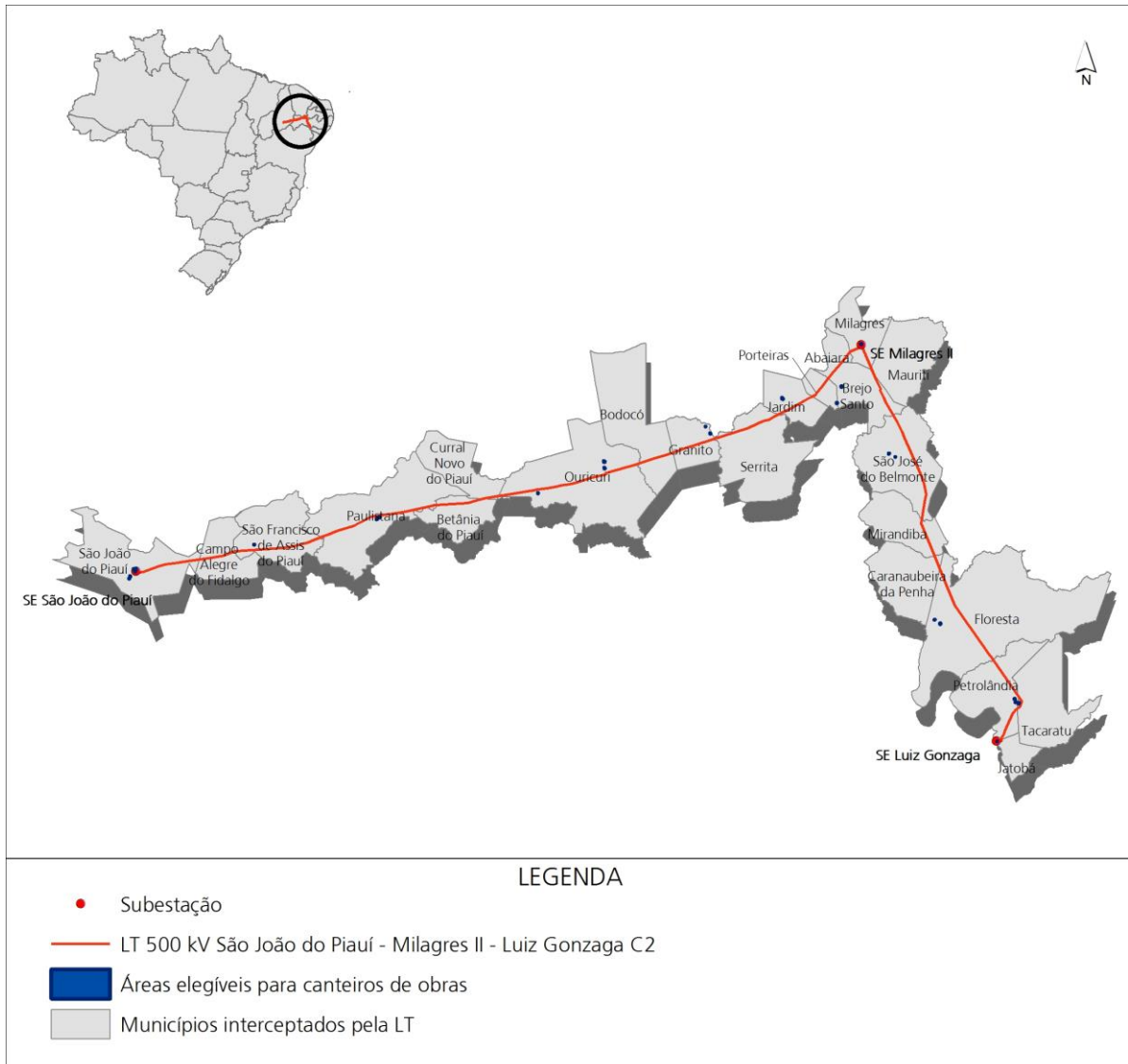


Figura 4.8-9 - Localização das Áreas Elegíveis para Canteiros de Obra do Empreendimento.

Cabe salientar que todas as 28 alternativas foram pré-selecionadas, de forma a mitigar ao máximo os impactos relacionados à vizinhança, seja ele gerado em função de ruídos, poeira, movimentação de pessoas, máquinas, equipamentos e veículos; ou mesmo pela afiguração do sistema viário da localidade. Sempre atendendo aos requisitos excludentes e fortemente recomendáveis apresentados em epígrafe.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Partindo-se desta prerrogativa, é possível afirmar que dentre inúmeras alternativas estudadas, aquelas apresentadas no Quadro 4.8-3 possuem grande potencial para implantação dos canteiros de obra do empreendimento, quando relacionados à mitigação dos impactos com a vizinhança.

Os potenciais impactos gerados pela implantação dos canteiros de obra do empreendimento, bem como suas medidas mitigadoras, estão apresentados nos capítulos 8.2 – Identificação, Caracterização e Avaliação dos Impactos, e 11 – Medidas Mitigadoras e Programas Ambientais, respectivamente.

No Apêndice 4.4 estão apresentados os Relatórios de Canteiro de Obra das 28 áreas identificadas no Quadro 4.8-3, bem como daqueles que serão instalados junto a cada uma das SEs, contendo informações básicas referentes à localização, acessos, descrição física da área e do seu entorno, infraestrutura básica e de serviços, alojamento e capacidade nominal.

4.8.16.2 Áreas de Empréstimo e Bota-fora

A natureza linear do empreendimento, para o caso de uma Linha de Transmissão, permite que o material retirado resultante da escavação para a execução das fundações das torres seja reutilizado como material de reaterro na própria execução das fundações, distribuído nas praças das torres e na faixa de servidão ou ainda utilizado para a recuperação de acessos.

Caso seja necessária a utilização de material mineral de empréstimo, o procedimento adotado será, preferencialmente, o de compra deste material mineral de fornecedores habilitados.

Somente serão utilizadas áreas de empréstimo e bota-fora em locais licenciados e nesses casos, serão considerados os seguintes aspectos:

- Não poderão situar-se em Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Não poderão ser dispostos em remanescentes florestais, independentemente do estágio de sucessão vegetal em que se encontrem;
- Não poderão ser dispostos em áreas onde poderão vir a assorear nascentes e corpos d'água.

Essas áreas serão identificadas na ocasião do Projeto Executivo, de acordo com as características técnicas do solo local e/ou do material a ser disposto.

4.9 Operação e manutenção do Empreendimento

A operação e controle das linhas de transmissão serão efetuados via controle remoto e/ou local, por uma empresa terceirizada, a ser contratada na ocasião de operação do empreendimento. Também haverá técnicos da ATE XIX Transmissora de Energia S.A. instalados junto a 03 (três) Subestações associadas ao empreendimento para suporte técnico, quando necessário.

As principais ações realizadas para a manutenção (preventiva e corretiva) da faixa de servidão de uma linha de transmissão, são identificadas e executadas através de inspeções periódicas aéreas e/ou terrestres, que buscam verificar, principalmente, a integridade das estruturas metálicas, cadeias de isoladores que suportam os cabos para-raios e condutores, as condições dos aterramentos de cercas, cabos condutores, cabos para-raios e altura da vegetação presente na faixa de servidão.

Toda irregularidade identificada nestas inspeções será retificada na manutenção corretiva, realizada por equipes especializadas que acessam, por terra, o local em que foi encontrado o dano.

As estradas de acesso às torres também passarão por manutenções corretivas, periodicamente. Toda vegetação presente na faixa de servidão poderá ser alvo de cortes seletivos, toda vez que, por seu crescimento, possa colocar a LT em risco de desligamento por curto-circuito.

Sempre que houver a necessidade de realizar alguma das atividades de manutenção especificadas acima, estas serão precedidas de contato prévio com os proprietários das áreas atravessadas pela LT. Entretanto, pode-se afirmar que a manutenção e inspeções serão realizadas por mão de obra de colaboradores especializados em manutenção de LTs.

4.9.1 Acessos permanentes para a manutenção da LT

As atividades de manutenção dos componentes eletromecânicos e civis do empreendimento demandarão a construção de acessos às estruturas de sustentação da LT. Tais acessos deverão apresentar condições mínimas para que os veículos possam transitar, ou seja, terreno firme, sem erosão; desvios de água; bueiros; pontes ou canalizações dos rios riachos e córregos. Assim sendo, os acessos construídos para instalação da LT, e que necessitem ser mantidos na manutenção da mesma durante sua fase de operação, deverão ser mantidos em condições para circulação de veículos, sempre em comum acordo com o proprietário das terras pelos quais o trecho de acesso

está situado.

4.9.2 Caracterização e destinação dos resíduos gerados

Os resíduos gerados nas atividades de operação do empreendimento, serão classificados conforme estabelecido pela ABNT - NBR 10.004/2004, no qual define resíduos sólidos como todo resíduo sólido e semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e serviços de varrição, bem como lodos de tratamento de água e/ou esgoto; e classifica-os em:

- Resíduo Classe I – Perigoso: Sendo aqueles que oferecem risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- Resíduo Classe IIA – Não Perigoso e Não Inerte: Sendo aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II-B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II-A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- Resíduo Classe IIB – Não Perigoso e Inerte: Sendo aqueles que quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo será estabelecida de acordo com as matérias-primas, insumos e processo que lhe deu origem, conforme estabelecido no fluxograma presente junto à NBR 10.004/2004 (Figura 4.9-1), a saber:

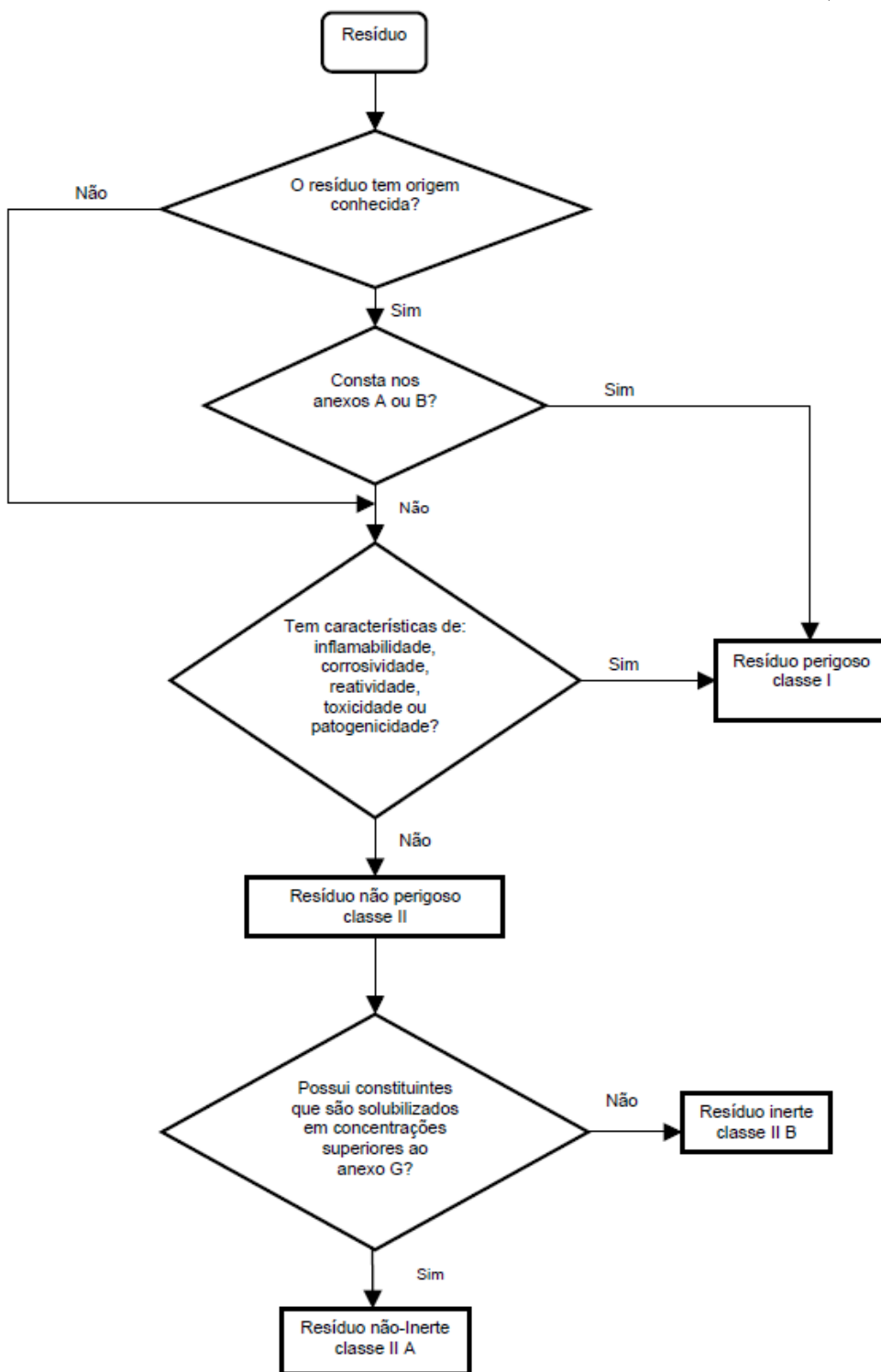


Figura 4.9-1 - Caracterização e Classificação de Resíduos Sólidos

Fonte: ABNT, 2004.

A Tabela 4.9-1 apresenta a estimativa dos principais resíduos gerados durante as atividades de operação deste empreendimento assim como apresenta as sugestões de destinação para os mesmos.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Tabela 4.9-1 - Principais resíduos gerados durante as atividades de operação do empreendimento e sugestão de destinação

Resíduo	Exemplo	Atividade geradora	Classificação	Destinação sugerida
Resíduos Orgânicos	Podas de vegetação e corte de grama	Manutenção das vias de acesso e faixa de servidão	Classe IIA – Não Perigoso- Não inerte	Aterro sanitário devidamente licenciado; Compostagem
	Restos de alimentos	Administração		
	Resíduo sanitário	Administração		
Limpeza da Área	Limpeza superficial de terreno (pedras, galhadas, etc.)	Manutenção das vias de acesso e faixa de servidão	Classe IIB - Inerte	Bota-Fora devidamente licenciado; Reciclagem
	Solo	Manutenção das vias de acesso e faixa de servidão		
Borracha	Pneu	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas	Classe IIB - Inerte	Devolução de Pneus aos fabricantes; Reciclagem
	Mangueiras de borracha	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Placas de borracha	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
Papéis	Papéis	Administração	Classe IIA – Não Perigoso- Não inerte	Reuso; Reciclagem; Coprocessoamento; Aterro sanitário devidamente licenciado
	Papelão ondulado	Administração		
	Caixas	Administração		
Vidro	Lâmpadas incandescentes	Administração	Classe IIB - Inerte	Reciclagem; Aterro sanitário devidamente licenciado
	Recipientes, garrafas	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas; Administração		

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Resíduo	Exemplo	Atividade geradora	Classificação	Destinação sugerida
Plástico	PET PEAD PVC PEBD PP PS	Administração e manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas; Administração	Classe IIB - Inerte	Reuso; Reciclagem; Coprocessoamento; Aterro sanitário devidamente licenciado
Alumínio, Sucatas Metálicas	Ferramentas	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas	Classe IIB - Inerte	Reuso; Reciclagem
	Chapas de aço	Manutenção das estruturas		
	Espaçadores	Manutenção das estruturas		
	Malhas de aço	Manutenção das estruturas		
	Tubos de aço	Manutenção das estruturas		
	Cabos e fios de aço	Manutenção das estruturas		
	Latas	Administração e manutenção das estruturas; Administração		
	Esquadrias	Manutenção das estruturas		
	Tubulação	Manutenção das estruturas		
Madeira	Formas de madeira	Manutenção das estruturas	Classe IIA - Não Perigoso- Não inerte	Reuso; Reciclagem; Aterro sanitário devidamente licenciado
Cerâmica	Isoladores	Manutenção das estruturas	Classe IIB - Inerte	Aterro para RCC devidamente licenciado; Reciclagem
Óleos, graxas, lubrificantes e derivados de petróleo	Luvas contaminadas	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas	Classe I - Perigoso	Coprocessoamento; Aterro Industrial Classe I; Reciclagem

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental

Resíduo	Exemplo	Atividade geradora	Classificação	Destinação sugerida
	Panos ou estopas contaminados	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Embalagens vazias	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Equipamentos contaminados	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Óleo usado	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
Antioxidantes, Verniz e Tintas	Latas	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas	Classe I - Perigoso	Coprocessoamento; Aterro Industrial Classe I
	Pincéis	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Panos e estopa	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Materiais contaminados	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
Químicos	Latas de solventes	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas	Classe I - Perigoso	Coprocessoamento; Aterro Industrial Classe I

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Resíduo	Exemplo	Atividade geradora	Classificação	Destinação sugerida
	Embalagens	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Toner de impressoras	Administração		
	Pincéis	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Resíduos de espumas expansivas	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
Resíduos Eletroeletrônicos (REEE)	Pilhas	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas; Administração	Classe I - Perigoso	Descontaminação; Reutilização; Reciclagem
	Baterias	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas; Administração		
	Lâmpadas fluorescentes	Administração		
	Lâmpadas mistas	Administração		
	Sucata Tecnológica (Micros, painéis, eletrônicos, etc)	Administração		
	Lâmpadas a vapor de mercúrio	Administração		
	Lã de rocha	Administração		

4.9.3 Quantitativo de pessoal envolvido na operação e manutenção do Empreendimento

Estima-se que serão gerados 13 empregos diretos nas atividades inerentes a operação e manutenção da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas.

