



Capítulo 5. Caracterização Técnica e Aspectos Construtivos e Operacionais

Linha de Transmissão (LT) 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS
e Subestação (SE) Nova Ponte 3

**Brasília - DF
Dezembro de 2022**

SUMÁRIO

5. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA E ASPECTOS CONSTRUTIVOS E OPERACIONAIS	4
5.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	4
5.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO	7
5.2.1 <i>Linha de Transmissão (LT) 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS</i>	7
5.2.1.1 Largura da Faixa de Servidão e da faixa de serviço	7
5.2.1.2 Obstáculos e Travessias	7
5.2.2 <i>Subestação (SE) Nova Ponte 3</i>	12
5.2.2.1 Casas de Comando	13
5.2.3 <i>Subestação (SE) Araraquara 2</i>	13
5.2.4 <i>Custo total dos empreendimentos</i>	14
5.3 RISCOS DE ACIDENTES	14
5.4 MEDIDAS DE SEGURANÇA	16
5.5 ETAPAS E ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO	17
5.5.1 <i>Etapa de Planejamento</i>	17
5.5.1.1 Premissas de projeto para evitar afetação de residências e benfeitorias	17
5.5.1.2 Critérios para definição de parâmetros geotécnicos	17
5.5.1.1 Parâmetros para dimensionamento das fundações	18
5.5.1.2 Projeto das fundações	20
5.5.1.1 Cabos condutores e cabos para-raios	27
5.5.2 <i>Etapa de Implantação</i>	31
5.5.2.1 Liberação da Faixa de Servidão.....	32
5.5.2.2 Implantação das praças de montagem e lançamento	32
5.5.2.3 Abertura e melhoria de acessos	34
5.5.2.4 Implantação da Subestação (SE) Nova Ponte 3	34
5.5.2.5 Canteiros de obras da linha de transmissão	37
5.5.2.6 Desmobilização dos canteiros e áreas de apoio	49
5.5.3 <i>Etapa de Operação</i>	50
5.5.3.1 Procedimentos de inspeção e manutenção	50
5.5.3.2 Restrições ao uso da Faixa de Servidão	50
5.5.3.3 Quantitativo de pessoal envolvido na operação e manutenção	52
5.6 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS	52
5.7 LEGISLAÇÃO E ASPECTOS NORMATIVOS	54
5.8 ANEXOS	60

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS.	6
FIGURA 2. CONFIGURAÇÃO A – ESTAIADA.	29
FIGURA 3. CONFIGURAÇÃO A – AUTOPORTANTE.	29
FIGURA 4. CONFIGURAÇÃO B – ESTAIADA.	30
FIGURA 5. CONFIGURAÇÃO B – AUTOPORTANTE.	30
FIGURA 6. CORTE DO SISTEMA FOSSA, FILTRO ANAERÓBIO, CAIXA DE CLORAÇÃO E RESERVATÓRIO DE ÁGUA.....	40
FIGURA 7. CORTE DO SISTEMA FOSSA, FILTRO ANAERÓBIO E SUMIDOURO.....	40
FIGURA 8. HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA PARA A IMPLANTAÇÃO DA LT 500 kV NOVA PONTE 3 – ARARAQUARA 2, C1 E C2, CS.....	53

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. EXTENSÃO DOS TRAÇADOS DAS LTs NOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LT 500 kV NOVA PONTE 3 – ARARAQUARA 2, C1 E C2, CS E SE NOVA PONTE 3.....	4
TABELA 2. IDENTIFICAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES QUE SERÃO INTERLIGADAS PELA LT 500 kV NOVA PONTE 3 – ARARAQUARA 2, C1 E C2, CS.....	5
TABELA 3. RESUMO DAS INFORMAÇÕES TÉCNICAS DA LT 500 kV NOVA PONTE 3 – ARARAQUARA 2, C1 E C2, CS.....	7
TABELA 4. AERÓDROMOS E ZONAS DE PROTEÇÃO DE AERÓDROMOS IDENTIFICADOS PRÓXIMOS À LT 500 kV NOVA PONTE 3 – ARARAQUARA 2, C1 E C2, CS E SE NOVA PONTE 3.	8
TABELA 5. LINHAS DE TRANSMISSÃO INTERCEPTADAS PELAS DIRETRIZES DA LT 500kV NOVA PONTE 3 – ARARAQUARA 2, C1 E C2, CS.....	9
TABELA 6. PIVÔS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADOS EM ATÉ DOIS KM DAS DIRETRIZES DA LT 500kV NOVA PONTE 3 – ARARAQUARA 2, C1 E C2, CS E SE NOVA PONTE 3.....	10
TABELA 7. VIAS DE ACESSO INTERCEPTADAS PELA LT 500kV NOVA PONTE 3 – ARARAQUARA 2, C1 E C2, CS.	10
TABELA 8. POSIÇÃO DOS BAYS DE CONEXÃO ATUAL E FUTUROS DA SE NOVA PONTE 3.	12
TABELA 9. EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS DA SE NOVA PONTE 3, A SER IMPLANTADA NO MUNICÍPIO HOMÔNIMO.	13
TABELA 10. SOLOS TÍPICOS (I A IV E VI).	19
TABELA 11. ROCHA TÍPICA (V).	20
TABELA 12. RESUMO COM TIPIFICAÇÃO DE SOLO X TIPIFICAÇÃO DE FUNDAÇÃO.....	26
TABELA 13. VOLUMETRIA DE TERRAPLENAGEM.	34
TABELA 14. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGEM SPT.	35
TABELA 15. VOLUMETRIA DE FUNDAÇÕES.....	35
TABELA 16. VOLUMETRIA DE DRENAGEM.	36
TABELA 17. MUNICÍPIOS ELEGÍVEIS PARA INSTALAÇÃO DOS CANTEIROS DE OBRAS DA LT.....	38
TABELA 18. DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA PARA LOCAIS ONDE CIRCULAM MÁQUINAS AGRÍCOLAS.	51
TABELA 19. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA LT 500 kV NOVA PONTE 3 – ARARAQUARA 2, C1 E C2, CS.	52
TABELA 20. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA SE NOVA PONTE 3.....	53

5. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA E ASPECTOS CONSTRUTIVOS E OPERACIONAIS

No presente capítulo será apresentada a caracterização dos empreendimentos denominados Linha de Transmissão (LT) 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS e Subestação (SE) Nova Ponte 3, com ênfase nas informações técnicas e nos procedimentos para a instalação, manutenção e operação dos empreendimentos, bem como outras informações úteis à compreensão destes.

Para facilitar a leitura deste e dos demais capítulos deste EIA, os empreendimentos serão referidos ao longo dos textos de forma abreviada, utilizando-se de termos como: ‘linha(s) de transmissão’, ‘subestação’, ‘LT’, ‘SE’.

Todas as informações aqui apresentadas foram cedidas pela EKT 9 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A, com base no projeto básico de engenharia dos empreendimentos, a fim de compor o presente capítulo e subsidiar as análises realizadas ao longo do estudo.

Os principais documentos que nortearam a construção deste capítulo foram: (i) Memorial descritivo da Implantação da Subestação SE Nova Ponte 3 - 500 kV (NEOENERGIA, 2022); (ii) Memorial descritivo padrão para instalações de canteiros de obras em linhas de transmissão (NEOENERGIA/TABOCAS, 2022); (iii) Fundações Típicas – Critérios de Projeto (NEOENERGIA/FLUXO ENGENHARIA).

5.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Os empreendimentos objeto de licenciamento ambiental referem-se àqueles do Lote 2 do Leilão ANEEL 01/2022, e consistem na implantação da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Nova Ponte 3 - Araraquara 2, C1 e C2, CS e da Subestação (SE) 500 kV Nova Ponte 3.

As linhas de transmissão (C1 e C2) interligando a SE Nova Ponte 3 e a SE Araraquara 2 apresentam extensão de 295,5 km, atravessando 19 municípios, sendo 16 localizados no estado de São Paulo (Araraquara, Matão, Dobrada, Guariba, Jaboticabal, Sertãozinho, Pitangueiras, Pontal, Morro Agudo, Ôrlandia, São Joaquim da Barra, Guará, Ituverava, Buritizal, Aramina e Igarapava) e três no estado de Minas Gerais (Conquista, Uberaba e Nova Ponte). A Tabela 1 mostra a extensão dos traçados em cada município seccionado, e a Figura 1 a localização dos empreendimentos.

Tabela 1. Extensão dos traçados das LTs nos municípios interceptados pela LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS e SE Nova Ponte 3.

Município	Estado	Extensão (média C1 e C2) (km)
Araraquara	São Paulo	18,9

Município	Estado	Extensão (média C1 e C2) (km)
Dobrada	São Paulo	7
Jaboticabal	São Paulo	20,7
Pitangueiras	São Paulo	3
Morro Agudo	São Paulo	30,2
São Joaquim da Barra	São Paulo	18,9
Ituverava	São Paulo	15,5
Aramina	São Paulo	4,35
Matão	São Paulo	16,9
Guariba	São Paulo	17,4
Sertãozinho	São Paulo	8,2
Pontal	São Paulo	17,1
Orlandia	São Paulo	7,9
Guará	São Paulo	5,9
Buritizal	Minas Gerais	10,5
Conquista	Minas Gerais	39,4
Uberaba	Minas Gerai	12,6
Nova Ponte	Minas Gerais	25,5

A SE Nova Ponte 3 está planejada para ser construída nas proximidades da MG-190 e das LTs 500 kV Jaguará – Nova Ponte C1 e Estreito – Nova Ponte C1, aproximadamente 21 km ao sul da área urbana do município mineiro de Nova Ponte. A SE Araraquara 2 é existente e localiza-se a, aproximadamente, 2 km da rodovia SP-042 e a 15 km a oeste da área urbana de Araraquara. As coordenadas das subestações que serão interligadas são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Identificação das subestações que serão interligadas pela LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS.

Subestação	Status	Coordenadas Geográficas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Nova Ponte 3	Planejada	19°22'48.54"S	47°41'34.48"O	Nova Ponte	MG
Araraquara 2	Existente	21°50'0.83"S	48°20'58.81"O	Araraquara	SP

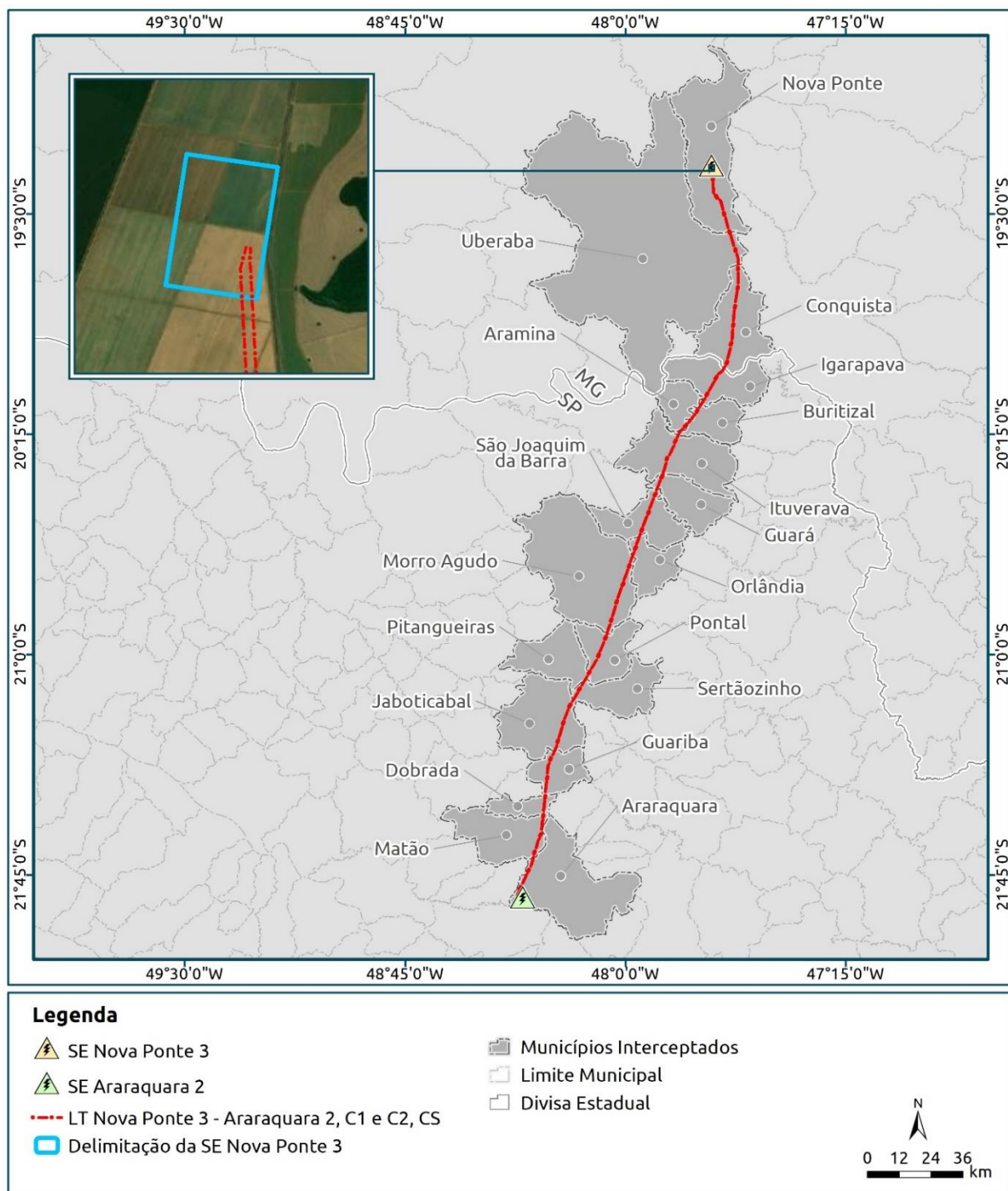


Figura 1. Localização dos empreendimentos.

5.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

O Lote 2 do leilão ANEEL 01/2002 conta com a implantação da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS e da Subestação (SE) Nova Ponte 3.

5.2.1 LINHA DE TRANSMISSÃO (LT) 500 KV NOVA PONTE 3 – ARARAQUARA 2, C1 E C2, CS

A Tabela 3 mostra o resumo dos dados técnicos do projeto da linha de transmissão.

Tabela 3. Resumo das informações técnicas da LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS.

Subestações conectoras	Nova Ponte 3 (implantação) Araraquara 2 (existente)
Tensão de operação	500 kV
Extensão do circuito C1	297,19 km
Extensão do circuito C2	296,55 km
Largura da faixa de servidão	64 m (cada circuito)
Obstáculos e travessias	Sim
Compartilhamento de faixa de servidão	Não
Número estimado de torres em cada circuito	612
Distância média entre torres (vão médio)	500 m
Altura média das torres	40,5 m
Distância média do cabo condutor ao solo	12,0 m

Válido destacar que a distância mínima do cabo condutor ao solo foi determinada pelo nível máximo do campo elétrico no solo, de modo a atender o disposto na resolução normativa da ANEEL nº 616 de 1 de julho de 2014, que para a LT em questão, é de 12,0 m.

5.2.1.1 Largura da Faixa de Servidão e da faixa de serviço

As faixas de servidão das linhas de transmissão serão de 64 m, com área equivalente à 3.790,73ha (para cada circuito). Esta largura atende tanto ao critério mecânico de balanço dos condutores como aos critérios elétricos. A distância mínima entre os eixos das faixas de servidão para os circuitos C1 e C2 das Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2 é de 64 m.

A faixa de serviço, por sua vez, será de 4 m, podendo variar conforme interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) para 3 m, totalizando 236,14ha.

5.2.1.2 Obstáculos e Travessias

A seleção da diretriz definitiva das LTs considera as normas e diretrizes relacionadas à proximidade com aeródromos e as travessias sobre obstáculos, tais como outras linhas

de transmissão, rodovias, ferrovias, grandes cursos d'água etc., em observação à legislação vigente. Nesse sentido, a NBR 1465 e a NBR 5422 estabelecem critérios que devem ser obedecidos pelos projetos e que são detalhados a seguir.

5.2.1.2.1 Aeródromos

A empreendimento encontra-se próximo a oito aeródromos, dos quais dois possuem sua zona de proteção de aeródromo interceptada pelo traçado: EMBRAER - Unidade Gavião Peixoto e Usina São Martinho, ambos localizados no estado de São Paulo (Tabela 4). A Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 63-19, cuja reedição foi aprovada por meio da Portaria nº 184 do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), de 13 de julho de 2015, define os critérios de análise técnica da área de aeródromos.

Tabela 4. Aeródromos e Zonas de Proteção de Aeródromos identificados próximos à LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS e SE Nova Ponte 3.

Aeródromo	Coordenadas - Zona 22		Município	UF	Distância em relação à LT (km)
	Latitude	Longitude			
São Joaquim da Barra	20 35 36S	047 50 32W	São Joaquim da Barra	SP	10,24
Jaboticabal	21 13 51S	048 17 08W	Jaboticabal	SP	7,09
Armando Natali	21 37 27S	048 21 03W	Matão	SP	5,32
Ituverava	20 22 31S	047 46 07W	Ituverava	SP	9,68
EMBRAER - Unidade Gavião Peixoto	21 45 52S	048 24 17W	Gavião Peixoto	SP	5,46
Fazenda Três Barras	20 56 16S	048 10 24W	Pitangueiras	SP	9,90
Marchesan S.A	21 37 46S	048 23 34W	Matão	SP	9,21
Fazenda Citracola	21 43 28S	048 22 38W	Gavião Peixoto	SP	4,67
Fazenda Mosquito	20 44 51S	047 53 22W	Orlândia	SP	10,91
Fazenda São Sebastião	19 59 45S	047 31 26W	Rifaina	SP	12,48
Santa Candida	21 20 01S	048 10 16W	Guariba	SP	6,76
Usina Santa Adélia	21 19 56S	048 18 59W	Jaboticabal	SP	6,64
Junqueira	20 00 06S	047 46 03W	Igarapava	SP	9,38
Takeo Noguchi	21 43 58S	048 13 18W	Araraquara	SP	9,96
Jeremias de Paula Martins	21 15 48S	048 21 19W	Jaboticabal	SP	12,84
Aeroagrícola Tangará	20 41 06S	047 54 51W	Orlândia	SP	6,51
Fazenda Vassoural	21 04 27S	048 01 52W	Pontal	SP	8,66
Pontal	21 01 58S	048 00 42W	Pontal	SP	8,56
Usina São Martinho	21 23 24S	048 06 50W	Pradópolis	SP	14,16

5.2.1.2.2 Dutos

No que diz respeito aos dutos, os empreendimentos interceptam o gasoduto Brasil Central, o qual tem origem no município de São Carlos (SP) e destino Brasília (DF). Este duto possui 893 km de extensão e intercepta a LT 500kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS no quilômetro 294,87 (Zona 23 - 202.370.24 m E; 7.750.425.16 m S).

O segundo duto que intercepta o traçado proposto encontra-se no trecho sul dos empreendimentos (Zona 22 – 777139.19 m E; 7596007.89 m S), denominado Gás Brasileiro. Para a travessia do duto será necessária a consulta e aprovação do Contrato de Permissão de Travessia junto ao operador.

5.2.1.2.3 Linhas de Transmissão

Quanto às linhas de transmissão, as diretrizes C1 e C2 seccionarão 24 linhas de transmissão já existentes (Tabela 5):

Tabela 5. Linhas de Transmissão interceptadas pelas diretrizes da LT 500kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS.

Tensão (kV)	Nome do empreendimento
69	LT Catu - Igarapava
138	LT Gávea - Pioneiros C1
	LT Barretos - Pioneiros C2
	LT Uberada 1 - Sacramento
	LT Merro Agudo - Anhanguera
	LT Humaitá - Pitangueira
	LT Laranjeiras - Barrinhas
	LT Embraer - Paiol
345	LT UHE Jaguará - Volta Grande, C1
	LT Uberaba 1 -UHE Pai Joaquim
	LT UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho - Volta Grande C1
440	LT Água Vermelha - Araraquara CTP C1
	LT Água Vermelha - Ribeirão Preto C1
	LT Araraquara CTP - Mirassol II C1
	LT Araraquara CTP - Mirassol II C2
500	LT Ribeirão Preto - Morro do Agudô
	LT Jaguará - São Simão, C1
	LT Marimbondo 2 - Araraquara FUR, C1
	LT Marimbondo 2 - Araraquara FUR, C2
	LT Morro Agudo - Ribeirão Preto C1
600	LT Coletora Porto Velho - Araraquara 2 n° 1 C1/C2
	LT Coletora Porto Velho - Araraquara 2 n° 1 C1/C2
	LT Coletora Porto Velho - Araraquara 2 n° 2 C3/C4

Tensão (kV)	Nome do empreendimento
	LT Coletora Porto Velho - Araraquara 2 n° 2 C3/C4

5.2.1.2.4 Pivôs de Irrigação

A LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS e a SE Nova Ponte 3, de acordo com Embrapa (2017) e vistoria de campo, não interceptam pivôs de irrigação. Entretanto, para apresentação deste item e considerando a variação do raio dessas estruturas, foram levantados todos os pivôs de irrigação localizados em até 2 km dos empreendimentos. Estes são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Pivôs de Irrigação localizados em até dois km das diretrizes da LT 500kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS e SE Nova Ponte 3.