4.9.4 Restrições ao uso da faixa de servidão

A faixa de servidão ou de domínio corresponde à faixa demarcada no terreno por onde será implantada a LT, que, por razões de segurança, possui restrições de uso para algumas atividades e edificações. Essas restrições são definidas na Norma Técnica ABNT NBR nº 5.422/85 - *Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica*, onde dentre as restrições de uso da faixa de servidão, destacam-se:

- Instalações e/ou construções residenciais de qualquer natureza, tais como edículas, garagens, barracos, favelas, residências e lotes com frente para a faixa de servidão;
- Instalação de indústrias, comércios, estacionamento de veículos, campos de futebol ou esporte em geral, áreas recreativas ou de outras atividades que provoquem concentração de pessoas;
- Depósitos de quaisquer tipos de materiais, principalmente inflamáveis e/ou explosivos, tais como: pólvora, papéis, plásticos, resíduo reciclável, carvão, postos de gasolina;
- Aeródromos e Aeroportos;
- Pedreiras, mineração ou outras atividades que modifiquem o perfil do terreno da faixa, em prejuízo da estabilidade das estruturas da LT;
- Instalações e/ou construções de igrejas, salões comunitários, templos, escolas, cemitérios, entre outros;
- Cabines telefônicas, pontos de ônibus ou táxi, guaritas e portarias;
- Placas de publicidade, "outdoors", antenas de rádio ou televisão;
- Irrigação artificial por aspersão ou com jato d'água dirigido para cima;
- Desvios de água que venham a comprometer a estabilidade das estruturas;
- Realização de queimadas de qualquer natureza.

Em relação à utilização das áreas de servidão para plantações ou cultivos de espécies vegetais, há restrições por motivos de técnicas de plantio, que não poderão por em risco o funcionamento normal das linhas de transmissão. Técnicas de plantio que utilizam

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

equipamentos de irrigação dotados de pivôs centrais são proibidas, por exemplo. Além das técnicas de plantio, é importante observar as técnicas de colheita, como por exemplo, o tipo e porte de maquinário, que não poderão violar as restrições de segurança na área de servidão e por isso, devem ser autorizadas pela empresa outorgante da LT.

As imposições quanto à utilização destas áreas para atividades agrícolas se dão também pelo porte dos vegetais, sendo permitida a utilização do terreno da faixa para culturas, desde que a distância entre o topo da cultura e o cabo condutor na condição de flecha máxima, sem vento, seja superior a distância mínima de segurança da LT. A título de exemplo, culturas de feijão, milho, soja, trigo, café e fruticultura de pequeno porte poderão ser cultivadas; silvicultura de pinus, eucalipto e teca ou de espécies florestais nativas são proibidos.

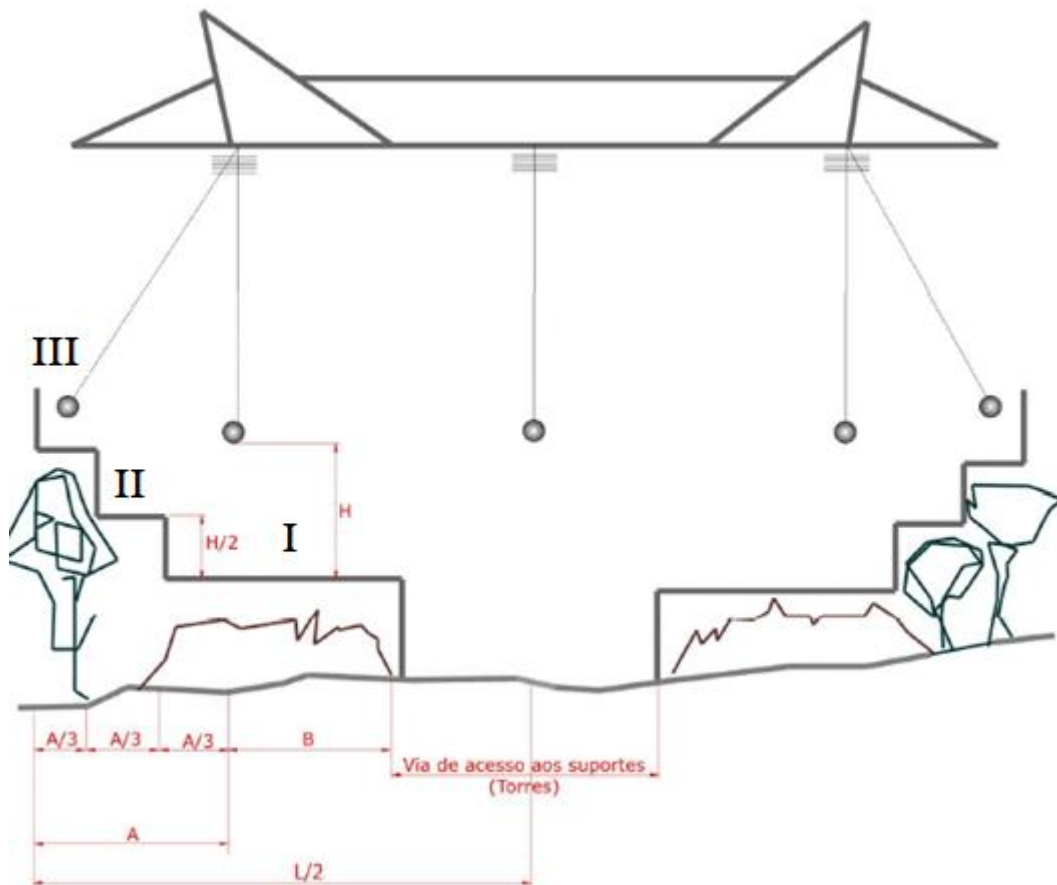
Dadas as restrições para os cultivos, a cultura da cana-de-açúcar, por exemplo, está sujeita a queimadas intencionais ou não, principalmente quando voltada à exploração industrial, que provocam o desligamento das linhas. Portanto, não será permitido este tipo de cultura, ou qualquer outro que exija a utilização de fogo nas faixas de servidão das linhas de transmissão.

Cercas e alambrados sob a LT será permitido desde que observadas às distâncias mínimas de segurança entre seu topo e o condutor mais baixo da linha e não prejudiquem a operação, inspeção e manutenção da LT. Cercas e alambrados transversais ao eixo da LT deverão ser seccionados e aterrados conforme projeto padrão, já aquelas posicionadas paralelamente ao eixo da linha deverão ser implantadas fora da faixa de segurança e também seccionadas e aterradas.

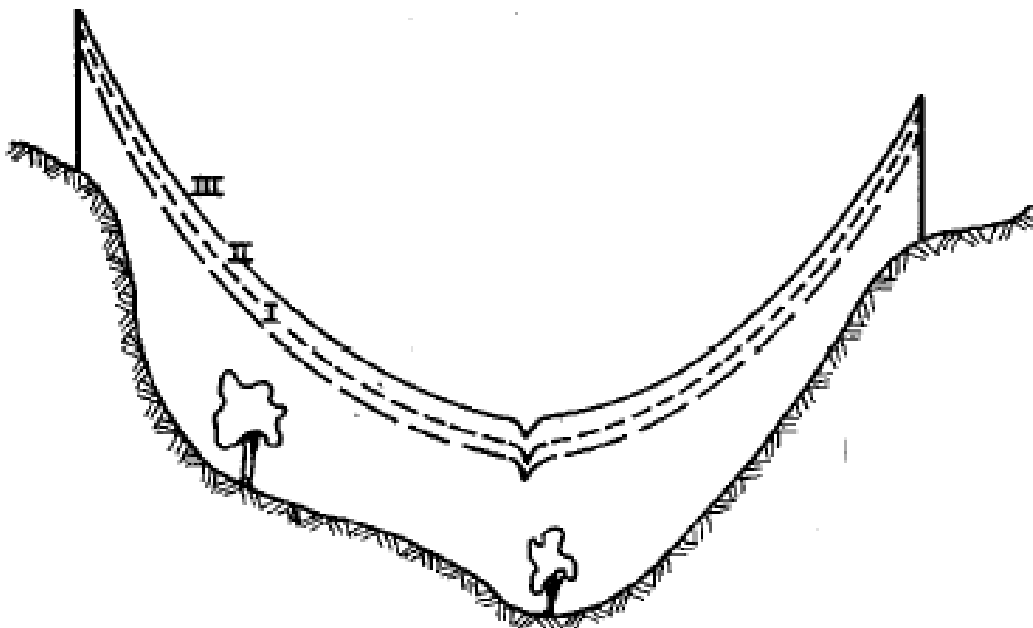
A travessia de dutos ou rede de dutos para quaisquer finalidades (oleodutos, gasodutos, álcooldutos), aéreos ou subterrâneos, deverá ser analisada e autorizada pela ATE XIX, que poderá exigir do interessado a apresentação de estudos de interferências eletromagnéticas entre a linha e o duto ou rede de dutos.

Toda e qualquer utilização da faixa de servidão, em áreas rurais ou urbanas, deverá ser precedida de análise técnica e autorização por parte da ATE XIX, sendo que a solicitação e a devida permissão, ou proibição, deverão ser formalizadas por escrito.

A vegetação presente na faixa de servidão deverá ser objeto de limpeza periódica, por meio de poda e/ou supressão seletiva, conforme critérios apresentados na Figura 4.9-2 e Figura 4.9-3.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental**Figura 4.9-2 – Esquema para limpeza da Faixa de Servidão – Corte transversal**

Fonte: Adaptado de ABNT, 1985.

**Figura 4.9-3 - Esquema para limpeza da Faixa de Servidão – Corte longitudinal**

Fonte: ABNT, 1985.

As dimensões apresentadas na Figura 4.9-2 (L, A, B e H) será definida conforme o

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

modelo da torre utilizada para transmissão de energia.

No que diz respeito à permanência de árvores de grande porte tanto na faixa de servidão como nos seus arredores, se faz necessário considerar as condições físicas das espécies vegetais, uma vez que a altura é um condicionante que põe em risco o desempenho da LT. Frente a estas considerações, devem-se erradicar as espécies de grande porte das áreas A, B e C da Faixa de servidão e fora da Faixa de Servidão, que apresentem risco de tombamento.

De acordo com as características do empreendimento, a largura da faixa de servidão a ser constituída para a LT São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 será de 30 metros para cada lado do eixo da LT, totalizando uma faixa de 60 metros.

5 Normas Legais e Regulamentos Aplicáveis

Neste item, serão descritos os documentos jurídicos concernentes ao empreendimento da ATE XIX.

As leis aqui apresentadas de cada um dos estados abrangidos pelo empreendimento, foram as julgadas de maior importância para o empreendimento em questão. Destaca-se o fato de existirem em todo o aparato jurídico diversas leis, códigos, decretos, regulamentos, normas de órgãos específicos que podem não estar constantes deste documento.

5.1 Legislação Federal

5.1.1 Meio ambiente

- Constituição federal: São de maior importância para este estudo na parte de meio ambiente os artigos: 5, LXXIII; 21, XIX; 22, IV; 23, VI, VII; 24, VI, VIII; 129, III; 170, VI; 186, II; e 225.
- Lei Complementar 140, de 8 de dezembro de 2011: Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas áreas administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- Lei 12.651, de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009: Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC.
- Lei 9.985, de 18 de julho de 2000: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
- Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: Lei de Crimes Ambientais.
- Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997: Política Nacional de Recursos Hídricos.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

- Portaria MMA 421, de 26 de outubro de 2011: Dispõe sobre o licenciamento e a regularização ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica e dá outras providências.
- Portaria Interministerial 419, de 26 de outubro de 2011: Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no licenciamento ambiental, de que trata o art. 14 d Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007.

5.1.2 Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC

- Lei 9985, 18 de julho de 2000: Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação;
- Decreto 4340, de 22 de agosto de 2002: Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

5.1.3 Recursos Hídricos

- Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Lei 11.145, de 05 de janeiro de 2007, responsável pelas diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010: Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências
- Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretriz ambientais para o seu enquadramento, bem com estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e da outras providências.

5.1.4 Energia

- Constituição: No tocante a energia destacam-se os artigos da Carta Magna: 20, VIII, IX, parágrafo 1; 21, XII, b, XXIII, XXV; 22, IV, XII, XXVI; 23, XI; 176; e 177.
- Lei 12.783, de 11 de janeiro de 2013: Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nºs 10.438, de 26 de abril

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

- de 2002, 12.111, de 9 de dezembro de 2009, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivo da Lei nº 8.631, de 4 de março de 1993; e dá outras providências.
- Medida Provisória 579, de 11 de novembro de 2012: Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais, sobre a modicidade tarifária, e dá outras providências.
 - Lei 12.111, de 9 de dezembro de 2009: Dispõe sobre os serviços de energia elétrica nos Sistemas Isolados.
 - Lei 11.337, de 26 de julho de 2006: Determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória a existência de condutor-terra de proteção nos aparelhos elétricos.
 - Lei 9.991, de 24 de julho de 2000: Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica.
 - Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996: Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL disciplinar o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica.

5.1.5 Parcelamento e Uso do Solo:

O estudo de uso do solo se faz necessário a partir do momento que se encontra na legislação federal pátria lei específica que regule o seu parcelamento de acordo com os usos e destinações que lhe são atribuídos.

Os parcelamentos do solo, sob as formas de loteamento e desmembramento, são operações realizadas em áreas urbanas ou de expansão urbana pelo Estado ou por particulares, sendo estas divisões implantadas segundo projeto aprovado pelo Município, ou pelo Distrito Federal (conforme o caso).

A Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979, em seus §§ 1º e 2º, explicitam as definições de loteamento e desmembramento, quais sejam:

- § 1º - loteamento é a subdivisão da gleba em lotes destinados à edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes.
- § 2º - desmembramento é a subdivisão de gleba em lotes destinados à edificação, com o aproveitamento do sistema viário existente, desde que não

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

implique na abertura de novas vias e logradouros públicos, nem no prolongamento, modificação ou ampliação das já existentes.

Conforme preceitua Hely Lopes Meirelles, loteamento urbano "é a divisão voluntária do solo em unidades (lotes) com abertura de vias e logradouros públicos, na forma da legislação pertinente." Distingue-se do desmembramento, que é a simples divisão da área urbana ou urbanizável, com aproveitamento das vias públicas existentes.

a) Objetivo e Definição:

O parcelamento e ocupação do solo têm como objetivo desenvolver as diferentes atividades urbanas, com a concentração equilibrada destas atividades e de pessoas no município, estimulando e orientando o desenvolvimento urbano, rural e industrial no município, mediante controle do uso e aproveitamento do solo.

De maneira a uma interpretação do objetivo do parcelamento do solo de que se refere a Lei 6.766, passa-se a definir algumas expressões comumente utilizadas em um loteamento ou desmembramento do solo, quais sejam:

- Área urbana: é a área que estiver inserida no perímetro urbano do município, definido por lei específica;
- Área rural: é a área que estiver reservada para crescimento urbano do município, devidamente definida em lei específica para esta finalidade;
- Área verde: é a área com tratamento paisagístico reservada a atividades de recreação ou descanso;
- Área institucional: é a parcela do terreno reservada à edificação de equipamentos comunitários;
- Área de interesse público: é a área transferida ao município quando da aprovação de loteamentos e seus registros;
- Desdobro: é a divisão de área inserida em loteamento devidamente aprovado, em duas partes para formação de novos lotes;
- Lotes: é a parcela do terreno resultante do parcelamento do solo que tem frente para via pública ou que com ela se comunica por acesso;
- Reloteamento: é o parcelamento do solo resultante de loteamento ou desmembramento já aprovado, com abertura de novas vias de circulação;
- Reparcelamento: é o parcelamento do solo resultante de loteamento ou desmembramento já aprovado, com aproveitamento do sistema viário;
- Caução: é a garantia dada ao município ou Distrito Federal com o objetivo de assegurar a execução de alguns serviços ou obra, podendo ser em dinheiro,

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

títulos da dívida pública, hipotecas, imóveis, seguro-fiança, estabelecidas em lei específica;

- Certidão de Diretrizes: é o documento que estabelece diretrizes urbanísticas básicas para elaboração do projeto de parcelamento do solo;
- Alvará de parcelamento: é o documento que autoriza a execução de obras, exclusiva para parcelamento do solo urbano conforme projeto aprovado e sujeitos a fiscalização municipal;
- Alvará de construção: é o documento que autoriza a execução de obra sujeito a fiscalização municipal, conforme projeto aprovado.

Ressalta-se que para os loteamentos e desmembramentos serem considerados legais, a planta e o projeto devem ser previamente aprovados pela Prefeitura, após ouvidas as demais autoridades competentes, e, a gleba encontrando-se em zona rural, deverá ser ouvido o INCRA.