Identificação	Área (ha)	Município	Estado	Coordenadas (Zonas 22 e 23)	
				Latitude	Longitude
13558	30,15	Nova Ponte	Minas Gerais	-47,6611	-19,5403
15580	53,15	Nova Ponte	Minas Gerais	-47,6846	-19,5015
15646	117,19	Nova Ponte	Minas Gerais	-47,6951	-19,4578
15647	85,47	Nova Ponte	Minas Gerais	-47,6845	-19,4569
15648	68,69	Nova Ponte	Minas Gerais	-47,6905	-19,4492
15691	51,47	Uberaba	Minas Gerais	-47,6330	-19,6506
15692	40,09	Uberaba	Minas Gerais	-47,6208	-19,6533
15693	38,97	Uberaba	Minas Gerais	-47,6323	-19,6351
15928	22,20	Uberaba	Minas Gerais	-47,6293	-19,6551
15929	73,27	Uberaba	Minas Gerais	-47,6445	-19,6347
15992	73,39	Uberaba	Minas Gerais	-47,6340	-19,6259
17845	68,95	Nova Ponte	Minas Gerais	-47,7235	-19,3981
19960	25,03	São Joaquim da Barra	São Paulo	-47,9385	-20,5010
23923	16,73	São Joaquim da Barra	São Paulo	-47,9338	-20,5026

5.2.1.2.5 Vias de Acesso

De acordo com o mapa DER (2006), a LT 500kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS, interceptam 43 vias de acesso das quais quatro são ferrovias – duas linhas da Ferrovias Bandeirantes (FERROBAN), uma da RUMO (antiga América Latina Logística) e uma cuja concessão não foi identificada. As demais vias de acesso são rodovias, as quais são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7. Vias de Acesso interceptadas pela LT 500kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS.

Identificação	Tipo	Administração	Tráfego
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente

Identificação	Tipo	Administração	Tráfego
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Periódico
MG-464	Rodovia	Municipal	Permanente
SP-351	Rodovia	Estadual/Distrital	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
BR-262	Rodovia	Federal	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
SP-333	Autoestrada	Estadual/Distrital	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Municipal	Permanente
MG-190	Rodovia	Estadual/Distrital	Periódico
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Desconhecido
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
SP-330	Autoestrada	Estadual/Distrital	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Estadual/Distrital	Periódico
MG-190	Rodovia	Estadual/Distrital	Periódico
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Municipal	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Desconhecido
SP-345	Rodovia	Municipal	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
SP-331	Rodovia	Estadual/Distrital	Permanente
SP-385	Rodovia	Estadual/Distrital	Permanente
SP-310	Autoestrada	Estadual/Distrital	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
Sem identificação	Rodovia	Desconhecida	Permanente
SP-322	Autoestrada	Estadual/Distrital	Permanente
SP -253		Estadual	Permanente
SP - 326		Estadual	Permanente
VSP- 042	Rodovia	Municipal	Permanente
América Latina Logística	Ferrovia		Construída - Superfície
Ferroban	Ferrovia		Construída - Superfície

Identificação	Tipo	Administração	Tráfego
Ferroban	Ferrovia		Abandonada
Desconhecida	Ferrovia		Construída - Superfície

5.2.2 SUBESTAÇÃO (SE) NOVA PONTE 3

A área de implantação da SE 500 kV Nova Ponte 3, com cerca de 299.463 m², está inserida no município de Nova Ponte, no estado de Minas Gerais, a aproximadamente 21 km ao sul da sede municipal. A titularidade da área pertence à Neoenergia, e não há pendências ambientais.

O principal acesso à área da SE Nova Ponte 3 pode ser feito a partir da cidade de Uberlândia/MG, percorrendo-se a rodovia Federal BR-452 no sentido leste até alcançar a conexão com a rodovia estadual MG-190. A partir desse ponto, segue-se à direita pela MG 190 no sentido sul, percorrendo-se uma distância em torno de 8,5 km até chegar no local de implantação da subestação, que estará ao lado direito da rodovia.

A escolha do local para implantação da SE Nova Ponte 3 levou em consideração critérios socioambientais como: áreas planificadas, com redução no quantitativo de supressão da vegetação; menor interferência possível em APPs e outras áreas sensíveis (como áreas alagadas, veredas etc.); ausência de feições erosivas críticas e suscetibilidade a movimentos de massa gravitacionais; áreas regularizadas do ponto de vista fundiário.

A nova SE Nova Ponte 3, de tensão de transformação 500 kV, interligará, por meio de dois circuitos simples de 500 kV, a SE Paracatu 4 e a SE Araraquara 2. A Tabela 8 indica os bays de conexão da fase atual de implantação e os bays futuros, e a Tabela 9 os principais equipamentos previstos para a estrutura. A localização da futura subestação é mostrada na Figura 1. Já a arranjo físico da SE Nova Ponte 3 é mostrado no Anexo I.

Tabela 8. Posição dos bays de conexão atual e futuros da SE Nova Ponte 3.

Marcos	Coordenadas UTM	
	Latitude E(m)	Longitude N(m)
M1	215505,229	7859022,116
M2	216028,974	7858965,094
M3	216008,692	7858793,719
M4	216013,269	7858507,448
M5	215774,716	7858535,369
M6	215753,651	7858358,127
M7	215413,290	7858430,241

Tabela 9. Equipamentos principais da SE Nova Ponte 3, a ser implantada no município homônimo.

Tensão (kV)	Arranjo de barras	Equipamentos principais	
		Quantidade	Descrição
500	DJM	1	Módulo de Infraestrutura Geral
		4	Módulo de Entrada de Linha
		4	Módulo de Interligação de Barras
		4	Módulo de Conexão de Reator de Linha – sem Disjuntor
		7	Unidade Monofásica de Reator de Linha de 75 Mvar (LT 500 kV Paracatu 4 – Nova Ponte 3 C1 e C2)
		7	Unidade Monofásica de Reator de Linha de 75 Mvar (LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2 C1 e C2)
		2	Módulo de Conexão de Reator de Barra
		7	Unidade Monofásica de Reator de Barra de 50 Mvar

5.2.2.1 Casas de Comando

Serão construídas duas Casas de Comando, com áreas de 206,49 m² e 138,72 m², que serão destinadas, respectivamente, à Neoenergia e à Transmissora da LT Triângulo no futuro. Além da sala de comando, as instalações também contarão com depósito, área de circulação, copa e sanitários.

5.2.3 SUBESTAÇÃO (SE) ARARAQUARA 2

A subestação Araraquara 2, localizada no município homônimo, no estado de São Paulo, receberá os circuitos 1 e 2 da LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS. A subestação pertence à Araraquara Transmissora de Energia S.A. (State Grid).

A SE Araraquara 2 possui três bancos de autotransformadores monofásicos com capacidade de operação em regime normal de 1250 MVA. Entretanto, com o planejamento e estudos para a instalação de novas linhas de transmissão foi identificada a necessidade, no diagnóstico regional do GET-SP, de expansão para garantir o escoamento da energia em condições de contingência simples em um dos bancos da subestação.

A expansão da área da SE Araraquara 2 integra o processo de licenciamento ambiental da LT 440 kV Araraquara 2 – Araraquara, C3, CS, conduzido junto à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB Processo nº 100551/2022-56 com Licença Prévia requerida pela Neoenergia em 04 de novembro de 2022. Após ampliação, a área construída da SE passará a ser de 565.928 m² (atualmente é de 535.000 m²).

5.2.4 CUSTO TOTAL DOS EMPREENDIMENTOS

O custo total previsto para implantação da LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2 e da SE Nova Ponte 3 é de R\$1.521.633.000,00.

5.3 RISCOS DE ACIDENTES

O processo de instalação e operação de empreendimentos requer, de acordo com normas e legislações vigentes, a identificação e avaliação da probabilidade de ocorrência de um evento e da gravidade de suas consequências a trabalhadores e ao meio ambiente.

A NR 1 da Portaria nº 3.214/1978, cujo anexo foi atualizado pela Portaria SEPRT nº 915/2019, estabelece as disposições gerais, o campo de aplicação, os termos e as definições comuns às Normas Regulamentadoras (NR) relativas à segurança e saúde no trabalho. Dentre estas normas, a NR-9, cujo texto atual é dado pela Portaria SEPRT n.º 6.735/2020, estabelece os requisitos para a avaliação das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos, os quais caracterizam os riscos ambientais, que compõem, de acordo com o Ministério da Saúde, as categorias de riscos, classificados como: acidente, ergonômicos e ambientais.

- Riscos de acidentes: vinculados à utilização de máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas impróprias ou defeituosas, iluminação excessiva ou insuficiente, instalações elétricas defeituosas, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, animais peçonhentos e outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes;
- Riscos ergonômicos: estão ligados à execução de tarefas, à organização e às relações de trabalho; e
- Riscos ambientais, que são distinguidos em três agentes:
 - Físicos: ruídos, vibrações, radiações, frio, calor, pressões anormais e umidade;
 - Químicos: poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases, vapores, substâncias, compostos ou outros produtos químicos;
 - Biológicos: vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas, bacilos e outras espécies de microrganismos.

Em relação à etapa de implantação dos empreendimentos, Bordignon (2017) salienta que as fases que envolvem a supressão manual da vegetação são eminentemente críticas, por apresentarem riscos de injúrias graves aos trabalhadores, que precisam ser adequadamente treinados a fim de manipularem as ferramentas e conhecerem as corretas técnicas de manejo da vegetação.

Ainda segundo o autor, a utilização laboral de motosserra é regida pela NR 12, que em seu Anexo V, indica que todos os operadores de motosserra devem ter treinamentos

para utilização segura do equipamento, além da prática regular de descanso, a fim de evitar a exaustão física e do correto uso de equipamentos de segurança individual. Além disso a Norma estabelece que o equipamento deve passar por procedimentos periódicos de manutenção.

Um risco adicional da atividade de supressão advém quando esta é realizada em área adjacente a de outra LT pré-existente e energizada, quando deve ser redobrado o cuidado na derrubada de árvores. Quando da execução das fundações das praças de montagem das torres, os riscos associados variam em relação às estruturas utilizadas. De modo geral, nessa etapa os riscos mais comuns são aqueles relacionados à queda de materiais, desabamento de paredes das fundações (tubulões), acidentes com veículos, incluindo caminhão betoneira, prensagem dos membros, tombamento do equipamento e queda das pessoas (BORDIGNON opus cit.).

Bordignon (2017) também destaca que a montagem das torres é uma etapa de alto risco, com alta probabilidade de ocorrência de acidentes. Os riscos mais inerentes nesta etapa são: queda de materiais e pessoas, falha nas ferramentas e procedimentos, esmagamento e amputações de dedos, esgotamento físico em função do esforço manual empregado no içamento dos blocos pré-montados sobre os mastros presos no montante da fundação. Ainda durante as atividades de içamento, deve-se considerar o risco de queda de peças, por falha nas amarrações e o rompimento de cordas em razão do atrito entre a corda e as estruturas metálicas com cantos vivos.

O lançamento dos cabos gera perigos e expõe os funcionários ao risco de queda em altura, queda de materiais e equipamentos, cortes ou ferimentos com o contato com os cabos etc. Essa atividade se torna extremamente perigosa quando acontece uma travessia entre linhas de transmissão ou distribuição e uma delas está energizada. Todas as travessias ou interferências transpostas pela linha devem ser protegidas com empacadoras (BORDIGNON opus cit.).

Ressalta-se que os riscos e tipos de acidentes relacionados à implantação dos empreendimentos serão devidamente analisados e complementados, conforme as atividades executadas por cada empreiteira, as quais, antes do início das obras, deverá submeter à aprovação do empreendedor o seu Plano de Atendimento a Emergências (PAE), programa de detalhamento relacionado à segurança do trabalho, conforme exigências previstas em legislação.

Cada empreiteira deverá, na elaboração de seu PAE, explicitar, para cada hipótese acidental, quais medidas de prevenção deverão ser adotadas, tais como: uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI); treinamentos em utilização de motosserras; direção consciente; técnicas de manuseio de produtos perigosos (óleo) etc.

Para a operação da linha de transmissão de energia, um dos riscos mais notáveis é o de incêndios e explosões. Todavia, dada a maturidade da tecnologia e da aplicação de técnicas de gerenciamento de riscos, tais eventos são considerados raros, ainda que possam causar perdas substanciais (BANDEIRA, 2007).

5.4 MEDIDAS DE SEGURANÇA

Serão atendidas as disposições legais sobre Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, a saber:

- Implantação de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) no canteiro de obras, conforme preceitua a NR-5 da portaria 3214, de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE);
- Fornecimento e exigência do uso adequado, por todos os seus colaboradores, dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e instalar os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), todos padronizados pela ABNT e com registro do C.A. (Certificado de Aprovação) que se fizerem necessários, e sua aplicação deverá obedecer às determinações do MTE;
- Manter as máquinas, ferramentas e equipamentos de montagem em bom estado de conservação e adequados ao seu uso, antes do início das atividades específicas;
- A ocorrência de acidente deverá ser comunicada à Fiscalização da Neoenergia no prazo máximo de até 1 (uma) hora após o acidente. Deverá ser oficializada por meio de relatório descrevendo o ocorrido, no prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas por meio de modelo determinado pela Neoenergia;
- Estar representada obrigatoriamente por pessoas envolvidas nas atividades, quando convocado, nas reuniões da CIPA da Neoenergia;
- Prover suas instalações de água potável de qualidade comprovada. Em situações em que não houver fornecimento de água potável deverá apresentar o laudo de testes que certifiquem sua qualidade;
- Construir sanitários, vestiários e refeitórios de acordo com o estabelecido na NR-24 da Portaria 3.214 do TEM;
- Cumprimento de todas as Normas de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho;
- Manter os canteiros de obras providos de recursos (profissionais, veículos, meio de comunicação e primeiros socorros) para atender aos casos de acidentes;
- Comprovar por meio de apresentação de certificados a comprovação de curso em NR10 com carga horária de acordo com o Anexo 2 da referida NR, rigorosamente antes do início das atividades;

- Os procedimentos genéricos, procedimentos específicos e instruções de trabalho da Neoenergia e demais normas e leis trabalhistas vigentes serão rigorosamente seguidos por todos os colaboradores envolvidos nas obras;
- Sempre realizar Análise Preliminar de Risco (APR) antes de qualquer atividade;
- Os colaboradores deverão possuir treinamento e comprovação do curso de NR 10 para a realização de trabalhos em áreas energizadas;
 - Comprovar o treinamento admissional, de acordo com a NR-18, item 18.28, para os colaboradores que não irão interagir com o SEP, ou seja, que atuarão somente na Zona Livre (mínimo de 6 horas);

5.5 ETAPAS E ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO

5.5.1 ETAPA DE PLANEJAMENTO

As informações apresentadas nos itens a seguir foram retiradas, principalmente, do documento intitulado Fundações Típicas – Critérios de Projeto (NEOENERGIA/FLUXO ENGENHARIA).

5.5.1.1 Premissas de projeto para evitar afetação de residências e benfeitorias

Uma das premissas para definição do traçado de linha de transmissão é a menor afetação possível de benfeitorias e residências, além de equipamentos públicos e infraestrutura, em razão dos impactos socioambientais decorrentes e dos custos atrelados para sua mitigação e/ou compensação/indenização.

O desvio de áreas habitadas e com benfeitorias e infraestrutura é uma das variáveis da modelagem multicritério empregada para auxiliar na definição preferencial de traçado, de modo que a alternativa selecionada é a que costuma representar o menor seccionamento sobre estas áreas.

5.5.1.2 Critérios para definição de parâmetros geotécnicos

As estruturas de fundações são os elementos responsáveis por transmitir os carregamentos oriundos da superestrutura para o solo, de tal maneira que não haja sobrecarga excessiva, o que acarretaria o recalçamento ou cisalhamento do solo subjacente às áreas de instalação das torres. Desse modo, a definição do tipo de fundação e o seu dimensionamento estrutural e geotécnico irão considerar os limites de ruptura e deformabilidade do solo. Para tal avaliação serão utilizados os métodos de cálculo, incontestáveis e consagrados na engenharia geotécnica, a fim de estabelecer a capacidade de suporte do solo à compressão, ao arrancamento e aos esforços horizontais.

Todas as fundações serão executadas rigorosamente conforme as especificações do projeto de cada fundação e de acordo com a NBR 6122 Projeto e Execução de Fundações – da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Os tipos de fundações a serem utilizadas serão decididas de acordo com as características dos solos nos locais onde serão instaladas as estruturas, quais sejam, solos normais ou solos especiais, por meio da análise das propriedades físicas e mecânicas do solo a serem determinadas de forma científica.

Com base nos mapas geológicos e geotécnicos e principalmente nas sondagens SPT realizadas ao longo das LT's 500 kV em tela, a cada 5 km, foram definidos os parâmetros geotécnicos mínimos que resultarão a cada um dos tipos de solos características de capacidade de carga distintas, de tal forma que, quando da elaboração dos projetos executivos de fundação típicas, apresente-se um elenco de fundações que atenda a maioria das possibilidades de ocorrência de solos nos locais de implantação das estruturas.

Quando, eventualmente, o solo no local de implantação de uma estrutura apresentar características geotécnicas não compatíveis com as definidas para os solos tipo aqui propostos deverá ser aplicado projeto executivo de fundação especial, assim como nos casos onde necessitarão de afloramentos especiais, não sendo objeto deste relatório. Similarmente, serão estabelecidos parâmetros geotécnicos que atendam a possibilidade de ocorrência de rocha sã ou pouco fraturada nos locais de implantação das estruturas.

5.5.1.1 Parâmetros para dimensionamento das fundações

Para definir as dimensões aproximadas para as fundações típicas, os seguintes parâmetros geotécnicos, ajustados a cinco tipos de solos (I a IV e VI) na condição seca e submersa, e dois tipos de rochas, aplicáveis ao longo do traçado das LT's (Tabela 10).

Tabela 10. Solos Típicos (I a IV e VI).

Descrição	Tipo	Nspt [1] (golpes)	Coesão (kgf/m ²)	ϕ [2] (graus)	γ [3] (kgf/m ³)	σ_{adm} [4] (kgf/cm ²)	τ_{adm} [5] (kgf/cm ²)
Argilo-Siltoso Coeso a Muito Coeso Areia-Siltosa Compacta a Muito Compacta	I	≥ 20	4000	30,0	1800	4,00	0,35
Argilo-Siltoso Coeso a Muito Coeso Areia-Siltosa Compacta a Muito Compacta (Submerso)	IS		3000	27,5	1600	3,00	0,30
Argilo-Siltoso Coeso Areia-Siltosa Compacta	II	14 < N < 20	3000	25,0	1700	3,00	0,30
Argilo-Siltoso Coeso Areia-Siltosa Compacta (Submerso)	IIS		2250	22,5	1500	2,50	0,25
Argilo-Siltoso Med. Coeso Areia-Siltosa Med. Compacta	III	9 < N ≤ 14	2500	20,0	1500	2,00	0,20
Argilo-Siltoso Med. Coeso Areia-Siltosa Med. Compacta (Submerso)	IIIS		2000	17,5	1300	1,50	0,15
Argilo-Siltoso Pouco Coeso Areia-Siltosa Pouco Compacta	IV	4 < N ≤ 9	1500	15,0	1300	1,00	0,15
Argilo-Siltoso Pouco Coeso Areia-Siltosa Pouco Compacta (Submerso)	IVS		1250	12,5	1100	0,80	0,10
Argilo-Siltoso Muito Mole Areia-Siltosa Muito Pouco Compacta - especial	VI	≤ 4	1200	12,5	1200	0,80	0,10
Argilo-Siltoso Muito Mole Areia-Siltosa Muito Pouco Compacta - especial (Submerso)	VIS		1000	10,0	1000	0,60	0,08

Legenda: ^[2] Média do número de golpes; Ângulo de atrito interno do solo; ^[3] Peso específico do solo; ^{[2][1]} Tensão admissível a compressão do solo a 1,50 m de profundidade; ^[5] Tensão de aderência concreto/solo. Obs: os valores tabelados para σ_{adm} poderão ser corrigidos de acordo com a NBR-6122 pelo método de capacidade de carga de Terzaghi ou através de métodos semi-empíricos com base nas sondagens SPT.