Após a aprovação, o loteamento tem que ser registrado no Cartório imobiliário nos termos da legislação vigente (art. 18 da Lei nº 6766/79) e a execução das obras se dará segundo a respectiva aprovação.

Desta forma, o loteamento ou desmembramento só se tornará legal, após aprovado, executado e submetido ao registro conforme exposto pela legislação vigente.

5.1.6 Impostos e Incentivos Fiscais

Este assunto é tratado pelos seguintes artigos da Carta Constituinte de 1988: 43; Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, Art. 40; Arts. 24, I; 37, XXII; 43, §2º, III; 48, I; 52, XV; 61, §1º, II, b; 145 a 162; 237; 239; 240.

- Lei 11.457, de 16 de março de 2007: Dispõe sobre a Administração Tributária Federal (Lei da Super-Receita);
- Medida Provisória 599, de 27 de dezembro de 2012: Dispõe sobre a prestação de auxílio financeiro pela União aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, com o objetivo de compensar perdas de arrecadação decorrentes da redução das alíquotas nas operações e prestações interestaduais relativas ao Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS, institui o Fundo de Desenvolvimento Regional e dá outras providências.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

- Lei Complementar 125, de 3 de janeiro de 2007: Institui, na forma do art. 43 da Constituição Federal, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE.
- Lei 5.172, de 25 de outubro de 1966: Institui o Código Tributário Nacional.
- Resolução ANEEL 281/1999, estabelece o TUST - Tarifa do Uso do Sistema de Transmissão.
- O pagamento do uso do sistema de transmissão é feito por meio da aplicação das Tarifas de Uso do Sistema de Transmissão – TUST, conforme Resolução ANEEL 281/1999. Ademais, a Tarifa de Transporte de Itaipu, aplicável às distribuidoras cotistas, remunera sistemas e instalações de transmissão de uso exclusivo associado à usina Itaipu Binacional.
- A parcela principal da TUST, a TUST-RB refere-se às instalações de transmissão integrantes da Rede Básica, com nível de tensão igual ou superior a 230 kV, utilizada para promover a otimização dos recursos elétricos e energéticos do sistema e, portanto, é aplicável a todos os usuários. O serviço de transmissão prestado pelas unidades transformadoras previstas no Art. 2º da REN nº 67/2004 é pago por distribuidoras que dele se beneficiam, mediante parcela específica da TUST, denominada TUST-FR, que incorpora, ainda, os custos de transporte associados às Demais Instalações de Transmissão - DITs compartilhadas entre as concessionárias de distribuição.
- A REN nº 399/2010 disciplina as regras de contratação do uso da Rede Básica e altera o sinal econômico da TUST para o horário fora de ponta a partir do ciclo 2011-2012.
- A Resolução Normativa nº 442/2011 regulamenta as disposições relativas às instalações de transmissão de energia elétrica destinadas a interligações internacionais de que tratam os §§ 6º e 7º do art. 17 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, incluídos pela Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009, e o art. 21 do Decreto nº 7.246, de 28 de julho de 2010, estabelecendo o Adicional de Tarifas de Uso Específico – ADTUE.
- O procedimento de cálculo da TUST vem sendo aperfeiçoado ao longo dos anos e até junho de 2013, regulamentavam este procedimento, além da Resolução ANEEL nº 281/1999, as Resoluções Normativas nº 117/2004 e nº 267/2007, que traziam regras específicas para o cálculo de TUST de geradores.
- Lei 11.488, de 15 de junho de 2007: Institui o REIDI, Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura.
- A Lei Federal nº 11.488, de 15.06.2007, criou o REIDI – Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura, visando à desoneração da implantação de projetos de infraestrutura. A Lei foi regulamentada pelo Decreto

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Federal nº 6.144, de 03.07.2007. Os procedimentos para aprovação dos projetos de infraestrutura no setor de transportes no âmbito do Ministério dos Transportes são disciplinados na Portaria MT nº 89, de 04.04.2008.

- O incentivo fiscal do REIDI consiste na suspensão da incidência das contribuições para PIS (1,65%) e COFINS (7,6%) sobre as receitas decorrentes das aquisições abaixo relacionadas, destinadas à utilização ou incorporação em obras de infraestrutura destinadas ao seu ativo imobilizado:
 - (i) venda de máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos, novos, quando adquiridos por pessoa jurídica habilitada ao regime, para incorporação em obras de infraestrutura destinadas ao seu ativo imobilizado;
 - (ii) venda de materiais de construção, quando adquiridos por pessoa jurídica habilitada ao regime, para incorporação em obras de infraestrutura destinadas ao seu ativo imobilizado;
 - (iii) prestação de serviços, por pessoa jurídica estabelecida no País, à pessoa jurídica habilitada ao regime, quando aplicados em obras de infraestrutura destinadas ao ativo imobilizado;
 - (iv) locação de máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos para utilização em obras de infraestrutura destinadas ao seu ativo imobilizado, quando contratada por pessoa jurídica habilitada ao regime.
- A adesão ao REIDI é condicionada à regularidade fiscal da Pessoa Jurídica em relação aos impostos e contribuições administrados pela Secretaria da Receita Federal do Brasil, do Ministério da Fazenda.
- Pessoas jurídicas optantes pelo SIMPLES ou pelo SIMPLES NACIONAL não poderão aderir ao REIDI.

5.1.7 Separação de Poderes

O princípio da separação de poderes sempre foi um princípio fundamental do ordenamento jurídico brasileiro, haja vista, até mesmo a Carta Imperial de 1824, já previa o instituto unificador de poderes.

Desde então a evolução das constituições no Brasil sempre mostrou a manutenção desta divisão. Hoje a Carta Magna predispõe, em seu artigo 2º, que são poderes da União, independentes e harmônicos entre si, o Legislativo, o Executivo e o Judiciário.

Assim, essa classificação, não foi realizada por obra exclusiva de apenas uma pessoa, mas objeto de anos de desenvolvimento teórico e prático realizados por mentes brilhantes, em diferentes momentos da história, que culminaram na legislação aplicada

hoje na maioria das democracias do mundo conhecido como o princípio da Separação de Poderes.

Trata-se de um princípio fundamental do ordenamento jurídico brasileiro que o legislador constituinte originário consagrou, na Carta Política de 1988, expressamente como cláusula pétrea no artigo 60, § 4º, III, que estabelece: “Não será objeto de deliberação a proposta de emenda tendente a abolir: [...] a separação de poderes”.

Assim, a Constituição Federal de 1988 atribuiu as funções estatais de soberania aos três tradicionais Poderes do Estado, a saber, Legislativo, Executivo e Judiciário. A estes órgãos, a Constituição Federal brindou com autoridade soberana do Estado, lhes garantido autonomia e independência, dentro de uma visão harmônica.

5.1.8 Divisão de competências entre entes da federação

De modo a desenvolver a federação faz-se necessário uma divisão das competências entre os entes da mesma. Assim, para que as entidades federativas (União, Estados, Municípios e Distrito Federal) sejam autônomas é necessário que haja a repartição de competências, garantido assim, o desenvolvimento pleno do exercício das atividades normativas, administrativas e demais funções desempenhadas por cada um.

Na constituição de 1988 essa divisão está explicitada nos Artigos 21, 22, 23, 24, 25 e 30.

A autonomia dos entes federativos pressupõe a repartição de competências, conforme já dito. De se notar, então, que no sistema adotado pela Constituição Federal, as competências são repartidas horizontalmente, se forem privativas; verticalmente, se forem correntes e as competências delegadas.

É o próprio texto constitucional, mediante a adoção do Princípio da Predominância do Interesse, é quem estabelece as matérias atinentes a cada um dos entes (União, Estados, Distrito Federal e Municípios).

De acordo com o Princípio da Predominância dos Interesses, caberá à União as matérias e questões de interesse geral, aos Estados as matérias em que prevalecerem o interesse regional e à municipalidade os assuntos de interesse local.

Em se tratando do Distrito Federal, a regra prevista é a da acumulação das competências estaduais e municipais, ressalvado o caso previsto no Artigo 17, XVII da CF/88, o qual atribui ser a competência legislativa para organização Judiciária, bem como, a do Ministério Público e da Defensoria Pública do Distrito Federal e dos Territórios, ato

privativo da União.

5.1.9 Servidão Administrativa

O ordenamento jurídico brasileiro permite algumas formas de intervenção na propriedade privada.

Dentre várias possibilidades neste trabalho, uma hipótese a ser muito utilizada é a servidão administrativa.

Assim, das duas vertentes existentes dessa intervenção, a servidão administrativa se encontra na intervenção restritiva; aquela em que o Estado impõe restrições e condicionamentos ao uso da propriedade, sem, no entanto, retirá-la de seu dono. Este instituto, um direito real público, autoriza o Poder Público a usar propriedade imóvel para permitir a execução de obras e serviços de interesse coletivo. Destaca-se seu caráter de direito real público exatamente porque é instituído para atender fatores de interesse público, e dessa maneira se diferencia da servidão de direito privado.

a) Elementos da servidão administrativa:

Os elementos da servidão são os seguintes:

- A servidão é imposta sobre um prédio em favor de outro, pertencente a diverso dono;
- O dono do prédio sujeito à servidão (prédio serviente) se obriga a tolerar seu uso, para certo fim, pelo dono do prédio favorecido (prédio dominante).

Os elementos apresentados acima são verdadeiros tanto para a servidão administrativa quanto para a servidão privada. A diferença entre os dois institutos está no seu fim (o primeiro atende ao interesse público e o segundo ao interesse privado) e na sua sujeição legislativa (o primeiro sofre o influxo de regras do direito público e o segundo está sujeito às regras do direito privado).

b) Exemplos de servidão administrativa:

Os principais exemplos deste tipo de intervenção estatal são: instalação de redes elétricas e a implantação de gasodutos e oleodutos em áreas privadas para a execução de serviços públicos, colocação em prédios privados de placas com nome de ruas e avenidas e a colocação de ganchos para sustentar fios da rede elétrica. Vale ressaltar que os dois últimos exemplos só são considerados servidão administrativa em sentido

amplo já que a origem do instituto envolve o uso do solo.

c) Fundamento:

A justificativa deste instituto do direito tem base constitucional na Supremacia do interesse público sobre o interesse privado vs. função social da propriedade. Neste caso o sacrifício da propriedade cede lugar ao interesse público que inspira a atuação interventiva do Estado.

Legislação: Art. 40 do Decreto-lei nº 3.365/41 (considera-se antigo e anacrônico, mas é o fundamento legal genérico do instituto);

Objeto da servidão: Propriedade imóvel (normalmente privado, mas em situações especiais pode incidir sobre bem público);

Princípio de hierarquia federativa: um município não pode instituir servidão sobre imóveis estaduais ou federais, nem pode o estado fazê-lo em relação aos bens da União. A recíproca não é verdadeira; União pode instituir a servidão administrativa em relação a bens estaduais e municipais e o estado em relação aos bens municipais (em casos de servidão administrativa ser instituída em relação a bens públicos deve haver autorização legislativa – art. 2º, parágrafo 2º do supracitado decreto-lei).

d) Formas de Instituição:

- Acordo entre proprietário e o Poder Público – celebração de acordo formal por escritura pública;
- Sentença judicial – quando não há acordo entre as partes o Poder Público promove ação contra o proprietário demonstrando ao juiz a existência do critério específico.

e) Extinção:

A servidão administrativa é, em princípio, permanente. Existe, porém, a possibilidade de fatos supervenientes acarretarem na extinção da servidão:

- O desaparecimento do bem gravado;
- A incorporação do bem gravado ao patrimônio da pessoa em favor da qual foi instituída;
- A cessão do interesse público que havia inspirado a servidão administrativa.

f) Indenização:

Este instituto encerra apenas o uso da propriedade alheia para possibilitar a execução de serviços públicos. Não enseja a perda da propriedade, portanto, a indenização só será devida se a servidão provocar prejuízo ao proprietário. Cabe ao proprietário provar o prejuízo causado. Vale ressaltar que o valor da indenização não será nunca correspondente ao valor do imóvel já que a intervenção do Estado não acarretou a perda da propriedade.

g) Diferenças da servidão de passagem:

A servidão de passagem ou predial tem o objetivo de proporcionar ao Prédio Dominante, em detrimento do Prédio Serviente, uma utilidade, tornando-o mais útil (proveitoso), agradável (prazer) ou cômodo (adequado). É uma verdadeira restrição ao direito de uso e gozo que sofre a propriedade, em benefício do prédio dominante, em virtude da vontade das partes ou da Lei. É constituída por declaração expressa ou testamento (não pode ser presumida), devidamente registrada (o) no Cartório de Registro de Imóveis (Art. 1378).

De acordo com o Art. 1379, existe a possibilidade da Servidão Predial ser arguida pela Ação de Usucapião de Terras Particulares, para posteriormente ser levada a registro, se exercida incontestavelmente e continuamente a Servidão aparente, por 10 (dez) anos (Usucapião Ordinária), valendo-lhe com título a Sentença que julgar consumada o Usucapião, e caso não haja Justo Título (Usucapião Extraordinária), o prazo será de 20 (vinte) anos (Art. 1379, caput e § único).

5.1.10 Desapropriação

- Decreto-lei nº 3.365/41: dispõe sobre desapropriações por utilidade pública (alterada pelas Leis nº 2.78/56, nº 4.685/65, nº 6.071/74, nº 6.306/75, nº 6.602/78 e nº 9.785/99 e pelo Decreto-lei nº 856/69). Permite a ocupação temporária de terrenos não edificados, vizinhos às obras e necessários à sua realização (art. 36).
- Lei nº 4.132/62, de 10 de setembro de 1962: define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação (alterada pela Lei nº 6.513/77).
- Lei 4.504/64, de 30 de novembro de 1964: dispõe sobre o Estatuto da Terra (alterada pelas Leis nº 4.947/66, nº 5.709/71, nº 5.868/72, nº 6.746/79 e nº

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

7.647/88; regulamentada pelos Decretos nº 55.286/64, nº 55.891/65, nº 56.792/65, nº 59.566/66, nº 62.504/68, nº 63.058/68 e nº 91.766/85).

- Lei nº 4.947, de 06 de abril de 1966: fixa normas de Direito Agrário, dispõe sobre o sistema de organização e funcionamento do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (altera a Lei nº 4.504/64; alterada pela Lei nº 5.672/71, pelos Decretos-leis nº 1.561/77 e nº 1.640/78; regulamentada pelos Decretos nº 59.428/66 e nº 59.566/66; vide Lei nº 8.629/93 e Decreto-lei nº 1.14/75).

5.1.11 Patrimônio Histórico

No Brasil, as disposições legais mais importantes estão incluídas no Decreto-Lei nº 25, que cria o instituto do tombamento, na Lei de Arqueologia nº 3.924/6, nas atribuições contidas na Constituição Federal - Art. 215 e 216, no Decreto nº 3.551/2000, sobre o registro de bens culturais de natureza imaterial, nas normas sobre a entrada e saída de obras de arte do país, e no Decreto nº 5.040, que aprova a estrutura regimental do Instituto, entre outros.

Além da legislação nacional específica, a preservação de bens culturais é ainda orientada por cartas, declarações e tratados nacionais e internacionais, além de outros instrumentos legais, tais como as legislações que tratam de questões ambientais, de arqueologia e de turismo cultural.

5.1.12 Resíduos Sólidos

Acerca dos resíduos sólidos no Brasil, a partir de agosto de 2010, passou a contar com instrumentos jurídicos estabelecendo uma Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esse assunto é tratado na Lei 12.305/10 e de seu Decreto regulamentador, de número 7.404, do mesmo ano.

Essa política não está isolada de outras, também nacionais, previstas em leis; integra a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), e articula-se com as Políticas Nacionais de Educação Ambiental (Lei 9.795/99) e com a de Saneamento Básico (Lei 11.445/07).

Nesse ponto, cumpre salientar que não há relação de hierarquia entre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Política Federal de Saneamento Básico (prevista na Lei 11.445/2007). São políticas diversas [e complementares], ambas estipuladas por lei federal, mas que tangenciam em alguns pontos, tal como o serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Não há na Lei 12.305/10 e tampouco no Decreto 7.404/10 qualquer disposição em sentido contrário.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Em grande parte, o texto do Decreto 7.404/10 vale-se da transcrição de trechos da Lei 12.305/10, para organização e racionalização de suas ordenações. Garantiu-se, assim, um melhor entendimento dos conceitos e procedimentos previstos na lei, organizando-os topograficamente na medida em que se colocam as regras regulamentadoras. Há algumas disposições específicas, de criação de órgãos federais e estabelecimento de procedimentos para o Poder Público, que serão mencionadas abaixo.

Os princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (artigos 6º e 7º da Lei 12.305/10) não fogem daqueles previstos para as políticas de meio ambiente e de saneamento básico, o que novamente reitera o entendimento de integração e articulação dentre as mesmas.

O município tem peculiar interesse na organização dos serviços de limpeza pública (capinação, varrição etc.) e coleta, transporte e depósito dos resíduos sólidos. Seu interesse predomina sobre os da União e dos Estados na matéria. Contudo, dada a necessidade de experiência técnica mais avançada para certos tipos de tratamento dos resíduos e o investimento de largas somas para implantar usinas de tratamento, decorre que a União e os Estados, além de estabelecerem normas, precisam intervir, auxiliando financeiramente.