As rochas podem ser classificadas em dois tipos, de acordo com a consistência apresentada, grau de decomposição e fraturas existentes: rochas do Tipo I e do Tipo II, conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11. Rocha Típica (V).

Descrição	Tipo	RQD [1]	γ [2] (kgf/m ³)	β [3] (graus)	σ adm [4] (kgf/cm ²)	τ adm [5] (kgf/cm ²)
Tipo I - Rocha Sã ou Pouco Fraturada, escavável somente com auxílio de explosivos	V	≥ 75	2800	45	12	4
Tipo II - Rocha Fraturada, firme, impenetrável à picareta e escavável somente com rompedor.		≥ 10	2200	35	6	2,3

Legenda: [1] Rock Quality Designation; [2] Peso específico da rocha; [3] Ângulo do talude de arrancamento do cone de rocha; [4] Tensão admissível de compressão da rocha; [5] Tensão de aderência calda de cimento-rocha.

Para fins de projeto, as rochas poderão ser tipificadas em somente um tipo, em função de suas características principais governantes, devido a dificuldade em se definir precisamente, quando da execução das sondagens e das escavações, a sua consistência e seu grau de fraturação.

5.5.1.2 Projeto das fundações

5.5.1.2.1 Cargas do projeto

No projeto das fundações das estruturas, as cargas atuantes no topo das fundações (tração, compressão e cisalhamento), deverão ser determinadas a partir das correspondentes hipóteses de carregamento, estando nestas cargas incluídas as parcelas devidas à ação do vento sobre a própria estrutura bem como os respectivos coeficientes de sobrecarga.

Para o Estado Limite Último (E.L.U.) estas cargas serão a seguir majoradas pelo fator $\gamma_F = 1,10$ com o objetivo de se garantir uma segurança adicional à fundação. As cargas assim ponderadas serão consideradas como cargas de projeto da fundação.

5.5.1.2.2 Projeto geotécnico

Os projetos geotécnicos das fundações padronizadas serão elaborados com base nos parâmetros dos solos típicos apresentados na Tabela 10.

Os projetos para as fundações especiais serão baseados nas sondagens SPT executadas no próprio local de implantação da estrutura.

No dimensionamento geotécnico das fundações das estruturas deverão ser empregados processos consagrados de cálculo, dentre os quais podemos citar:

- O dimensionamento à tração das fundações padronizadas do tipo viga L (estais), tubulão ou sapatas será feito pelo Método de Biarez. Alternativamente poderá ser utilizado outro processo consagrado como por exemplo o Método do Cone de Arrancamento ou outro com metodologia comprovada;
- O dimensionamento ao tombamento da fundação em tubulão será feito pelo Método de Brooms (1964a) adaptado por Maciel (2006) para solos tipicamente argilosos. Já para os casos existente de solos tipicamente arenosos será utilizado o Método de Brooms (1965) específico para este tipo de solo;
- A capacidade de carga das fundações será determinada a partir da Equação Geral de Terzaghi e por métodos numéricos baseados em números de golpes SPT, tais como Décourt-Quaresma, Aoki-Velloso, entre outros.

5.5.1.2.3 Projeto estrutural

Na elaboração dos projetos de fundações deverão ser respeitados os seguintes parâmetros de projeto referentes ao concreto armado:

- Resistência característica à compressão:
 - Concreto armado pré-moldado: $f_{ck} \geq 25$ MPa
 - Concreto armado moldado "in loco": $f_{ck} \geq 20$ MPa
 - Concreto simples: $f_{ck} \geq 9$ Mpa
- Resistência de cálculo do concreto: $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$; onde $\gamma_c = 1,4$;
- Resistência de cálculo do aço: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$; onde $\gamma_s = 1,15$;
- Resistência de cálculo dos chumbadores: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$; onde $\gamma_s = 1,5$;
- Armadura para concreto: aço CA-50 ou CA-60;
- Afloramentos da fundação: 30 a 180 cm;
- Cobrimento mínimo da armadura: 3,0 a 5,0 cm de acordo com a agressividade do solo conforme a NBR-6118.

5.5.1.2.4 Descrição das fundações típicas

5.5.1.2.4.1 Estruturas autoportantes

- Fundação em Tubulão

Consiste em uma fundação profunda de concreto armado de forma cilíndrica escavada a céu aberto ou mecanicamente com ou sem base alargada e profundidade variável. Deve ser utilizada nos solos profundos desde que não ocorra variação do lençol freático que dificulte a escavação ou instabilidade das paredes da cava com risco de desmoronamento.

Esta fundação dispensa reaterro e compactação após sua execução e nos locais íngremes permite uma variação dos afloramentos das pernas da estrutura adaptando-as à inclinação

do terreno diminuindo o impacto ambiental e em casos de surgimento de rocha facilita a substituição do tipo de fundação.

Poderá ser feita escavação mecânica nas regiões planas ou pouco onduladas. As escavações dos fustes dos tubulões deverão ser protegidas mecanicamente, por dispositivos que garantam a segurança física dos trabalhadores, caso haja risco de desmoronamento. Poderá ser utilizada em locais com nível d'água (NA) elevado desde que a escavação e concretagem sejam feitas em período seco e levando-se em conta no seu dimensionamento as características geotécnicas para solo submerso. Preferencialmente serão projetados tubulões sem base alargada. Caso sejam propostos tubulão com base alargada, deverão ser realizados com equipamentos mecânicos especiais.

A profundidade de assentamento das fundações em tubulão poderão ser estimadas com base em sondagem à percussão (SPT) através de processos de cálculo consagrados no País, tais como Décourt-Quaresma e ou Aoki-Velloso, entre outros.

- Fundação em sapata

Consiste numa fundação rasa de concreto armado, executada com escavação total, isto é, retirada de todo o terreno localizado acima da cota de assentamento da fundação. Deve ser utilizada em locais em que fundação tipo tubulão não for exequível devido a problemas de instabilidade das paredes da cava, nível d'água elevado, impenetrabilidade ou rocha a pouca profundidade.

Há necessidade de reaterro compactado da fundação. O fuste deverá ser preferencialmente inclinado, conforme inclinação do Stub.

- Fundação em bloco chumbado em rocha

Fundações chumbadas na rocha poderão ser empregadas quando a ocorrência de rocha a pequenas profundidades inviabilize o emprego de tubulões ou até mesmo de sapatas.

Este tipo de fundação consiste na ancoragem do bloco de fundação no substrato rochoso. A ancoragem é feita através de chumbadores, constituídos normalmente por barras de aço CA-50, com bitolas de 16 mm ou superiores. Para a sua execução é necessária a perfuração da rocha para a inserção dos chumbadores.

Os furos são feitos por meio de equipamentos pneumáticos, sendo posteriormente preenchidos com argamassa e um aditivo expansivo (Intraplast N, da Sika ou similar) para fixação dos chumbadores.

- Fundação em estacas e especiais

As fundações especiais são aquelas que não são atendidas pelas fundações padronizadas exigindo projeto e cuidados especiais.

Dentre as mais utilizadas está a fundação em estacas. Podem ser metálicas, concreto armado, concreto protendido, estacas metálicas helicoidais, raiz, entre outras.

Esse tipo será utilizado em solos que estão sujeitos a elevação do lençol freático e geralmente tem baixa capacidade de suporte inicial em profundidade tal que não possa ser utilizada a sapata submersa.

A quantidade de estacas por bloco bem como o comprimento enterrado das estacas deverá ser estimada com base em sondagem à percussão (SPT) através de processos de cálculo consagrados no País, tais como Décourt-Quaresma, Aoki-Velloso, entre outros. As estacas cravadas em solos moles deverão também ser verificadas à flambagem.

No caso de aplicação das estacas metálicas helicoidais deverão ser realizados ensaios de convalidação em locais pré-definidos entre a NEOENERGIA e a empresa responsável, de forma que represente de forma amostral abrangente os solos mais representativos ao longo das LT's. Pelo menos uma estaca helicoidal por bloco deverá ser ensaiada à tração, nos procedimentos de validação de rotina.

5.5.1.2.4.2 Estruturas estaiadas

- Fundação em sapata para o mastro central

Para o mastro central a fundação em sapata é mais indicada, desde que o solo e a inclinação do terreno adjacente permitam. Não precisa ser profunda pois basicamente a carga predominante no dimensionamento é a de compressão e este tipo de fundação favorece a distribuição da pressão no solo a pouca profundidade.

A sapata possuirá o fuste inclinado ou reto e poderá ser de concreto pré-moldado ou concretada "in loco". Para solos mais fracos poderá ser utilizada como apoio da sapata

uma laje de concreto pré-moldada ou também poderá ser realizada uma regeneração do solo na base da fundação, em caso específicos e especiais.

- Fundação em bloco chumbado em rocha para o mastro central

Esta fundação consiste na ancoragem de um bloco de concreto, suporte da estrutura, na rocha aflorada, através de chumbadores. Sua aplicação se dará nos locais onde há rocha aflorando, podendo ser utilizado para chumbadores o aço CA-50, com diâmetros iguais ou superiores a 16 mm.

- Fundação em tubulão para o mastro central

Consiste numa fundação alternativa para os mastros em tubulão circular de concreto armado, concretado in loco e assentado em uma profundidade tal que atenda as solicitações da estrutura. Não necessita de reaterro. Poderão ser utilizadas em locais

íngremes ou que necessitem de afloramentos especiais. Poderão ser com ou sem base alargada.

- Fundação em estacas para o mastro central

Esta fundação consiste na utilização de estacas interligadas por bloco de coroamento com objetivo de atingir o solo com capacidade de suporte a compressão adequada. É aplicada em solos que estão sujeitos a elevação do lençol freático e geralmente têm baixa capacidade de suporte inicial em profundidade tal que não possa ser utilizada a sapata com placa.

No caso de utilização de estacas metálicas helicoidais deverão ser realizados ensaios de convalidação em locais pré-definidos entre a NEOENERGIA e a empresa responsável, de forma que represente de forma amostral abrangente os solos mais representativos ao longo das LT's. Pelo menos uma estaca helicoidal por bloco deverá ser ensaiada à tração, nos procedimentos de validação de rotina.

- Fundação em bloco pré-moldado (viga L) para os estais – haste de âncora

Consiste numa fundação em bloco de concreto armado pré-moldado, assentada em uma profundidade tal que atenda as solicitações da estrutura e a inclinação do estai. Deverá ser escavada uma canaleta ou feito um furo para colocação e fixação da haste a qual deverá ser posicionada de modo a obedecer rigorosamente à inclinação indicada no projeto. A camada de reaterro inicial poderá ser feita com solo cimento ou areia, devidamente compactados. Pode ser aplicada em diversos tipos de solos.

Deverão ser realizados ensaios de rotinas em locais pré-definidos entre a NEOENERGIA e a empresa responsável, de forma que represente de forma amostral abrangente os solos mais representativos ao longo das LT's.

- Fundação em tubulão para os estais – grampo assimétrico ou stub

Consiste numa fundação alternativa para os estais em tubulão circular de concreto armado, moldado in loco, assentado em uma profundidade tal que atenda as solicitações da estrutura. Deverá ser posicionado o grampo assimétrico no centro da cava do tubulão de modo a obedecer rigorosamente a inclinação indicada no projeto. Poderão ser utilizadas em locais íngremes ou que necessitem de afloramentos especiais. Poderão ser com ou sem base alargada e aplicados a diversos tipo de solos.

Em locais submersos poderá ser utilizado tubulão revestido por manilha desde que apresente dimensões compatíveis com a resistência necessária do solo e características do solo que não dificultem a execução da fundação. A fundação em tubulão encamisado é utilizada em solos que ocorrem em áreas baixas de baixa capacidade de suporte

superficial exigindo a escavação mais profunda e sujeitas a flutuações do lençol freático. O afloramento do tubulão deverá ser, no mínimo, de 20 cm.

- Fundação com haste ancorada em rocha sã ou fraturada para os estais

Consiste de barra metálica especial (haste) introduzida em furo na rocha sã ou pouco fraturada e posterior preenchimento com argamassa ou nata de cimento sob pressão num comprimento e diâmetro tal que atenda aos esforços máximos nos estais. Sua aplicação se dará nos locais onde a rocha se encontra a pouca profundidade.

Esta alternativa também poderá ser utilizada em rochas fraturadas e sã, com auxílio de brocas auto-perfurantes adaptadas na extremidade da barra (“ischibeck”), desde que sejam feitos ensaios de arrancamento que garantam a sua eficiência e segurança.

Todas as fundações atirantadas em rochas sã ou fraturada deverão ser ensaiadas à tração nos ensaios de validação de rotina.

- Fundação em bloco chumbado em rocha para os estais – grampo assimétrico ou stub

Consiste numa solução alternativa ao tirante ancorado em rocha sendo constituída por um bloco de concreto armado assentado sobre rocha sã ou pouco fraturada. O grampo assimétrico poderá ser posicionado diretamente sobre o bloco, para rochas afloradas em pouca profundidade ou sobre um fuste apoiado no bloco de ancoragem. Deverão ser utilizados chumbadores para ancorar o bloco à rocha com posterior preenchimento com calda de cimento sob pressão num comprimento e diâmetro tal que atenda aos esforços máximos no estai. Sua aplicação se dará nos locais onde a rocha se encontra a pouca profundidade.

- Fundação estaca helicoidal para os estais

Consiste numa fundação em estacas metálicas com hélices com objetivo de atingir solo com capacidade de suporte a tração adequada. Usualmente, são utilizadas em solos sujeitos a elevação do lençol freático, com baixa capacidade de suporte a tração a pouca profundidade. Não necessita de reaterro e concreto.

No caso de utilização de estacas metálicas helicoidais deverão ser realizados ensaios de convalidação em locais pré-definidos entre a Neoenergia e a empresa responsável, de forma que represente de forma amostral abrangente os solos mais representativos ao longo das LT's.

Todas as fundações devem apresentar ensaios de rotina para averiguar a sua capacidade de carga e portanto, a sua validação.

Tabela 12. Resumo com tipificação de solo x tipificação de fundação.

Torre	Especificação	Tipo de Função	Tipos de Solos										
			I	IS	II	IIS	III	IIIS	IV	IVS	V (rocha)	VI	VIS
Estaiada	Matro Central	Sapata Pré-Moldada (P.M.) c/ P.M.	X	X	X	X	X	X					
		Tubulão c/ ou s/ Base Alargada	X		X		X		X				
		Bloco Ancorado em Rocha	X								X		
		Bloco c/ Estacas (Helicoidal ou PM)							X	X		X	X
	Estais	Viga L	X	X	X	X	X	X	X	X			
		Tubulão s/ Base Alargada	X		X		X		X				
		Tirante Ancorado em Rocha (com ou sem tricône)	X								X		
		Estaca (Helicoidal)							X	X		X	X
Autoportantes	Pernas	Tubulão c/ ou s/ Base Alargada	X		X		X		X				
		Sapata	X	X	X	X	X	X	X	X			
		BCR									X		
		Bloco c/ Estacas (Helicoidal ou PM)							X	X		X	X

Obs: A tipologia dos solos é apresentada na Tabela 10.

5.5.1.2.5 Técnicas construtivas especiais

5.5.1.2.5.1 Procedimentos construtivos em áreas inundáveis

Em áreas alagadas serão utilizadas fundações apropriadas que proporcionem menor impacto ao meio, para execução dos acessos serão utilizadas as técnicas construtivas relacionadas abaixo:

- As obras em trechos sujeitos a inundações sazonais serão, preferencialmente, desenvolvidas durante a estação seca;
- Em áreas alagadas poderão ser utilizadas pontes brancas construídas com os seguintes materiais: tampas de bobinas, madeiras roliças ou pedras tipo matacão;
- Em cursos d'água serão utilizadas técnicas construtivas para evitar sua interrupção, desta forma está prevista a utilização das seguintes alternativas construtivas: execução de passagens molhadas, estivas, bueiros com encabeçamento ou pontes e manilhas para desvios de cursos d'água;
- As interferências em áreas de preservação permanente (APPs), quando estritamente necessárias, serão cuidadosamente estudadas de modo a reduzir os impactos advindos da construção sobre estas;
- A fim de dirimir consequências indesejáveis como o carreamento de solo para corpos hídricos adjacentes à área construtiva, os procedimentos de escavação e montagem das torres serão monitorados de modo a impedir o carreamento para fora da faixa de servidão.

5.5.1.2.5.2 Procedimentos construtivos em áreas sensíveis de vegetação

De forma a minimizar os impactos ambientais em áreas de preservação permanente e outras áreas de vegetação florestal, prevê-se a redução da faixa de serviço de quatro metros para três metros, sempre que viável. A locação de torres nessas áreas será reduzida ao máximo e, quando necessário, serão utilizadas torres autoportantes que exigem menor área de supressão.

Ainda como medida para redução de impactos sobre áreas de vegetação nativa, os acessos às áreas das torres serão executados, preferencialmente, por meio da faixa de serviço.

5.5.1.1 Cabos condutores e cabos para-raios

Quanto aos cabos condutores, serão utilizados cabos de alumínio CAL 1120 828,1kCM – 3 fases com 6 subcondutores por fase.

Já os cabos para-raios serão do tipo OPGW 17,9, COCHIN, AÇO EAR (EHS) 3/8", OPGW 13,4, OPGW 15,6 e DOTTEREL.

5.5.1.1.1 Sistema de aterramento

As descargas atmosféricas constituem a principal causa de desligamento de linhas de transmissão de energia. Esses eventos geram sobre tensões que resultam em falhas de isolamento da linha de transmissão, ocasionando o seu desligamento. Como consequência, tem-se a interrupção do fornecimento e danos aos equipamentos que podem resultar em prejuízos financeiros significativos às concessionárias e aos consumidores de energia elétrica. Sendo assim, é primordial que os sistemas de transmissão sejam providos de proteção contra essas descargas, o que comumente é constituído da instalação de cabos para-raios, que tem a finalidade de proteger os condutores de descargas diretas sobre eles.

O aterramento é feito por meio da instalação de cabos contrapeso, associados aos cabos de blindagem. O sistema de aterramento é projetado para escoar para a terra as correntes advindas das descargas atmosféricas. Estes sistemas geralmente são compostos por eletrodos, conexões e condutores elétricos que ligam os pontos do sistema. Também tem papel importante o solo que envolve os eletrodos e, para o qual, são conduzidas as descargas elétricas.

Os seguintes parâmetros foram quantificados partindo-se das solicitações elétricas previstas, da climatologia da região atravessada, das características geológicas do solo e do desempenho desejado para o isolamento das LTs:

- Quantidade e tipo dos isoladores a serem utilizados;
- Espaçamentos mínimos fase-terra e fase-fase;
- Ângulos de balanço associados aos espaçamentos fase-terra;
- Riscos de falha fase-terra e fase-fase;
- Desempenho das LTs relativo a descargas atmosféricas.

O dimensionamento do cabo contrapeso pelo critério da capacidade térmica é obtido de acordo com a formulação para a ampacidade de um condutor estabelecida na ANSI/IEEE Std 80-1986.

A corrente máxima de 6.300 A corresponde à corrente que poderá escoar da estrutura para o solo através do sistema de aterramento. Este valor foi adotado, conservativamente, tomando-se por base os estudos elaborados no relatório NEO-APA-GER-PB-LT-ESTDPR-RL-A4-0001.

Dessa forma, com base no critério da ampacidade, a seção de cabo mínima necessária é de 14,41 mm². Contudo, de modo a se ter uma maior robustez mecânica, adotar-se-á o cabo de aço zincado 3/8" SM, de seção reta 51,08 mm² e diâmetro 9,14 mm.

De modo a dar maior subsídio para a definição do sistema de aterramento a ser utilizado, serão consideradas, para cada LT, duas configurações de cabo contrapeso:

1) Configuração A – Estaiada: serão considerados quatro cabos contrapeso com um mesmo comprimento L , dispostos como apresentado na Figura 2. Para esta configuração, foram feitas simulações considerando comprimentos de cabo contrapeso de 40, 60, 80, 100 e 120 m e um solo homogêneo com resistividade de 1000 Ω .m. (Figura 2).