Tais considerações apenas reforçam o sentido de Política Nacional de Resíduos Sólidos, mesmo que sua execução, assim como a de saneamento básico, recaia primeiramente sobre competência municipal. A questão ambiental, e os resíduos sólidos estão nela inseridos, não pode ser compartimentada, uma vez que, como diz o próprio texto constitucional, trata-se de direito de todos, bem de uso comum do povo, responsabilidade comum de todos os entes federados e do particular, ressalte-se.

Entra em cena, então, um conceito importante estabelecido pela Lei 12.305/2010, e que fundamenta diversas disposições do Decreto 7.404/10: a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, assim referida no artigo 3º, XVII da Lei 12.305/10.

Corroborando, o Decreto 7.404/10 regulamenta o procedimento para implantação dos sistemas de logística reversa, que podem terminar com a celebração de acordo setorial, termo de compromisso ou com a edição de Decreto. Aqui, em função de se tratar de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, que integra a Política Nacional do Meio Ambiente e se preocupa com a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, ao Ministério do Meio Ambiente foram atribuídas as seguintes competências:

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

- Dar início ao procedimento para implantação da logística reversa por meio de acordos setoriais, com a publicação de editais de chamamento do setor envolvido;
- Realizar consulta pública, para a apresentação de manifestações e contribuições;
- Avaliar as propostas recebidas;
- Subscrever, por meio do Sr. Ministro de Estado do Meio Ambiente, o acordo setorial.

Foi instituído o Comitê Orientador para a Implantação de Sistema de Logística Reversa, sob a presidência do Ministro de Estado do Meio Ambiente e com a participação dos Ministros da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Saúde, Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e da Fazenda, composição essa que leva em consideração os aspectos ambientais, de saúde pública e econômicos, que a Lei 12.305/10 teve em conta ao tratar da logística reversa.

As atribuições do referido Comitê Orientador dizem respeito às prioridades, cronogramas e diretrizes metodológicas a serem analisadas previamente à implantação dos sistemas de logística reversa, bem como à avaliação da necessidade de sua revisão.

Outra norma de grande relevância no quesito resíduo é a da Associação Brasileira de Normas Técnica ABNT NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação, revisada no ano de 2004. Em seu conteúdo, a norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

Assim, esta norma trata dos resíduos sólidos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, agrícola, de serviços e de varrição, ficando incluídos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, esgotos, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A ABNT NBR 10.004:2004 classifica os resíduos em:

Resíduos classe I – Perigosos – aqueles que apresentam periculosidade, ou seja, oferecem risco à saúde pública e ao meio ambiente, ou uma das características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, ou constem nos anexos A ou B da referida norma.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Resíduos classe II – Não Perigosos – Sendo esta classe dividida em duas sub-classes: Resíduos Classe II A – Não inertes – Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II B – Inertes – Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

5.1.13 Resoluções CONAMA

Simplificadamente neste item serão expostas algumas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA que se destacam por sua importância e aplicabilidade em empreendimentos ambientais.

Quadro 5.1-1 – Lista de Resoluções do CONAMA

Número	Data	Ementa
001/86	23 de janeiro de 1986	Estabelece definições, responsabilidades, critérios e diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental.
006/86	24 de janeiro de 1986	Aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão, bem como os novos modelos para publicação de licenças.
011/86	18 de março de 1986	Altera e acrescenta incisos na Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.
001/90	08 de março de 1990	Estabelece critérios acerca da poluição sonora.
007/93	31 de agosto de 1993	Define as diretrizes básicas e padrões de emissão para o estabelecimento de Programas de Inspeção e Manutenção para Veículos Automotores em Uso - I/M.
227/97	20 de agosto de 1997	Altera artigos da Resolução do CONAMA nº 07/93
237/97	19 de dezembro de 1997	Dá definição para licenciamento ambiental, licença ambiental, estudos ambientais e impacto ambiental; indica empreendimentos sujeitos a licença ambiental.
252/99	01 de fevereiro de 1999	Estabelece limites máximos de ruído nas proximidades do escapamento, para fins de inspeção obrigatória e fiscalização de veículos em uso.
307/02	05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Número	Data	Ementa
342/03	25 de setembro de 2003	Estabelece novos limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos, em observância à Resolução nº 297, de 26 de fevereiro de 2002, e dá outras providências.
348/04	16 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos
358/05	29 de abril de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
362/05	23 de junho de 2005	Dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante.
369/06	29 de março de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.
370/06	06 de abril de 2006	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.
371/06	05 de abril de 2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências.
378/06	20 de outubro de 2006	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências.
382/06	26 de dezembro de 2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
396/08	03 de abril de 2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
418/09	25 de novembro de 2009	Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso.
420/09	28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
422/09	23 de março de 2010	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

Número	Data	Ementa
428/10	20 de dezembro de 2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
429/11	28 de fevereiro de 2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.
430/11	13 de maio de 2011	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
431/11	24 de maio de 2011	Altera o art. 3o da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
442/11	03 de janeiro de 2012	Aprova a lista de espécies indicadoras dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o estado do Ceará, de acordo com a Resolução nº 417, de 23 de novembro de 2009.
445/11	03 de janeiro de 2012	Aprova a lista de espécies indicadoras dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o estado do Piauí, de acordo com a Resolução nº 417, de 23 de novembro de 2009
448/12	18 de janeiro de 2012	Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002.

5.2 Legislação Estadual

5.2.1 Piauí

5.2.1.1 Constituição Estadual

O capítulo VII da Constituição Estadual do Piauí é inteiramente dedicado ao meio ambiente. Assim, o art. 237, reitera trechos da constituição federal quando refere que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo, de harmonizá-lo, racionalmente, com as necessidades do desenvolvimento socioeconômico para as presentes e futuras gerações.

5.2.1.2 Leis e Decretos e Resoluções Estaduais

- Lei nº 4.115, de 22 de janeiro de 1987: Cria a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano e dá outras providências.
- Lei nº 4.797, de 24 de outubro de 1995: Cria a Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Piauí;
- Lei nº 4.854, de 10 de julho 1996: Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Estado do Piauí e dá outras providências.
- Lei nº 5.178, de 27 de dezembro de 2000: Dispõe sobre a política florestal do Estado do Piauí e dá outras providências.
- Lei nº 6.266, de 11 de setembro de 2012: Institui o Dia Estadual da Caatinga e dá outras providências.
- Lei nº 6.276, de 19 de setembro de 2012: Considera o Bioma Caatinga Patrimônio do Estado do Piauí.
- Lei nº 6.273, de 19 de setembro de 2012: Altera a Lei nº 5.120 de 19 de janeiro de 2000, que cria a Comissão de Estudos Territoriais do Estado do Piauí - CETE-PI, e dá outras providências.
- Decreto nº 7.393, de 22 de agosto de 1988: Aprova o Regulamento do Fundo Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, criado pela Lei Estadual nº 4.115, de 22 de junho de 1987.
- Decreto nº 8.925, de 04 de junho de 1993: aprova o regulamento do Conselho Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano do estado do Piauí.
- Decreto nº 9.532, de 04 de julho de 1996: Altera o Regulamento do Fundo Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento urbano, de que trata o Decreto nº7.393, de 22 de agosto de 1988 e dá outras providências.
- Decreto nº 9533, de 24 de julho de 1996: Altera o Decreto nº 8.925, de 04 de junho de 1993.
- Resolução nº001/2003, de 05 de junho de 2003: Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – CONSEMA.
- Resolução nº 002, de 31 de março de 2004: Cria a Câmara Técnica de Gerenciamento do Fundo Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, com a finalidade atuar como Gerência Técnica do Fundo.
- Resolução nº 003, de 31 de março de 2004: Institui nome de fantasia para o Fundo Estadual do Meio Ambiente – FEMAM.

5.2.2 Ceará

5.2.2.1 Constituição Estadual

O capítulo VIII da Constituição Estadual do Ceará é inteiramente dedicado ao meio ambiente. Assim, o art. 259, reitera informações presentes junto à constituição federal quando refere que o meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los. Para tanto, o mesmo artigo, em seu parágrafo único, define algumas atribuições ao Poder Público, nos termos da lei estadual, para assegurar a efetividade desses direitos.

5.2.2.2 Leis e Decretos Estaduais

- Lei nº 11.306, de 01 de abril de 1987: Dispõe sobre a extinção, transformação e criação de Secretarias de Estado e cria cargos de Subsecretário e dá outras providências.
- Lei nº 11.380, de 15 de dezembro de 1987: Cria a Superintendência de Obras Hidráulicas, define a sua estrutura e dá outras providências.
- Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH e dá outras providências.
- Lei nº 12.245, de 30 de dezembro de 1993: Dispõe sobre o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH, revoga os Arts. 17 e 22 da Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, e dá outras providências.
- Lei nº 12.217, de 18 de novembro de 1993: Cria a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH, e dá outras providências.
- Lei nº 12.522, de 15 de dezembro de 1995: Define como áreas especialmente protegidas as nascentes e olhos d'água e a vegetação natural no seu entorno e dá outras providências.
- Lei nº 12.664, de 30 de dezembro de 1996: Dispõe sobre o Fundo Estadual dos Recursos Hídricos - FUNORH, altera a Lei nº 12.245, de 30 de dezembro de 1993, e dá outras providências.
- Lei nº 13.497, de 06 de julho de 2004: Dispõe sobre a Política Estadual de Desenvolvimento da Pesca e Aquicultura, cria o Sistema Estadual da Pesca e da Aquicultura – SEPAQ, e dá outras providências.
- Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH, e dá outras providências.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

- Decreto nº 26.902, de 16 de janeiro de 2003: Cria o Comitê das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza - CBH - RMF.
- Decreto nº 22.485, de 20 de abril de 1993: Aprova o Regulamento da Secretaria dos Recursos Hídricos e dá outras providências.
- Decreto nº 23.038, de 1º de fevereiro de 1994: Aprova o Regimento do Comitê Estadual de Recursos Hídricos – COMIRH.
- Decreto nº 25.391, de 01 de março de 1999: Cria os Comitês das Sub-bacias Hidrográficas do Baixo e do Médio Jaguaribe e institui seus estatutos.
- Decreto nº 25.726, de 03 de janeiro de 2000: Dispõe sobre a estrutura organizacional e distribuição dos cargos de direção e assessoramento da Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA) e dá outras providências.
- Decreto nº 26.462, 11 de dezembro de 2001: Regulamenta os artigos 24, inciso V e 36 da Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH, no tocante aos Comitês de Bacias Hidrográficas - CBHS, e dá outras providências.
- Decreto nº 26.603, de 14 de maio de 2002; Cria os Comitês das Sub-bacias Hidrográficas do Alto Jaguaribe e Rio Salgado.
- Decreto nº 27.647, de 07 de dezembro de 2004: Cria o Comitê da Bacia Hidrográfica do Acaraú - CBH-ACARAÚ e dá outras providências.
- Decreto nº 29.373, de 08 de agosto de 2008: Regulamenta o art. 7º da Lei nº 11.996 de 24 de julho de 1992 e suas alterações posteriores, no tocante à cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e dá outras providências.

5.2.3 Pernambuco

5.2.3.1 Constituição Estadual

O capítulo IV da Constituição Estadual do Pernambuco é inteiramente dedicado ao meio ambiente. Assim, o art. 204, é imperativo quanto à necessidade de conciliação entre o desenvolvimento e a proteção ao meio ambiente. Outrossim, o art. 205 dispões que compete ao Estado e aos Municípios, junto à União, proteger toda e qualquer área de importância cultural e ambiental, especialmente aquelas de interesse público. Para isso, incumbe ao Poder Público implantar processo permanente de gestão ambiental, cuja expressão prática é dada através do Sistema Estadual de Meio Ambiente, Política Estadual de Meio Ambiente e Plano Estadual de Meio Ambiente.

5.2.3.2 Leis e Decretos Estaduais

- Decreto nº 27.934 de 18 de maio de 2005: Cria o Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Caatinga no Estado de Pernambuco - CRBCAA/PE, e dá outras providências.
- Decreto nº 28.558 de 4 de novembro de 2005: Regulamenta a Lei Estadual nº 12.789, de 28 de abril de 2005, que dispõe sobre ruídos urbanos, poluição sonora e proteção do bem-estar e do sossego público, e dá outras providências.
- Decreto nº 28.787 de 29 de dezembro de 2005: Institui os valores a serem cobrados, mediante DAE-20, de competência da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - CPRH, da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - SECTMA.
- Decreto nº 30.462 de 25 de maio de 2007: Aprova o Regulamento da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - CPRH, e dá outras providências.
- Decreto nº 30.369 de 19 de abril de 2007: Aprova o Regulamento da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, e dá outras providências.
- Decreto nº 30.897 de 15 de outubro de 2007: Aprova o Regulamento da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - CPRH, e dá outras providências. Alterado pelo Decreto nº 31.818 de 20 de maio de 2008.
- Decreto nº 31.246 de 28 de dezembro de 2007: Regulamenta a Lei Nº 12.753, de 21 de janeiro de 2005, que dispõe, no âmbito do Estado de Pernambuco, sobre o comércio, o transporte, o armazenamento, o uso e aplicação, o destino final dos resíduos e embalagens vazias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como o monitoramento de seus resíduos em produtos vegetais, e dá outras providências.
- Decreto Estadual nº 31.507 de 14 de março de 2008: Institui o Comitê Estadual de Enfrentamento das Mudanças Climáticas -CEEM, e dá outras providências.
- Decreto nº 31.818 de 20 de maio de 2008: Altera o Regulamento da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - CPRH, e dá outras providências.
- Lei nº 13.787 de 08 de junho de 2009: Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza - SEUC, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
- Lei nº 13.968 de 15 de dezembro de 2009: Modifica a denominação e a competência dos órgãos e entidades do Poder Executivo que indica; altera a Lei Complementar nº 49, de 31 de janeiro de 2003, e as Leis nº 13.205, de 19 de janeiro de 2007, e nº 13.694, de 18 de dezembro de 2008.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

- Lei Nº 14.091 de 17 de junho 2010: Institui a Política Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, e dá outras providências.
- Lei Nº 14.090 de 17 de junho de 2010: Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências.
- Decreto nº 35.743 de 22 de outubro de 2010: Altera o artigo 7º do Decreto nº 35.355, de 23 de julho de 2010, e dá outras providências.
- Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010: Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Lei nº 14.258 de 23 de dezembro de 2010: Institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências.
- Lei nº 14.249 de 17 de dezembro de 2010: Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Lei nº 14. 236 de 13 de dezembro de 2010: Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
- Lei nº 14.847, de 22 de novembro de 2012: Autoriza a supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente, e dá outras providências.
- Lei nº 14.818, de 31 de outubro de 2012: Autoriza a supressão de vegetação nas áreas que especifica, e dá outras providências.

5.3 Legislação Municipal

Conforme visto anteriormente, todas as leis são importantes, contudo quanto mais regionalizada for a mesma maior carga de detalhamento das especificidades terá. Nesse raciocínio, o plano diretor é concebido como instrumento que norteará a política de desenvolvimento na esfera municipal.

É através dele que os municípios brasileiros podem se preparar para o seu pleno desenvolvimento, viabilizando as alternativas econômicas existentes, com inclusão social e respeito ao meio ambiente.

Assim, a seguir serão salientados os pontos importantes dentro dos municípios abrangidos pelo empreendimento em questão que possuem Planos Diretores, quais sejam disponíveis: Paulistana/PI, Milagres/CE e Petrolândia/PE.

No Anexo 5.1 são apresentadas as certidões emitidas pelas Prefeituras Municipais em relação à conformidade do empreendimento com a legislação aplicável ao uso e

ocupação do solo.

5.3.1 Municípios do Piauí

5.3.1.1 Paulistana

No município de Paulistana o plano diretor municipal possui o nome de Plano Diretor Participativo. Ele data de 24 de outubro de 2008 e corresponde à Lei Municipal 4040/2008.

A partir desta lei, pode-se ter um apoio regulador para as atividades a serem realizadas no município.

Assim, o Plano Diretor Participativo do Município, abrangendo a totalidade de seu território, é o instrumento básico da política de desenvolvimento urbano e integra o processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, a lei de diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporarem as diretrizes e as prioridades nele contidas.

As prioridades sociais do plano diretor de Paulistana são externadas claramente no art. 4 do PD ao dizer:

“À propriedade urbana cumpre sua função social quando respeitadas as funções sociais da cidade e for utilizada para:

- I. Habitação, especialmente habitação de interesse social;
- II. Atividades econômicas geradoras de emprego e renda;
- III. Proteção ao meio ambiente;
- IV. Preservação do patrimônio cultural.”

Determinadas noções ambientais são também exacerbadas neste plano diretamente. Exemplo disso são os artigos 6 e 7 ao mencionarem que são consideradas atividades de interesse urbano aquelas inerentes às funções sociais da cidade e do bem estar de seus habitantes, incluindo a moradia, atividades econômicas geradoras de trabalho e renda, a produção e o comércio de bens, a prestação de serviços, a circulação de pessoas e de bens, a preservação do patrimônio cultural, histórico, ambiental e paisagístico, e a preservação dos recursos necessários à vida urbana, tais como mananciais e áreas arborizadas.