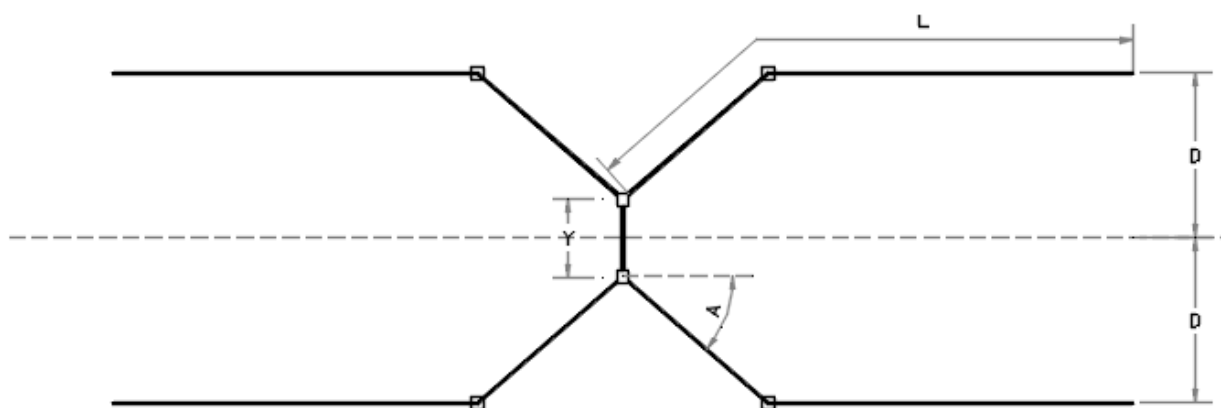


Figura 2. Configuração A – Estaiada.

2) Configuração A – Autoportante: serão considerados quatro cabos contrapeso com um mesmo comprimento L , dispostos como apresentado na Figura 3. Para esta configuração, foram feitas simulações considerando comprimentos de cabo contrapeso de 40, 60, 80, 100 e 120 m e um solo homogêneo com resistividade de 1000 Ω .m.

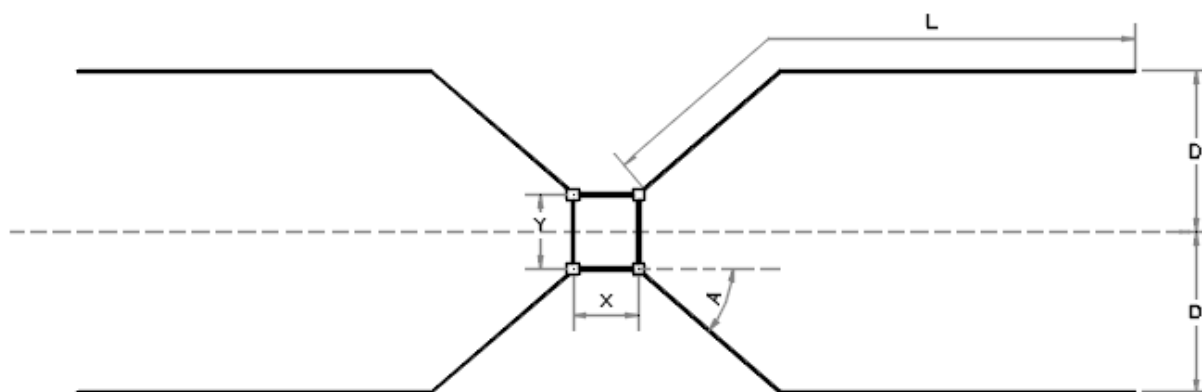


Figura 3. Configuração A – Autoportante.

3) Configuração B – Estaiada: serão considerados seis cabos contrapeso com um mesmo comprimento L , dispostos como apresentado na Figura 4. Para esta configuração, foram feitas simulações considerando comprimentos de cabo contrapeso de 80, 100 e 120 m e um solo homogêneo com resistividade de 1000 Ω .m.

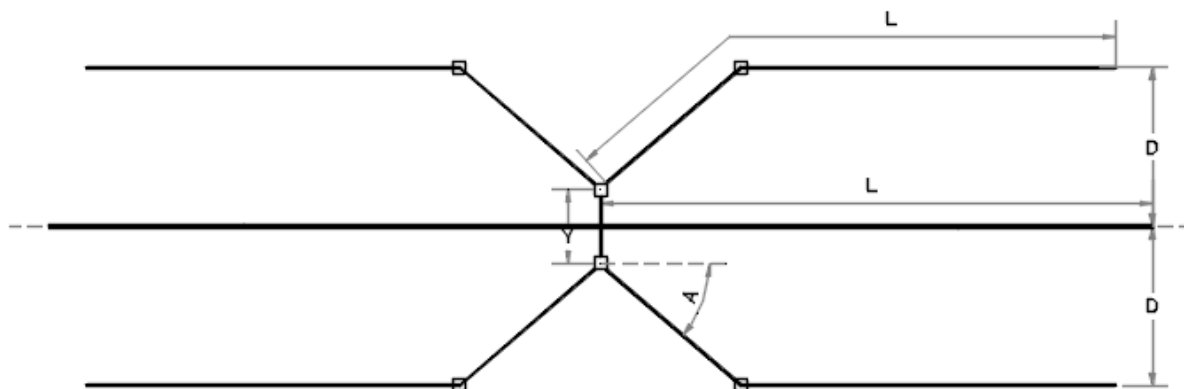


Figura 4. Configuração B – Estaiada.

4) Configuração B – Autoportante: serão considerados seis cabos contrapeso com um mesmo comprimento L , dispostos como apresentado na Figura 5. Para esta configuração, foram feitas simulações considerando comprimentos de cabo contrapeso de 80, 100 e 120 m e um solo homogêneo com resistividade de 1000 Ω .m.

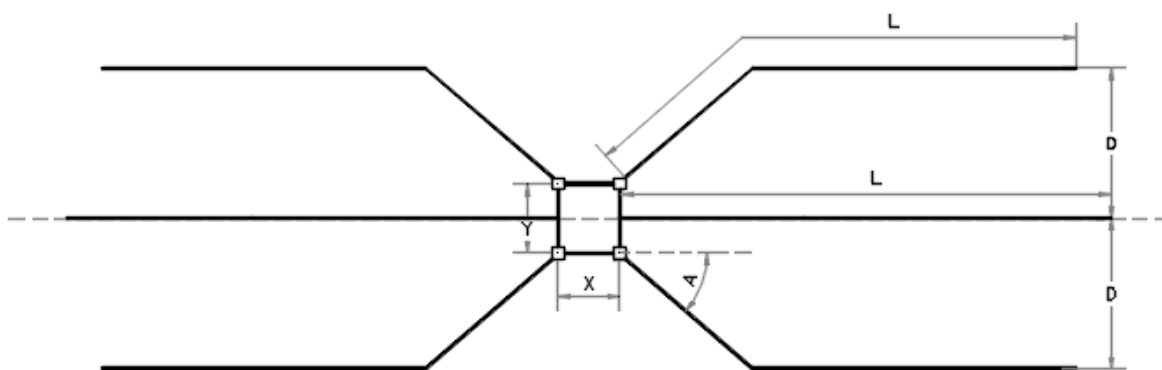


Figura 5. Configuração B – Autoportante.

De modo a dar maior subsídio para a definição do sistema de aterramento a ser utilizado, são simuladas computacionalmente as duas configurações de cabo contrapeso, para uma resistividade específica do solo, considerando diferentes comprimentos de cabo. Todos os cabos contrapeso serão considerados enterrados a uma profundidade média de 0,5 m. Em terrenos sujeitos a agricultura mecanizada, o cabo contrapeso deverá ser enterrado a uma profundidade de 0,8 m.

Após a instalação de cada fase do sistema de aterramento, deverá ser efetuada a medição da resistência de aterramento. Nos casos em que a medição confirmar um valor superior à resistência de aterramento informada, instalar a configuração da fase seguinte. Este procedimento visa minimizar a quantidade de cabo a ser instalada em cada fase, visto que a modelagem do solo obtida a partir da medição da resistividade do solo, pode, em alguns casos, não ser representativa do solo na região próxima à estrutura.

Cumpra observar que algumas estruturas poderão estar situadas em solos de resistividade elevada, conduzindo a valores de resistência de aterramento à frequência industrial superiores à resistência de aterramento informada acima, mesmo utilizando-se a configuração B, com o comprimento máximo de cabo.

Estes casos podem ser aceitos com a configuração B, uma vez que, com relação à configuração A, esta apresenta uma menor impedância de onda do aterramento e consequentemente um melhor desempenho quanto a descargas atmosféricas.

De uma maneira geral, algumas estruturas ao longo da LT com resistência de aterramento frequência industrial superiores à resistência de aterramento informada acima não irão prejudicar, de um modo global, o desempenho da LT quanto a descargas atmosféricas.

Não é recomendada a utilização de cabos contrapeso com comprimentos superiores a 120 m, no que se refere ao desempenho sob descargas atmosféricas, pois a redução da impedância de onda do aterramento é muito pouco sensível ao aumento do comprimento de cabo, principalmente para comprimentos desta ordem de grandeza.

Em se tratando de estruturas estaiadas, o estai deve estar conectado ao sistema de aterramento. Por isso, nos casos em que o comprimento de cabo contrapeso não for suficiente para ser conectado aos estais, o comprimento de cabo deverá ser estendido de forma a permitir esta conexão.

5.5.1.1.2 Distância dos cabos

Dentre os requisitos elétricos do Operador Nacional do Sistema (ONS), figura a distância dos cabos condutores ao solo e/ou aos obstáculos. O seu cálculo é baseado nas distâncias mínimas de segurança em atendimento à NBR 5422. Para o empreendimento estão previstas as distâncias mínimas de 12,0 m.

5.5.2 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

As informações apresentadas nos itens a seguir foram retiradas de dois documentos principais: (i) Memorial descritivo da Implantação da Subestação SE Nova Ponte 3 - 500 kV (NEOENERGIA, 2022); (ii) Memorial descritivo padrão para instalações de canteiros de obras em linhas de transmissão (NEOENERGIA/TABOCAS, 2022).

Reforça-se que as obras de implantação, tanto das linhas de transmissão quanto da subestação, terão início, preferencialmente, no período seco, que facilita a logística e a chegada dos veículos, maquinário e insumos, facilitando as atividades de limpeza do terreno e supressão da vegetação, dentre outras.

5.5.2.1 Liberação da Faixa de Servidão

Para instituir a faixa de servidão das LTs serão determinadas as divisas de todas as propriedades existentes no traçado, por meio do levantamento do memorial descritivo e das matrículas no cartório de registro geral de imóveis. Após isso serão pesquisados os valores imobiliários das propriedades, bem como valores indenizatórios de possíveis impedimentos às culturas existentes no local, a fim de prover informações para a elaboração dos laudos avaliatórios, que servirão para estabelecer os valores de indenização.