Referem também que a sustentabilidade urbana é a construção do desenvolvimento local socialmente justo, ambientalmente equilibrado e economicamente viável, visando garantir qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.

A promoção do município em termos de desenvolvimento econômico e tratada no título

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

II, onde despendem texto específico a favorecer este tópico. Também, fica evidenciada a vontade social de desenvolvimento no título seção I, do eixo 1 – ampliação da competitividade econômica do município e, conseqüentemente, seção II, do eixo 2 – dinamização e encadeamento produtivo da indústria do município.

O Capítulo 3 – a partir do artigo 47 – trata da política de ordenamento do território municipal. São dados em linhas gerais, diretrizes para ocupação urbana, serviços urbanos e meio ambiente.

A Seção 1, artigo 48 trata mais especificamente do meio ambiente, onde mais adiante são retratados também aspectos de recuperação e conservação do meio ambiente. A parte de meio ambiente é vasta e concisa em matéria técnica. Mais adiante o texto é dividido em saneamento ambiental, abastecimento de água, esgoto sanitário, resíduos sólidos dentre outros.

O Plano Diretor do Município do Paulista define diretrizes e parâmetros gerais para a regulação dos processos de parcelamento, uso e ocupação do solo, tendo como princípio fundamental a função social da propriedade urbana de acordo com o estabelecido na Constituição Federal e na Lei Federal nº. 10.257/2001 – *Estatuto da Cidade, bem como a delimitação da Zona Rural.*

O Zoneamento do território municipal tem como propósitos: Assegurar a proteção do patrimônio natural e construído; Organizar territorialmente o crescimento do Município, exercendo o controle do adensamento; Ordenar e disciplinar a instalação das atividades e equipamentos urbanos e rurais.

O Capítulo III reza acerca dos instrumentos da política urbana, na seção I, do parcelamento, da edificação e da utilização compulsórias; do IPTU progressivo no tempo; da desapropriação com pagamento em títulos.

Mais adiante no texto do PD são tratados artigos do direito de propriedade como desapropriação e preempção.

5.3.2 Municípios do Ceará

5.3.2.1 Milagres

No município de Milagres o Plano Diretor Municipal possui o nome de Plano Diretor Participativo. Ele data de 06 de outubro de 2006 e corresponde à Lei Municipal 1.056/2006.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental*

O artigo 11 menciona que a política de promoção do desenvolvimento econômico municipal deve ser articulada ao desenvolvimento social e à proteção do meio ambiente.

O artigo 36 refere que o ordenamento municipal é composto da organização e controle do uso e ocupação do solo territorial municipal de modo a evitar e corrigir distorções do desenvolvimento urbano e rural e seus efeitos negativos para o meio ambiente.

O título IV narra diretrizes ao uso e ocupação do solo, sendo consideradas aqui a urbanização, reurbanização, obras de infraestrutura, edificações, ampliações, concessão de licenças entre outros.

O artigo 86 refere obras geradoras de grandes modificações urbanas.

O capítulo III fala que a macrozona pode ter uso residencial, não residencial e misto, e explica essas situações ao longo do seu texto.

5.3.3 Municípios do Pernambuco

5.3.3.1 Petrolândia

A Lei Orgânica do Município de Petrolândia, aprovada em 1990, dispõe, em seu artigo 8, inciso IX, XI, XII, que compete ao município:

“IX - Promover, no que couber, adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da adequação do solo urbano;

XI – Elaborar e executar a política de desenvolvimento urbano, com o objetivo de ordenar as funções sociais das áreas habitacionais do Município e garantir o bem estar de seus habitantes;”

“XII – Elaborar e executar o Plano Diretor, como instrumento básico da política de Desenvolvimento e de expansão urbana.”

O Título IV - Da Ordem Econômica e Social, Capítulo VII - Da Política Urbana, no artigo 209, diz que a política de desenvolvimento urbano, executado pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em Lei, têm por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Importante se faz a leitura dos parágrafos desse mesmo artigo quando reza:

“Parágrafo 1º – O Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

Parágrafo 2º – O Plano Diretor do Município contemplará áreas de atividade rural produtiva, respeitadas as restrições decorrentes da expansão urbana.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Parágrafo 3º - A Propriedade urbana cumpre sua função social, quando atender as exigências fundamentais de ordenação da cidade, expressas no Plano Diretor.”

O município de Petrolândia tem seu Plano Diretor Participativo na fase de levantamento de dados, não sendo no momento um documento conclusivo e final a respeito de Plano Diretor de Diretrizes Urbanas.

Nele são descritos dados da comunidade local e sua divisão em zonas rural e urbana, dados de condomínios COHAB e outros dados urbanísticos. Mais adiante são expostos os meios de infraestrutura física do município, transporte, distribuição de energia elétrica, saneamento básico.

6 Estudo de Alternativas Locacionais e Tecnológicas

Este capítulo trata das alternativas locacionais e tecnológicas avaliadas para fins de definição do traçado e métodos ou melhorias construtivas para implantação do empreendimento Linha de Transmissão (LT) 500kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas.

6.1 Alternativas locacionais

6.1.1 Introdução

O estudo de alternativas locacionais, parte integrante de grandes projetos de infraestrutura, no presente caso reveste-se de algumas peculiaridades, uma vez que o Edital do Leilão ANEEL de Transmissão nº 001/2013, que licitou a empresa encarregada da implantação e operação do empreendimento, sugere que o traçado a ser adotado acompanhasse o desenvolvimento de uma Linha de Transmissão já em operação, respeitando uma distância aproximada de 70 m dessa.

A implantação de uma LT paralela a uma outra já em operação apresenta uma série de vantagens quando em comparação com a implantação em áreas ainda não antropizadas e/ou preservadas. Essa opção minimiza o impacto gerado pelo empreendimento, principalmente em termos de cortes do terreno, abertura de acessos, construção de aterros, assim como as influências sobre a infraestrutura existente.

Assim sendo, este estudo apresenta uma ênfase nos aspectos relacionados à localização da LT e Subestações ao longo do corredor definido pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, no leilão da ANEEL para a linha de transmissão, visando identificar a alternativa de menor impacto sobre os descritores avaliados.

6.1.2 Metodologia

Os fatores elegíveis e excludentes para a definição da localização dos Canteiros de Obra deste empreendimento estão apresentados no Capítulo Caracterização do Empreendimento, que apresenta as áreas potenciais para implantação dos canteiros de obra (item 4.8.16.1 deste documento), onde seus potenciais impactos, seja em função do ruído, poeira, movimentação de pessoas, máquinas equipamentos e veículos; ou aqueles relacionados à vizinhança, estão apresentados no capítulo Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (Capítulo 8 do EIA).

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Para o estudo de alternativas locacionais do empreendimento, foi desenvolvida uma análise em sistema de informações geográficas (SIG), visando comparar, a partir de critérios espaciais, três possibilidades de traçado para a linha de transmissão, considerando o corredor definido ANEEL.

Para fins de permitir o desenvolvimento das análises em ambiente SIG, foram gerados polígonos envolventes para cada traçado, adotando-se uma largura de 30 m para cada lado do traçado, o que corresponde à faixa de servidão definida para a Linha de Transmissão (LT) 500kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas.

O quadro a seguir sintetiza as características das alternativas avaliadas.

Quadro 6.1-1 – Características das alternativas avaliadas.

Alternativa	Extensão (km)*	Faixa de servidão (ha)
Alternativa 1	615,61	3.693,96
Alternativa 2	615,37	3.692,77
Alternativa 3	615,92	3.695,82

* Extensão total do empreendimento, interligando as subestações São João do Piauí - Milagres II – Luiz Gonzaga.

A Figura 4.3-2 e Apêndice 6.1 - Mapa das Alternativas Locacionais apresenta a faixa onde se localizam as três alternativas avaliadas.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas
Estudo de Impacto Ambiental – EIA

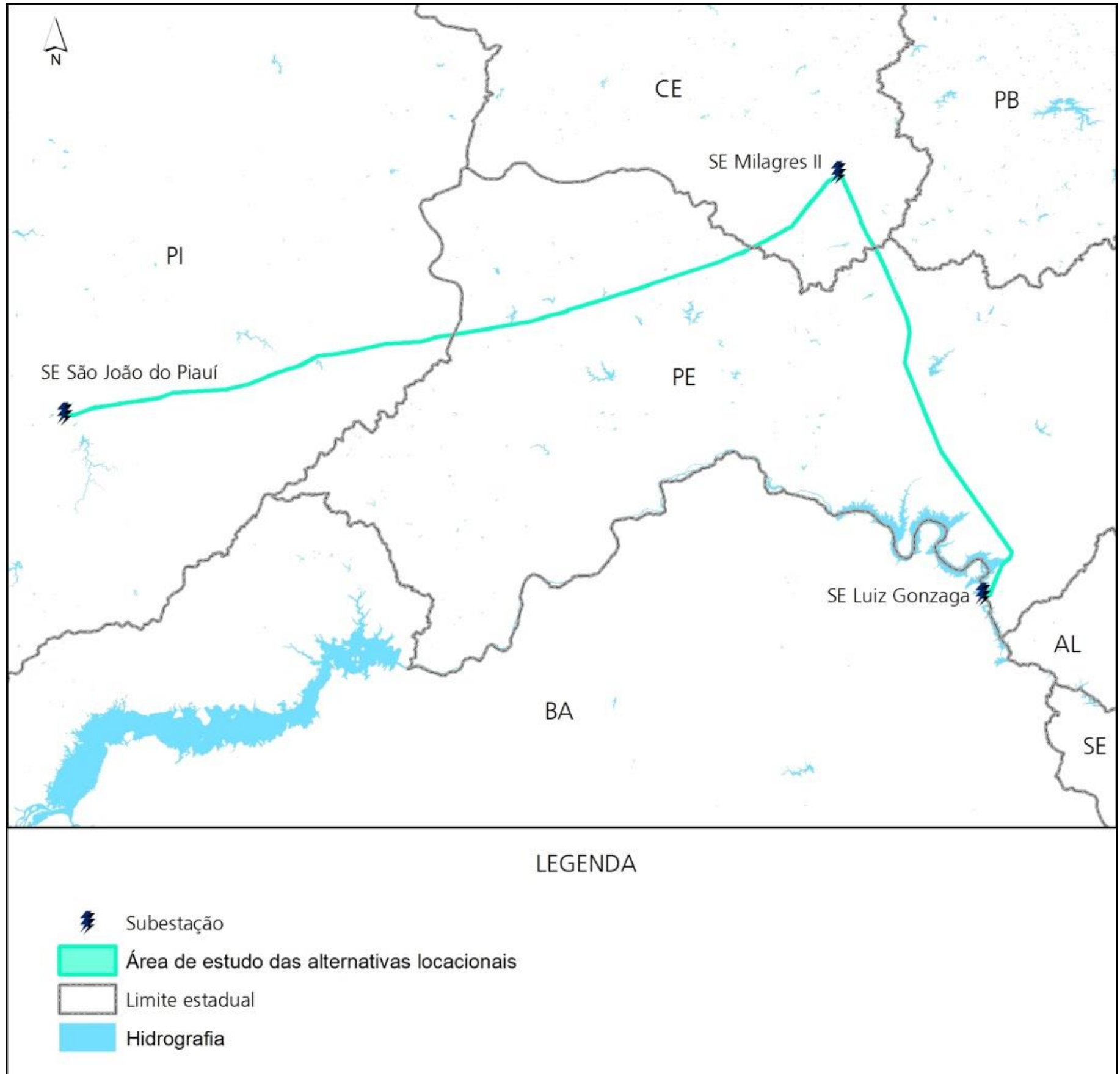


Figura 6.1-1 – Área avaliada no estudo de alternativas locacionais.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental – EIA*

A comparação das alternativas foi feita com base na avaliação das interferências da poligonal envolvente de cada uma delas com descritores ambientais disponíveis na base cartográfica digital do estudo, tendo sido considerados os descritores ambientais apresentados no quadro a seguir.

Quadro 6.1-2 – Descritores Ambientais avaliados no estudo de alternativas locais.

Descritor	Topologia	Critério
Diagnóstico espeleológico	pontos	Distância da faixa de servidão com relação aos elementos mapeados (abrigos, reentrâncias e cavernas)
Aglomerados	pontos	Distância da faixa de servidão com relação aos elementos mapeados (povoados, agrovilas e localidades)
Edificações	pontos	Número de elementos mapeados interceptados pelas faixas de servidão
Projetos de assentamentos da reforma agrária	polígonos	Área de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais dos assentamentos (em hectare)
Rede hídrica	linhas	Trechos lineares da rede hídrica mapeada incluídos na faixa de servidão (em km)
Terras Indígenas	polígonos	Área de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais das Terras Indígenas (em hectare)
Atividade minerária	polígonos	Área de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais das concessões do DNPM (em hectare)
Áreas de serras	polígonos	Área de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais das feições de serra mapeadas no Geomorfológico (em hectare)
Áreas Prioritárias para a Conservação	polígonos	Área de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade – MMA, 2007 (em hectare)
Solos	polígonos	Área de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais das classes de solo suscetíveis a processos erosivos definidos no mapa Pedológico (em hectare)
Uso e cobertura do solo	polígonos	Área de sobreposição da faixa de servidão com os reamnescentes de Caatinga definidos no mapa de Uso e Cobertura do Solo (em hectare)
Unidades de Conservação	polígonos	Área de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais das unidades de conservação – SNUC, 2014 (em hectare)

Para a avaliação comparativa das interferências das alternativas avaliadas sobre os descritores considerados, adotou-se uma abordagem matricial em que cada uma as alternativas recebeu uma nota de acordo com sua posição relativa em termos do

impacto sobre cada descritor.

Os descritores que apresentam topologias de ponto e de linha foram considerados em termos absolutos, enquanto que os polígonos foram avaliados em termos da proporção com relação à área total da faixa de servidão de cada alternativa, com a finalidade de equalizar as diferenças associadas aos valores absolutos decorrentes dos distintos traçados incluídos no estudo.

Foram atribuídos pesos aos graus de interferência verificados e posteriormente realizada uma operação de soma, visando selecionar a alternativa de menor impacto, a partir dos critérios estabelecidos. Os graus de interferência foram assim definidos:

- **3 = Alternativa de maior impacto**
- **2 = Alternativa de impacto intermediário**
- **1 = Alternativa de menor impacto**

Diante da peculiaridade de se estar avaliando um traçado que acompanha uma linha já em operação e que, portanto, já apresenta um afastamento dos descritores adotados na presente avaliação, foi estabelecido um procedimento no qual foram adicionadas faixas de 10 m de largura para cada lado do limite da poligonal da faixa de servidão, de maneira a permitir uma avaliação da proximidade dos elementos mapeados, visando uma análise de vizinhança capaz de identificar a alternativa de menor interferência.

Nos casos de haver alternativas que apresentassem a mesma condição quanto ao descritor considerado, foram adotados critérios auxiliares para o desempate. Nos casos envolvendo a medição de distâncias a partir do limite da faixa de servidão, foi adotado o número de elementos mapeados nas faixas subsequentes de distância. Nos descritores avaliados em termos da proporção da faixa de servidão de cada alternativa, foi adotado o aumento do número de casas decimais até que as diferenças entre elas se tornem perceptíveis.

6.1.3 Resultados

Os quadros a seguir apresentam a síntese das informações originadas a partir do cruzamento das faixas de servidão das alternativas sobre os descritores considerados⁴. Visando uma melhor apresentação dos resultados obtidos, estabeleceu-se um padrão de cores para a apresentação dos resultados, em que a cor **vermelha** corresponde ao valor mais alto, a cor **laranja** ao valor intermediário e a cor **verde** ao menor valor.

Imediatamente após cada quadro é apresentada a distribuição dos elementos avaliados na região de estudo.

⁴ O descritor “interferência em patrimônio arqueológico” não foi considerado pois o sítio arqueológico cadastrado mais próximo encontra-se a mais de 02 km do corredor de estudo das três alternativas apresentada.

a) Diagnóstico espeleológico

	Distância do elemento mapeado mais próximo (m)
Alternativa 1	40 m
Alternativa 2	90 m
Alternativa 3	> 300 m



Figura 6.1-2 – Diagnóstico espeleológico (abrigo, reentrâncias e cavernas).

b) Aglomerados (povoados, agrovilas e localidades)

	Distância do elemento mapeado mais próximo (m)
Alternativa 1	150 (4 elementos na faixa de 180 m)
Alternativa 2	150 (3 elementos na faixa de 180 m)
Alternativa 3	160 (2 elementos na faixa de 180 m)

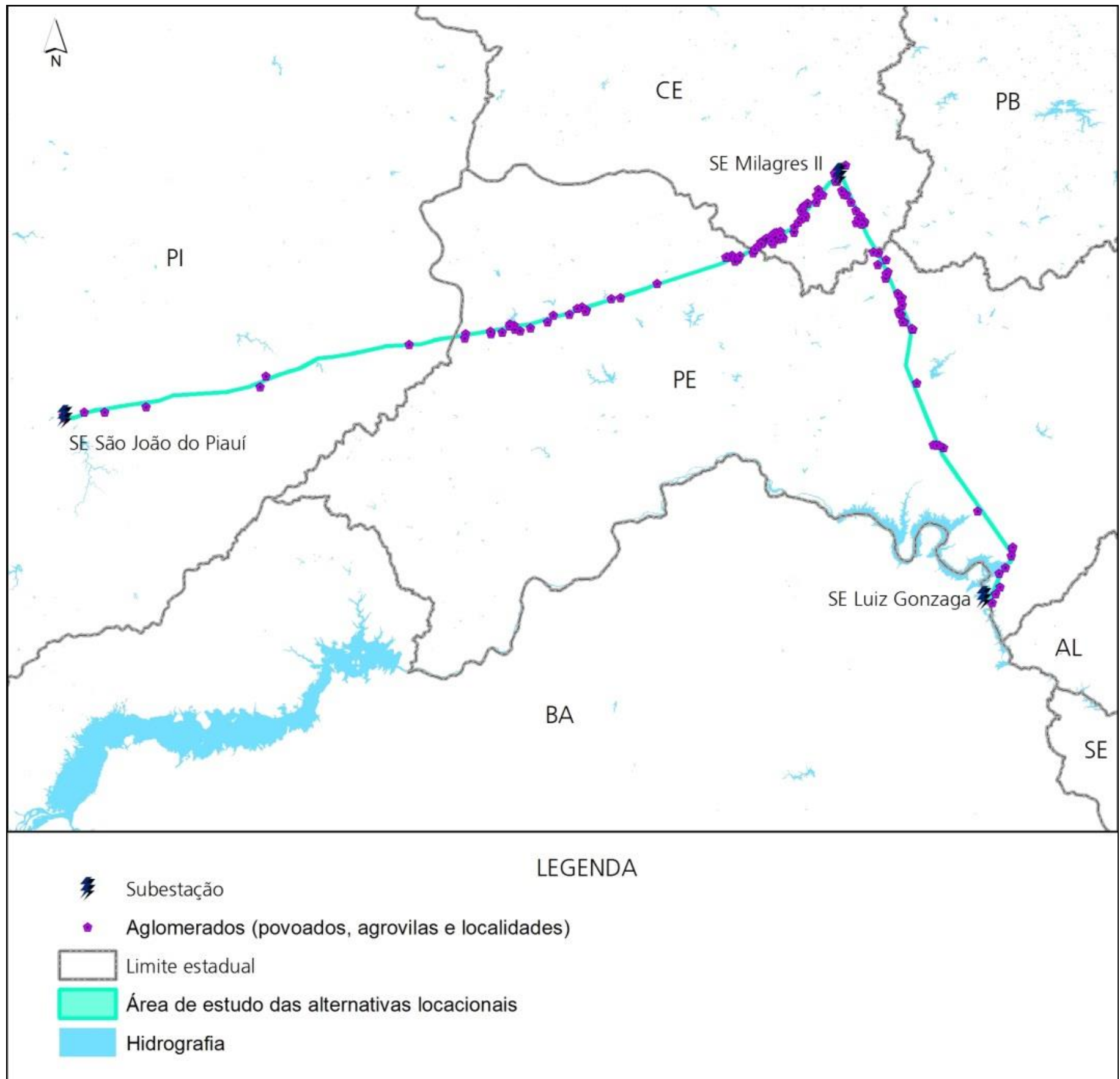


Figura 6.1-3 – Aglomerados (povoados, agrovilas e localidades).

c) Edificações

	Número de elementos na faixa de servidão
Alternativa 1	287
Alternativa 2	244
Alternativa 3	243

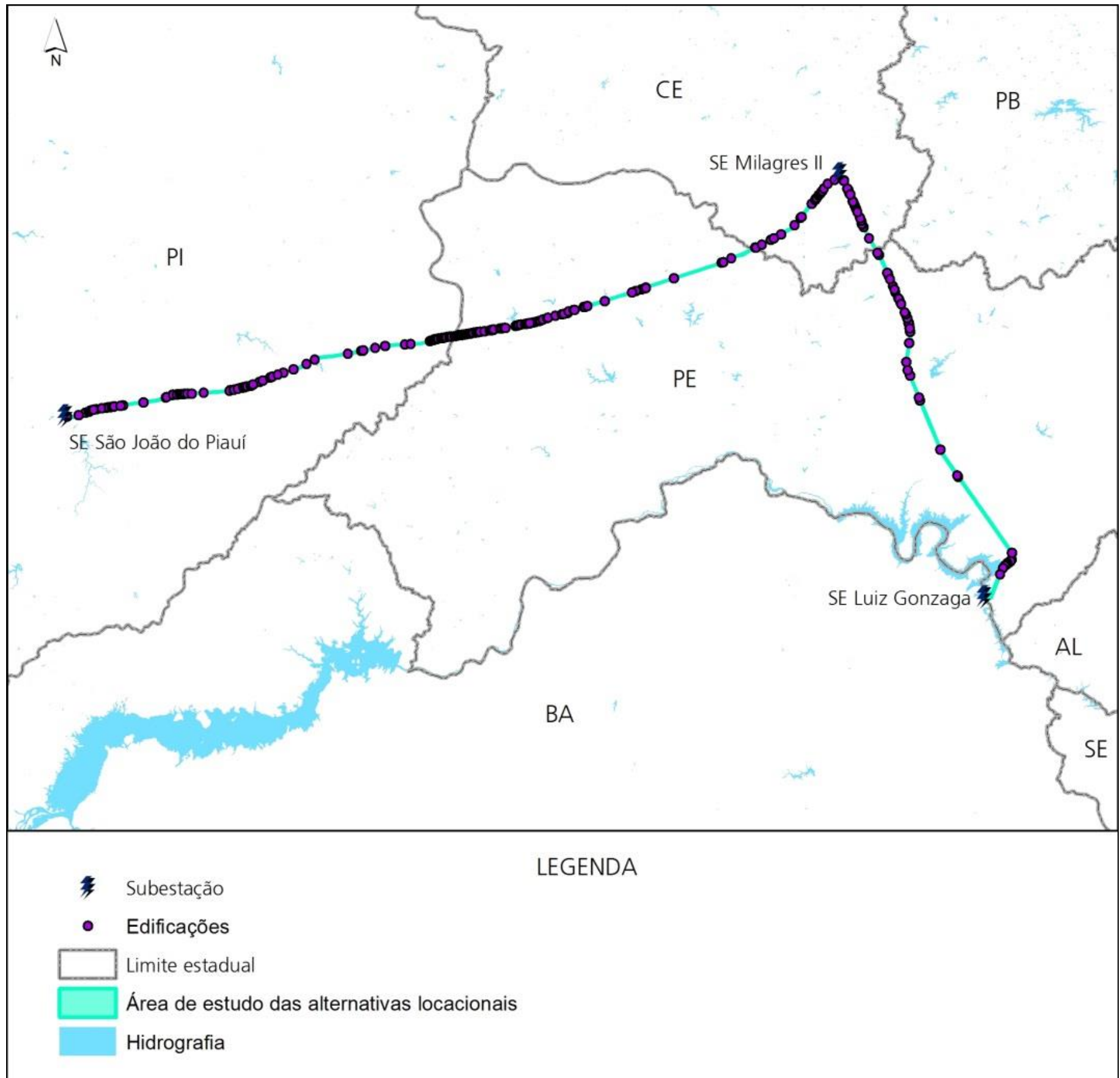


Figura 6.1-4 – Edificações.

d) Assentamentos

	% de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais dos assentamentos
Alternativa 1	1,8785
Alternativa 2	1,8872
Alternativa 3	1,8775

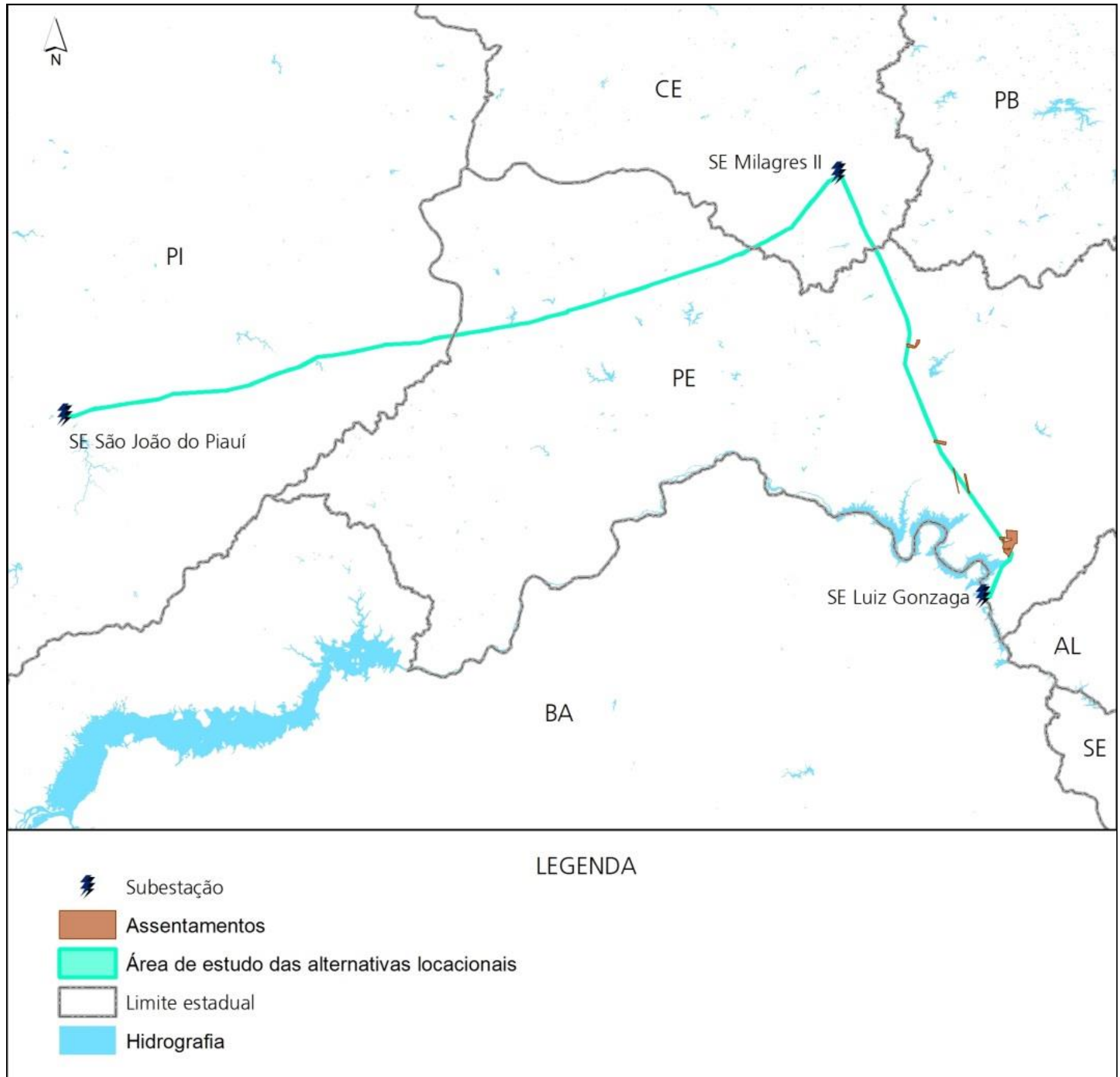


Figura 6.1-5 – Assentamentos.

e) Rede Hídrica

	Trecho dos cursos d' água nas faixas de servidão (km)
Alternativa 1	16,37
Alternativa 2	16,34
Alternativa 3	16,59

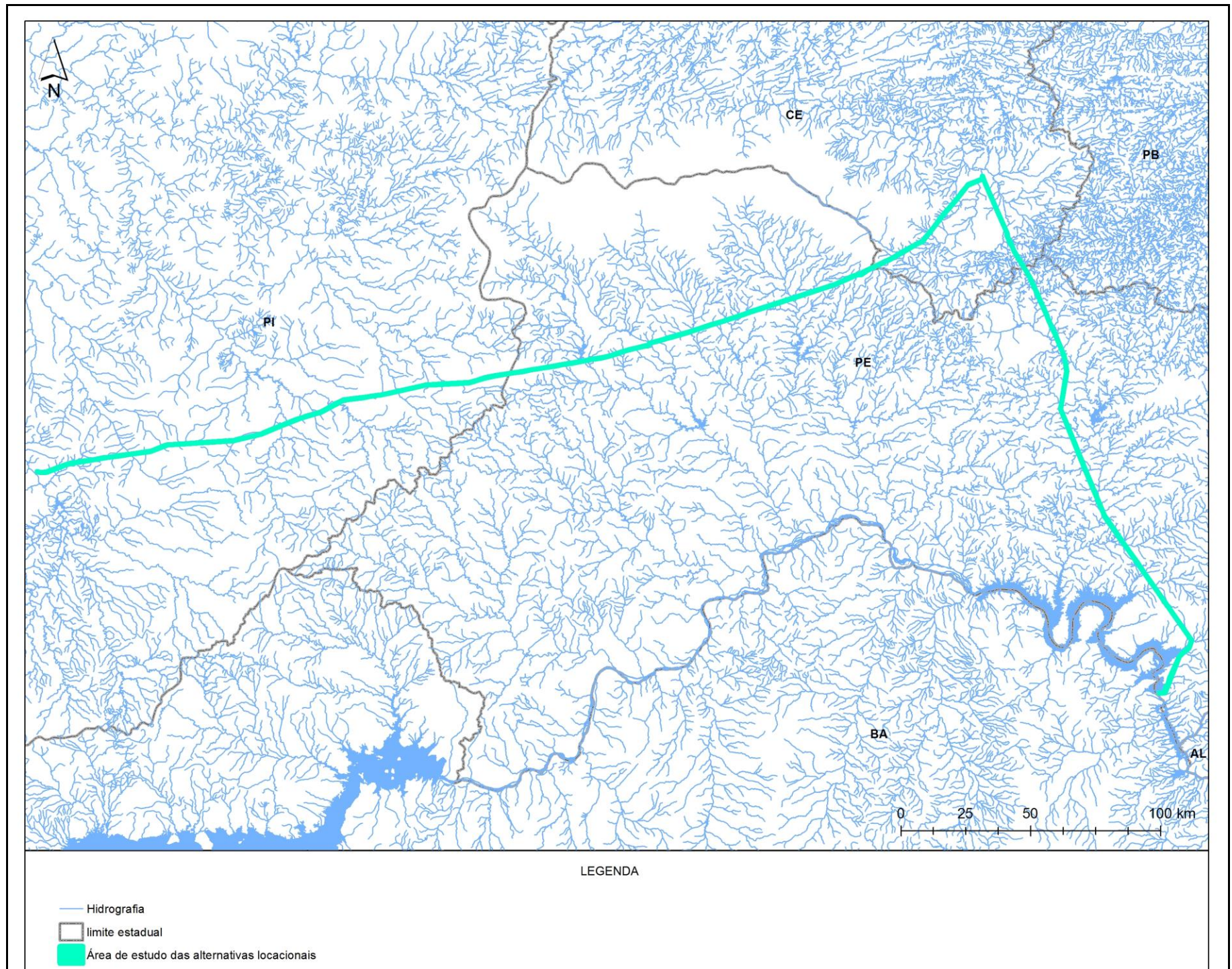


Figura 6.1-6 – Rede Hídrica.

f) Terras Indígenas

	% de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais das Terras Indígenas
Alternativa 1	1,8785
Alternativa 2	1,8872
Alternativa 3	1,8775

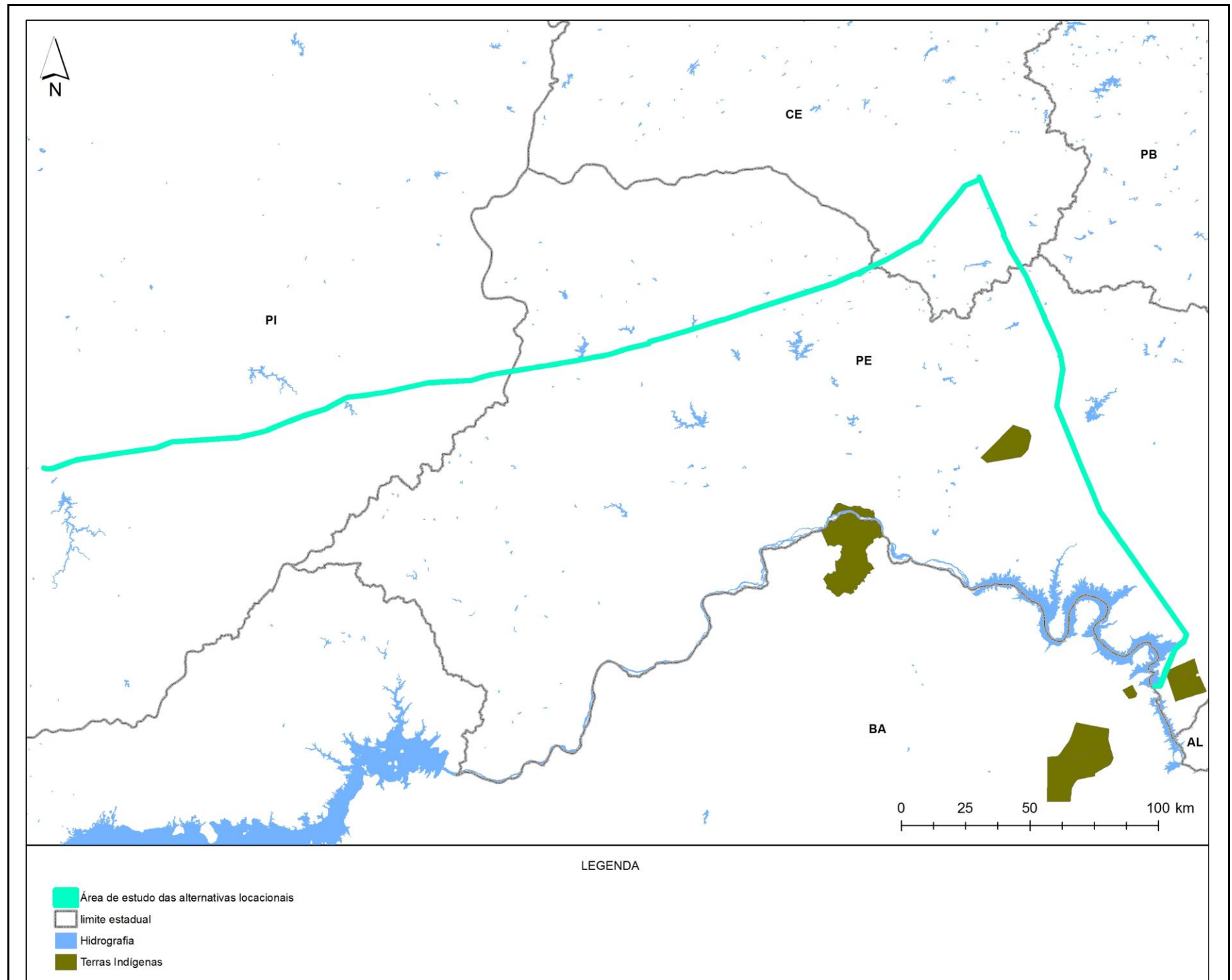


Figura 6.1-7 – Terras Indígenas.

g) Atividade Minerária

	% de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais das concessões do DNPM
Alternativa 1	56,94
Alternativa 2	56,89
Alternativa 3	56,97

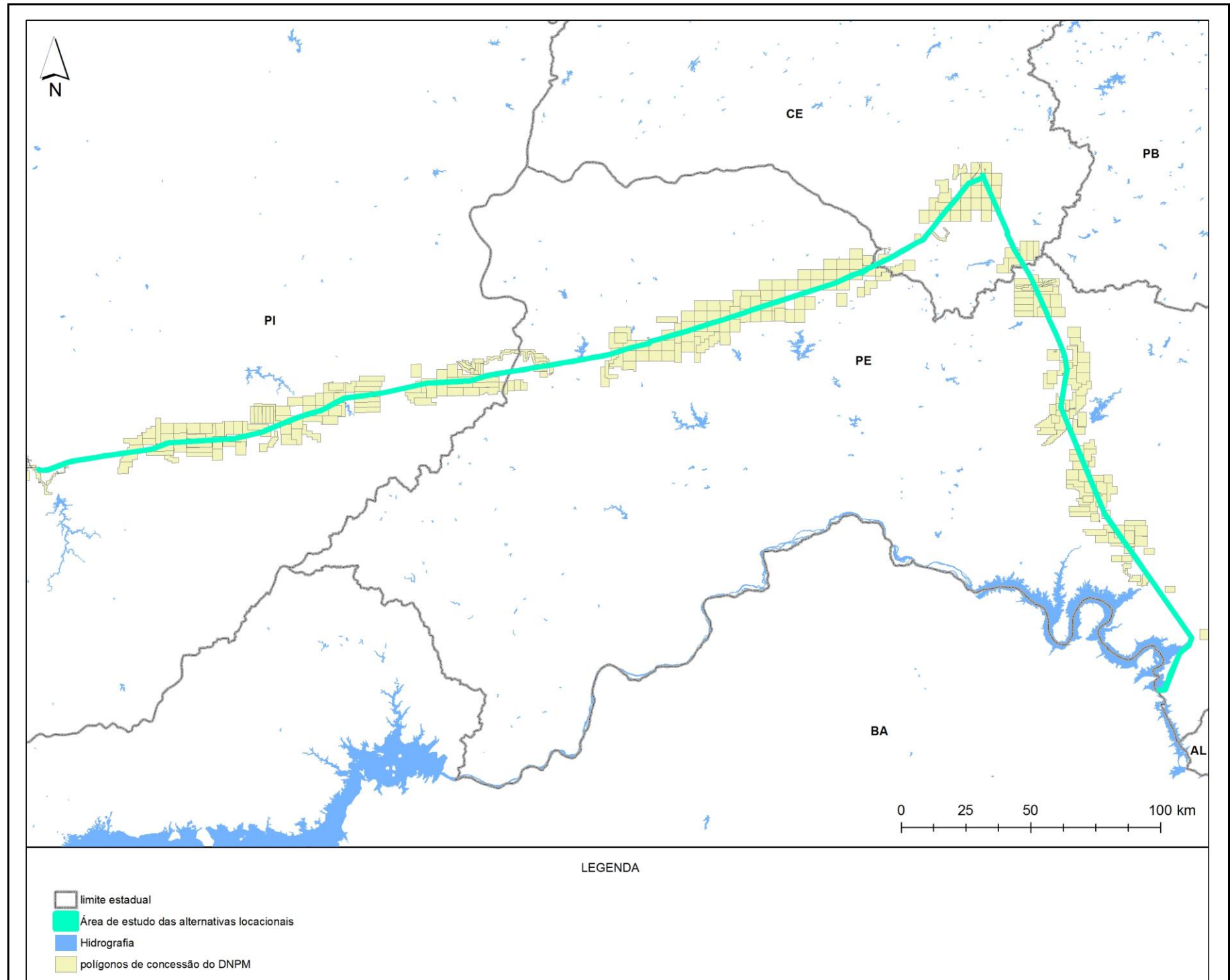


Figura 6.1-8 – Concessões do DNPM.

h) Interferência em regiões de serras

	% de sobreposição da faixa de servidão com as áreas de serra do mapa Geomorfológico
Alternativa 1	69,621
Alternativa 2	69,620
Alternativa 3	69,605

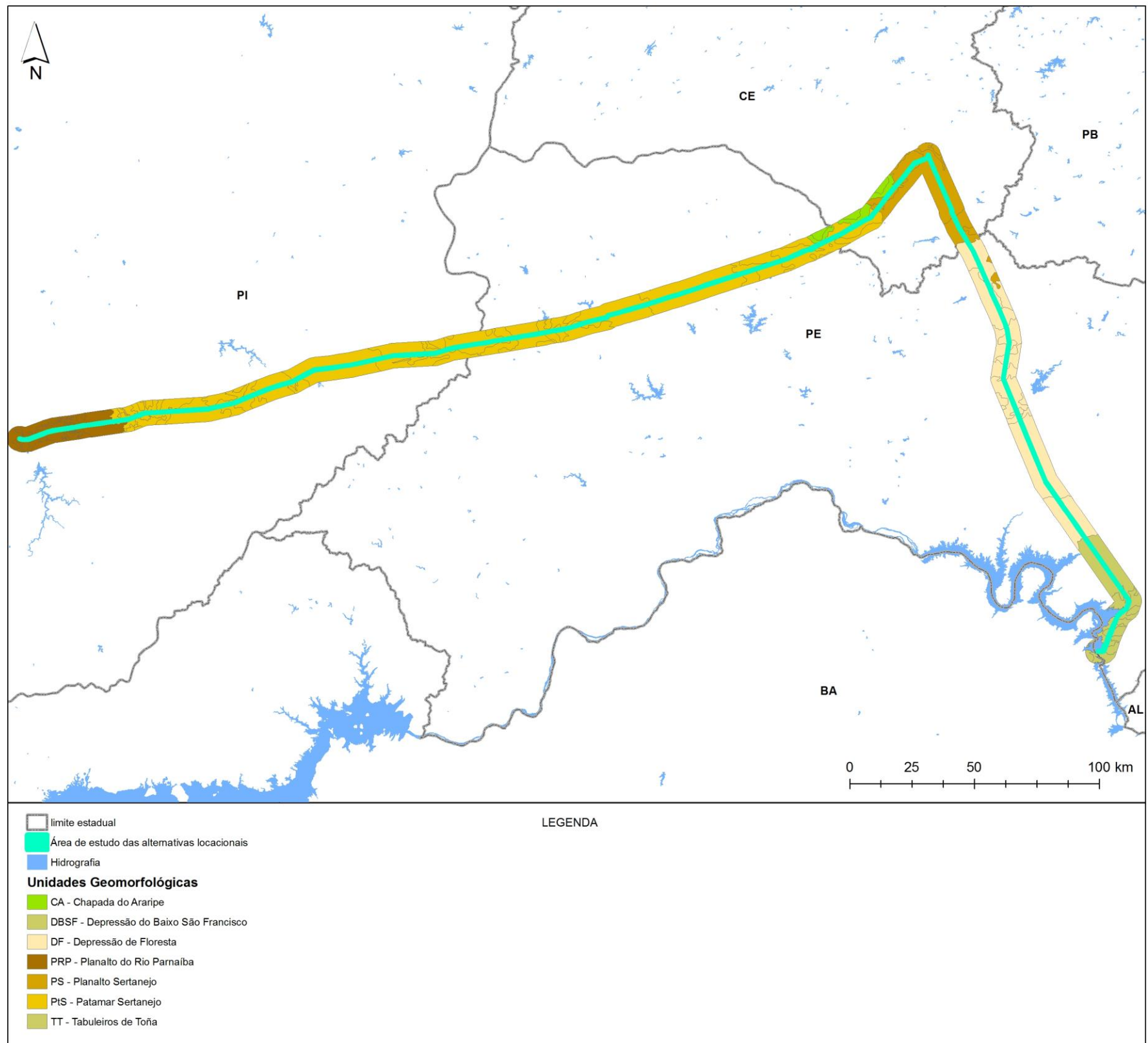


Figura 6.1-9 – Mapa Geomorfológico.

i) Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

	% de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (MMA, 2007)
Alternativa 1	16,717
Alternativa 2	16,633
Alternativa 3	16,720

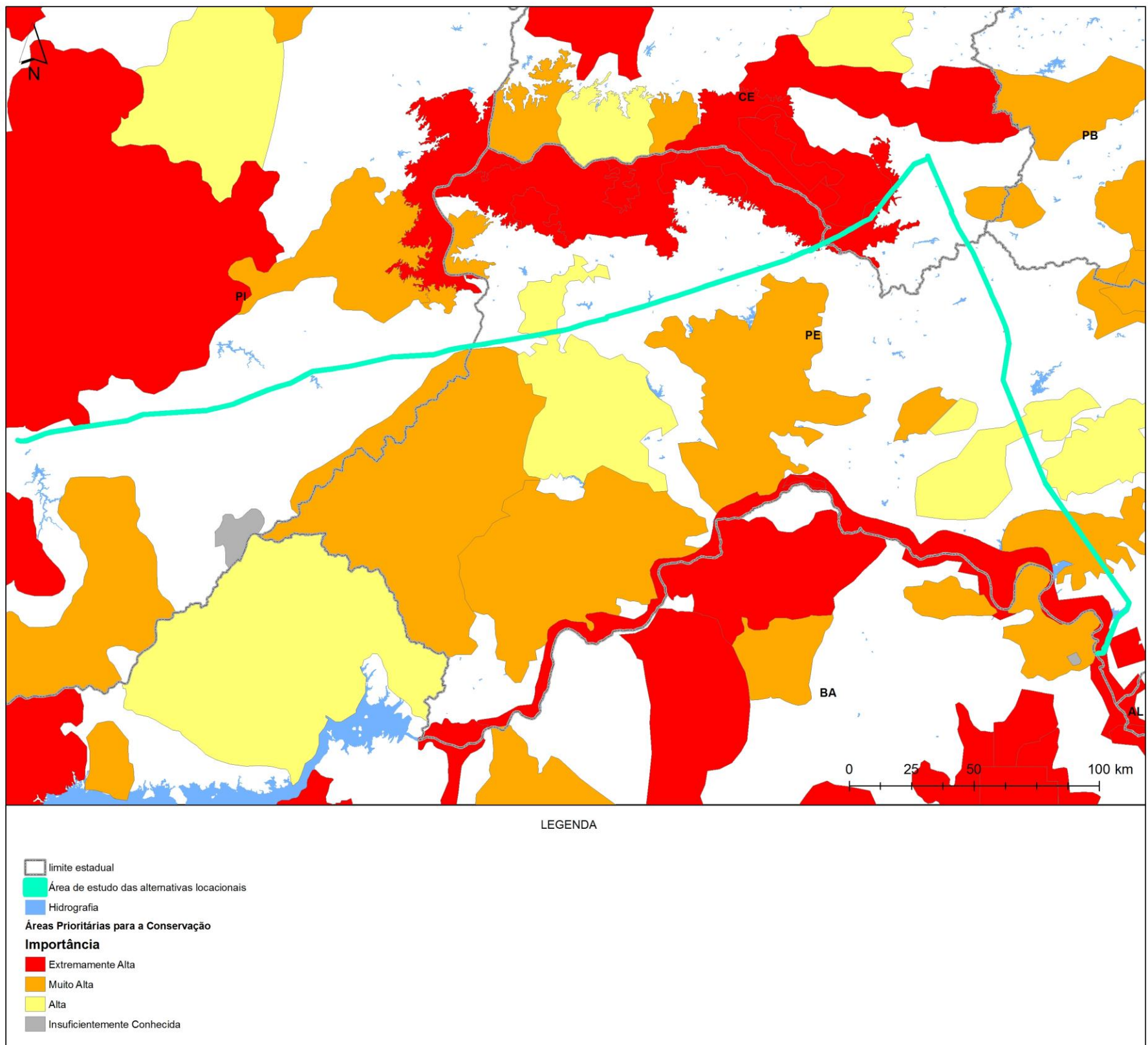


Figura 6.1-10 – Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade.

j) Solos

	% de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais das classes de mapeamento do solo suscetíveis à erosão
Alternativa 1	55,65
Alternativa 2	55,70
Alternativa 3	55,64

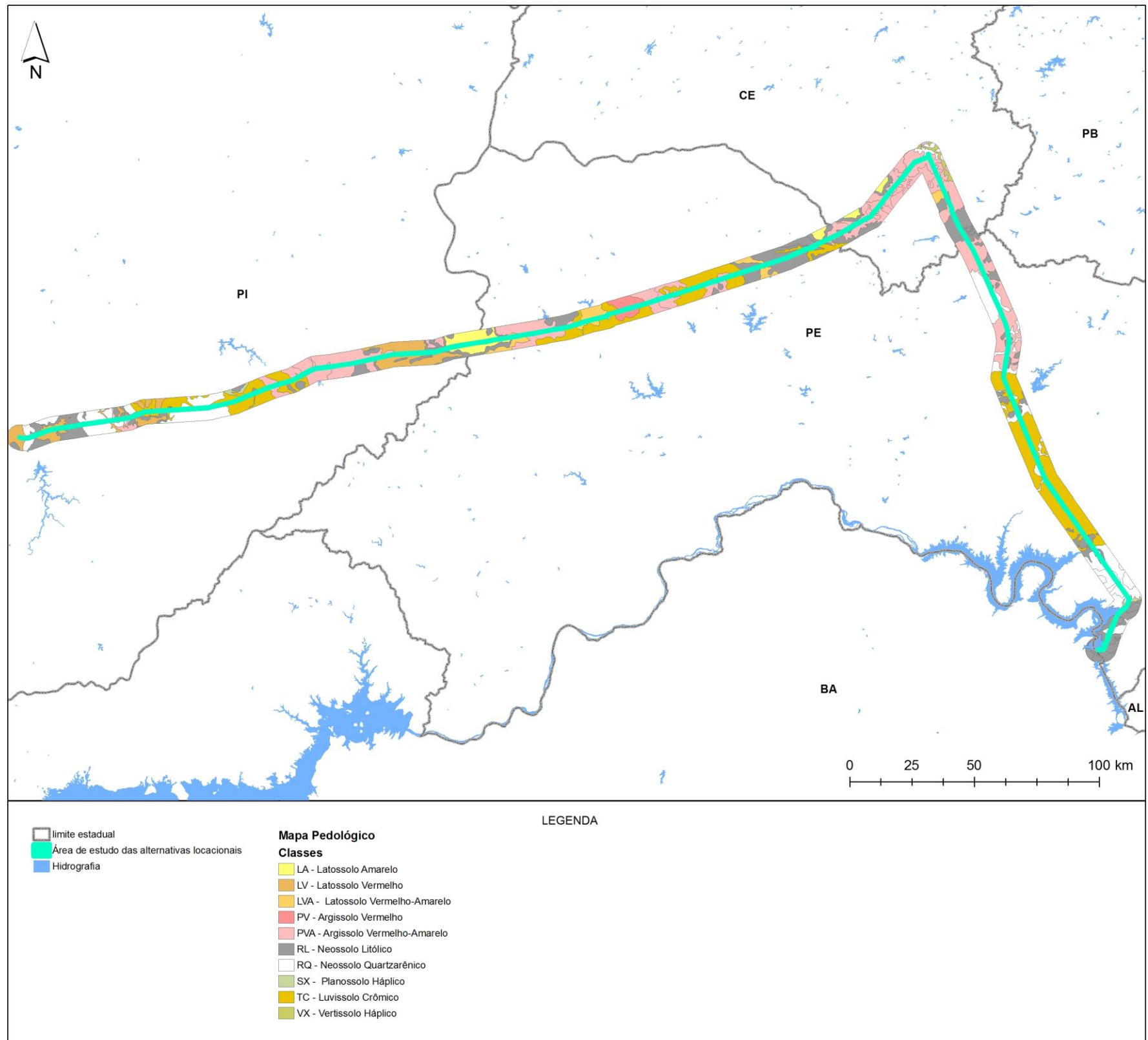


Figura 6.1-11 – Mapa Pedológico.

k) Uso do Solo

	% de sobreposição da faixa de servidão com as poligonais dos remanescentes de Caatinga mapeados
Alternativa 1	53,26
Alternativa 2	56,38
Alternativa 3	53,23

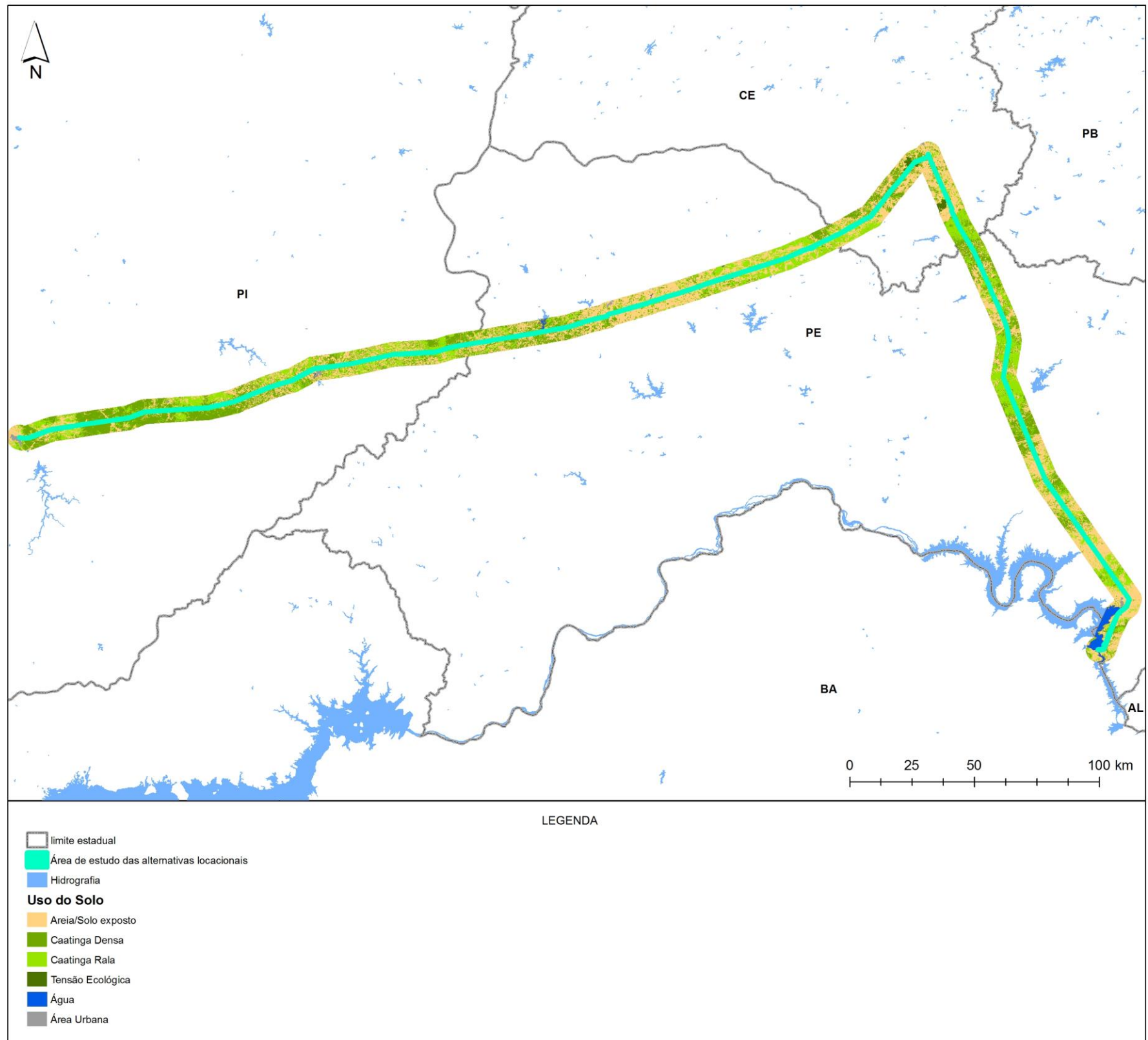


Figura 6.1-12 – Uso e Cobertura do Solo.

l) Unidades de Conservação

	% de sobreposição da faixa de servidão com Unidades de Conservação (SNUC, 2014)
Alternativa 1	6,486
Alternativa 2	6,488
Alternativa 3	6,458

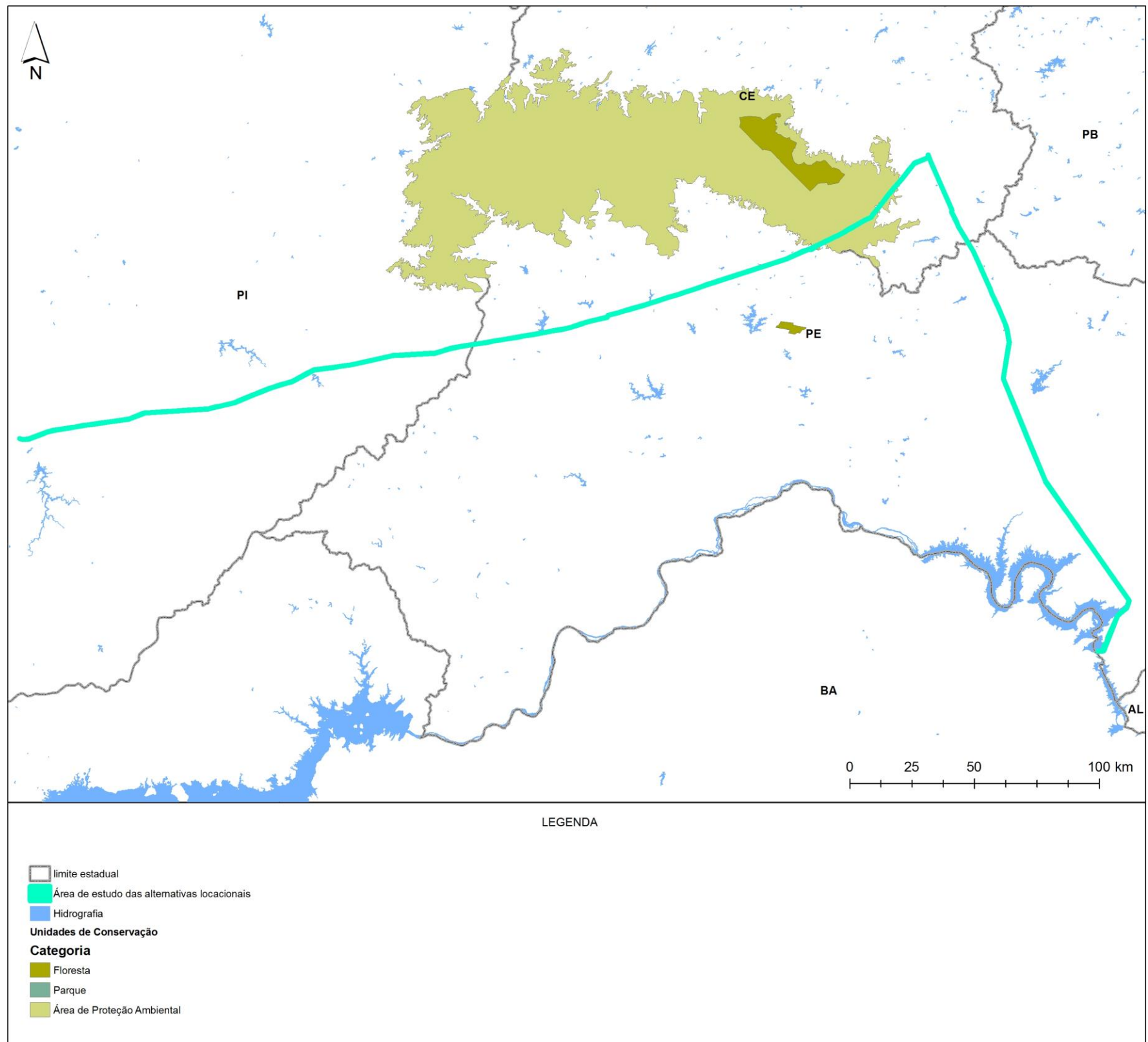


Figura 6.1-13 – Unidades de Conservação.

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental – EIA***6.1.3.1 Matriz de avaliação das alternativas**

Alternativa	Espeleologia	Aglomerados	Edificações	Assentamentos	Rede Hídrica	Terras Indígenas	DNPM	Geomorfologia	Áreas Prioritárias	Pedologia	Uso do solo	UCs	Nota
Alternativa 1	3	3	3	2	2	1	2	3	2	2	2	2	27
Alternativa 2	2	2	2	3	1	2	1	2	1	3	3	3	25
Alternativa 3	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	1	1	18

6.1.4 Conclusões

A avaliação realizada revela a “Alternativa 3” como a de menor interferência nos descritores avaliados, tendo sido essa, portanto, a alternativa indicada para implantação.

Mais uma vez destaca-se o fato de que essa avaliação na realidade apresenta uma característica de tratar de aspectos de microlocalização, uma vez que o edital do Leilão que licitou a empresa outorgante deste empreendimento, já sugere a premissa de se utilizar um traçado paralelo as Linhas de Transmissão já em operação na região.

A “Alternativa 3” apresentou um impacto significativamente menor quando em comparação com as demais, com especial destaque para os aspectos relacionados ao impactos sobre abrigos, reentrâncias e cavernas, identificados no diagnóstico espeleológico.

Essa alternativa também apresenta menor interferência sobre os demais descritores considerados nesta avaliação, razão pela qual sugere-se a adoção de seu traçado para a implantação da Linha de Transmissão (LT) 500kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas.

A hipótese de não execução do empreendimento em análise não deve implicar em alterações relevantes frente à situação hoje verificada, uma vez que já existe uma linha de transmissão implantada e em operação, o que significa dizer que os maiores impactos associados a esse tipo de empreendimento, como são os efeitos sobre a paisagem e a abertura de acessos já ocorreram quando da construção da linha existente.

6.2 Alternativas Tecnológicas

Para a análise de alternativas tecnológicas locais, buscou-se verificar práticas aplicáveis e que visem minimizar os impactos socioambientais, dentro da área preferencial estabelecida nos procedimentos que regulam o processo de concessão da infraestrutura de transmissão de energia elétrica, neste caso o paralelismo com as linhas já existentes, fazendo com que as análises fossem centradas em aspectos mais detalhados do projeto da linha de transmissão.

Em geral, os empreendimentos lineares, especialmente para as linhas de transmissão, o aspecto central para a determinação da melhor alternativa de localização é a

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

interligação e passagem pelos pontos obrigatórios como as subestações, por exemplo, e neste caso a sugestão do poder concedente de que a linha fosse implantada levando em consideração o paralelismo com a outra já em operação. Não fosse essa a orientação para este caso, especificamente, a recomendação mais atrativa do ponto de vista do custo de instalação, é o percurso que possui menor extensão, exceto para percursos com declive/active acentuados e travessias com cursos d'água, que exigem estruturas, fundações e logísticas de instalação específicas que por vezes exigem o estabelecimento de variantes da diretriz alternativa a fim de evitar a passagem por áreas de grande sensibilidade ambiental (como o caso das cavernas e abrigos) ou a adoção de alternativas tecnológicas menos impactantes, a exemplo de modelos de torres que exigem desmatamento menor em fragmentos florestais relevantes.

Para minimizar os impactos socioambientais das linhas de transmissão do ponto de vista de alternativas tecnológicas e construtivas, algumas práticas vêm sendo desenvolvidas, assim como alguns estudos visando o aperfeiçoamento do exercício e minimização das intervenções ambientais.

Entre as práticas utilizadas está o revestimento para torres das linhas de transmissão resistente as condições abióticas e bióticas, para otimização dos projetos das LTs e diminuição das manutenções, por isso devem ser relacionados aspectos ambientais e danos às torres de forma à otimização do projeto.

Na implantação, haverá a determinação dos parâmetros geotécnicos para adequação dos projetos aos tipos de terreno e definição do tipo de estrutura mais adequada, devendo ser observado parâmetros como:

- Topografia, altimetria, perfil, materialização do traçado e considerações sobre o meio ambiente, tangentes, travessias, locação de piquetes para torres autoportantes em tangente e em vértice, locação de piquetes e marcos auxiliares para torres;
- Estudo dos solos, tipos de solos, constituição dos solos, relação de massa e volumes de uma amostra de solo, massa específica das partículas, umidade do solo, parâmetros geométricos e tensão de ruptura, investigação do solo através de equipamento para ensaio, poço de investigação, obtenção de amostras e sondagens;
- Estudo e definição de Fundações e do esforço atuante nas fundações: esforços de tração, compressão e cisalhamento para definição do tipo de fundação (fundação em grelha, fundações em sapata e em bloco de concreto, fundações em rocha, fundações estaqueadas) e definição de sua capacidade de carga, cravação e locação conforme o tipo de estrutura que irá suportar;

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental – EIA*

- Montagem de estruturas, definição e cálculo da necessidade de estradas de acesso, limpeza de faixa, sistema de aterramento, estruturas metálicas, estruturas de concreto armado e cadeias de isoladores;
- Definição e planejamento de lançamento de cabos (de tensão e para-raios), emenda de cabos, regulagem de cabos (nivelamento), grampeação, ancoragem e elaboração do plano de lançamento.

Outros aspectos relacionados a metodologia de implantação e monitoramento que podem ser observados são:

- Estudo de sistemas de produção agrícola para aproveitamento das áreas sob as linhas de transmissão com treinamento para evitar queimadas provocadas por agricultores;
- Instalação de sistema antipouso e dispositivos de sinalização anticolisão de pássaros nas linhas de transmissão;
- Estudo das tempestades e as características das descargas elétricas para especificação dos equipamentos componentes das linhas de transmissão;
- Monitoramento e combate às erosões da base de torres de linhas de transmissão;
- Acompanhamento da evolução da corrosividade e avaliação das estruturas;
- Implantação de um sistema de gestão ambiental baseado na Norma NBR ISO e que seja incorporado no processo de gestão das linhas de transmissão, desde o projeto até a operação;
- Alçamento de torres das linhas de transmissão e supressão no espaço mínimo necessário para implantação, para diminuição de impactos ambientais, especialmente sobre a vegetação em áreas de maior sensibilidade;
- Estudo sobre os impactos dos campos eletromagnéticos gerados por linhas de transmissão na saúde de populações e biodiversidade expostas, através da execução dos programas de monitoramento ambiental;
- Quantificação econômica da supressão de vegetação para construção de linhas de transmissão;
- Evitar a instalação de torres e passagem da LT em Áreas de Preservação Permanente – APP, sempre que possível.

Assim, acredita-se que a aplicação destas práticas venha a minimizar as interferências

Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí – Milagres II – Luiz Gonzaga C2 e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

socioambientais dentro da área preferencial estabelecida para implantação do empreendimento.



Apêndice 4.1

Mapa de Localização do Empreendimento e
Áreas de Canteiros Previstas



Apêndice 4.2

Silhueta da estrutura de Torre Predominante (Tipo SMEL e LMEL)



Apêndice 4.3

Diagrama Unifilar Simplificado e Arranjos Preliminares das Subestações Associadas



Apêndice 4.4

Relatório de Canteiro de Obra



Apêndice 6.1

Mapa das Alternativas Locacionais



Anexo 1.1

**Cadastro Técnico Federal da ATE XIX
Transmissora de Energia S.A.**



Anexo 1.2

**Anotação de Responsabilidade Técnica da
ATE XIX Transmissora de Energia S.A.**



Anexo 2.1

**Cadastro Técnico Federal da BOURSCHEID
Engenharia e Meio Ambiente S.A.,
Representante Legal e Coordenação Técnica**



Anexo 2.2

ART da BOURSCHEID Engenharia e Meio Ambiente S.A.



Anexo 3.1

ARTs da Equipe Técnica Multidisciplinar



Anexo 5.1

Certidões das Prefeituras Municipais