Tanto a elaboração dos laudos, quanto as tratativas junto aos proprietários, serão realizadas por equipe especializada, buscando acordos amigáveis que resultem na assinatura de um contrato de servidão, o qual será averbado em matrícula após sua assinatura.

Não havendo acordos amigáveis para as indenizações, é possível um processo de desapropriação por Decreto de Utilidade Pública (DUP), no qual o juiz autoriza judicialmente a passagem do empreendimento pela propriedade. Entretanto este processo só deverá ser utilizado após tentativa de acordo amigável.

5.5.2.2 Implantação das praças de montagem e lançamento

As praças de trabalho serão estabelecidas nos pontos onde serão instaladas as torres. A instalação das praças de trabalho deverá ocorrer prioritariamente em áreas onde a vegetação nativa é ausente ou significativamente alterada, preferencialmente com ocorrência de campos antrópicos.

As praças de lançamento serão implantadas nos limites internos da faixa de servidão, próximas às estruturas de vértices e ancoragens, em pontos a serem definidos posteriormente. Sua instalação será preferencialmente em áreas livres de vegetação nativa, possivelmente em campos antrópicos e área utilizadas para agricultura e pastagens. Estima-se a implantação de praças a cada 0,5 km aproximadamente.

5.5.2.2.1 Implantação das torres

Para a implantação das torres, as peças poderão ser transportadas e montadas nos locais de instalação, ou poderão ser pré-montadas no canteiro e transportadas até o local destinado à sua implantação. Neste último caso será utilizado guincho próprio para

içamento das torres. Os montadores deverão estar equipados com vestuário e EPI necessários à segurança, e terão ao seu dispor as ferramentas adequadas para a realização dos serviços. Para as torres, prevê-se um dimensionamento médio de 80 x 50 m para torres estaiadas e 50 x 50 m para torres autoportantes.

5.5.2.2 Lançamento dos cabos

Para determinação das metodologias de lançamento de cabos, faz-se necessário o reconhecimento prévio do trecho e suas interferências para que seja avaliada a exequibilidade do plano de lançamento, elaborado previamente. O lançamento dos cabos poderá ser realizado pelo Método Tensionado ou pelo Método Convencional. No primeiro, são utilizados equipamentos específicos, como puller e freio. No Método Convencional, é realizado o Arraste, que consiste do puxamento direto dos cabos com a utilização de tratores ou retroescavadeira. Haverá ainda a avaliação dos pontos em que poderá ser necessário utilizar o aeromodelo. Esse método consiste no lançamento de uma corda guia com o auxílio de um aeromodelo não tripulado controlado via-rádio e, na sequência, a utilização da corda guia para o puxamento dos cabos piloto. Após o lançamento dos cabos, os mesmos são fixados definitivamente na estrutura, com a utilização dos acessórios definidos em projeto.

O uso do aeromodelo evita a supressão vegetal, e, sendo assim, os pontos para que seja avaliada está técnica são as áreas de APP e matas, rios, alagados, desníveis e trechos longos, e também locais onde não existem condições técnicas para a utilização de equipamentos pesados (escavadeiras, tratores, etc.). As condições técnicas serão avaliadas quanto a utilização do aeromodelo ou a necessidade de abertura com uma picada de 4 m de largura para a passagem dos cabos condutores durante o lançamento. A avaliação sobre a necessidade da abertura dessas picadas ocorrerá após o detalhamento das informações na fase de projeto executivo.

Para os lançamentos dos cabos condutores e dos cabos para-raios, as torres já deverão ter sido aterradas. Dentro dos limites da faixa de servidão serão cavadas valetas para a colocação dos cabos contrapesos.

Nas praças de lançamento, os cabos condutores e para-raios serão lançados sob tensão mecânica até a altura mínima recomendada e, posteriormente, serão grampeados.

Como premissa considera-se que as praças de lançamento deverão ocupar a menor área possível, e posteriormente deverão ter sua cobertura vegetal recuperada. Caso sejam utilizados veículos pesados, os mesmos deverão trafegar sempre dentro da faixa de servidão. Assume-se ainda que deverá haver sinalização de segurança nas praças de trabalho, mesmo em aquelas localizadas em área rurais. Deverão ser implantadas sinalização de segurança e instalados mecanismos de proteção conhecidos como

empancaduras ou goleiras nas travessias de rodovias, corpos hídricos, linhas de transmissão, entre outros, que são artefatos utilizados para evitar contatos com os obstáculos no momento do lançamento dos cabos.

5.5.2.3 Abertura e melhoria de acessos

As vias de acesso provisórias têm por objetivo servir às 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.

Adota-se como premissa do empreendimento que serão utilizados, sempre que possível, os acessos (estrada, trilhas, caminhos e carreadores) existentes, até a proximidade das áreas da faixa de servidão, a partir da qual serão criados os acessos complementares diretos, os quais serão definidos após o Projeto Executivo.

Será definida In loco a necessidade de implantação de lombadas e “quebra molas” nos acessos abertos ou melhorados.

5.5.2.4 Implantação da Subestação (SE) Nova Ponte 3

A Subestação Nova Ponte será instalada em área de aproximadamente 58 hectares, adquirida para este fim. Serão ofertados aos proprietários valores para a compra baseados em Laudos de Avaliação elaborados por profissionais capacitados, segundo os ditames da Norma Brasileira ABNT NBR 14653-1 de avaliação de bens e NBR 14653-3.

5.5.2.4.1 Terraplanagem

O estudo de terraplanagem visando a implantação da SE buscou a menor movimentação de solo possível, de maneira evitar a necessidade de jazida de material de empréstimo para aterro.

A Tabela 13 apresenta os quantitativos de movimentação de solo necessários para a construção do platô da SE Nova Ponte 3.

Tabela 13. Volumetria de terraplanagem.

Descrição	Volumes (m ³)
Limpeza do terreno	14.880,53
Cortes	14.828,61
Bota-fora	2.118,45
Aterro mecanizado	12.710,16
Material de empréstimo para aterro	-
Proteção de talude (grama)	1.866,61

O material proveniente da limpeza do terreno será utilizado como cobertura de taludes, pois, por se tratar de material com alto teor de matéria orgânica é propício ao desenvolvimento da cobertura vegetal.

5.5.2.4.2 Sondagens SPT

Para os estudos de fundação das estruturas e equipamentos componentes da SE foram realizados 10 furos de sondagens SPT, em março de 2022. A Tabela 14 apresenta a localização dos pontos de sondagem executados dentro da área do Arranjo Eletromecânico. A determinação desses pontos levou em consideração as estruturas e os equipamentos de maior solicitação de cargas nas fundações, tais como pórticos de entrada de linha, reatores e transformadores.

Tabela 14. Localização dos pontos de sondagem SPT.

Pontos de sondagem SPT	Coordenadas UTM (23S) SIRGAS 2000	
	Latitude E(m)	Longitude N(m)
SPT-1	215900,790	7858862,371
SPT-2	215886,545	7858763,896
SPT-3	215869,293	7858644,63
SPT-4	215877,946	7858900,030
SPT-5	215843,577	7858858,017
SPT-6	215831,122	7858771,913
SPT-7	215820,527	7858698,676
SPT-8	215778,067	7858880,124
SPT-9	215763,822	7858781,649
SPT-10	215746,571	7858662,390

5.5.2.4.3 Fundações

As fundações das estruturas e equipamentos componentes da SE foram definidas com base nos resultados obtidos nas campanhas de sondagens SPT. Em razão da baixa capacidade de solo encontrada no local, a fundação se derá por meio de blocos sobre estacas. A Tabela 15 apresenta os quantitativos civis referentes às obras de fundação da subestação.

Tabela 15. Volumetria de fundações.

Descrição	Unidade	Quantitativos
Aço	kg	155.115,99
Blocos de Concreto (Alvenaria)	m ²	-
Concreto Estrutural	m ³	2.333,01

Descrição	Unidade	Quantitativos
Concreto Magro	m ³	102,03
Escavação em Solo	m ³	2.795,72
Estaca Escavada	m	11.640,00
Formas para Infraestrutura	m ²	4.095,29
Reaterro	m ³	462,71

5.5.2.4.4 Sistemas de drenagem

O sistema de drenagem da SE Nova Ponte 3 contará com dispositivos tais como caixa de passagem e boca de lobo, dissipadores, valetas periféricas, tubos e drenos, que têm por finalidade a redução de velocidade de escoamento do fluxo de vazão advinda do sistema coletor, prevenindo-se erosão na ala de saída de água e nas áreas por onde escoará a vazão. Além destes dispositivos, também contará com bacia de contenção para receber o excedente pluvial coletado.

Tabela 16. Volumetria de drenagem.

Descrição	Unidade	Quantitativos
Caixa de passagem e boca de lobo	Unidade	157
Dissipador/bacia de contenção/valetas periféricas	Unidade	5
Rede coletora - tubos c/ diâmetro variado (incluso escavação e reaterro)	m	1.916,00
Rede de drenagem - dreno c/ diâmetro variado (incluso escavação, brita, areia e manta geotextil)	m	2.556,00

5.5.2.4.5 Sistemas de contenção

A fim de evitar a contaminação por vazamento de óleo isolante dos equipamentos, conjuntamente ou não com ocorrências de precipitações, será instalado sistema separador de água e óleo. Esses sistemas são constituídos por bacia de captação, construídas sobre cada equipamento, aptas a receberem o óleo do equipamento e a água da chuva. Nesse sistema, o óleo é separado em uma caixa, enquanto a água é encaminhada à rede de drenagem de águas pluviais. Esta bacia é coberta de brita e possui a capacidade para captar no mínimo o volume interno de óleo do equipamento.

Devido ao risco de ocorrência de incêndio nos bancos de transformadores e reatores será instalado paredes corta-fogo entre os equipamentos, de modo a minimizar os danos em caso de incêndio ou explosão. Desse modo, na eventualidade da ocorrência do sinistro, este deverá atingir apenas um dos equipamentos.

5.5.2.4.6 Canteiro de obras da subestação

A área prevista para o canteiro de obras da SE possui 8000 m², e é contígua às futuras instalações da subestação, no interior de propriedade pertencente à Neoenergia. Nesta área será armazenado todo o material e os equipamentos necessários para as atividades construtivas e de apoio, inclusive local destinado ao bota-fora.

5.5.2.5 Canteiros de obras da linha de transmissão

Os canteiros de obras da linha ficarão localizados em municípios nos estados de São Paulo e Minas Gerais. O principal critério para definição da localização dos canteiros será a logística de construção dos empreendimentos. Os canteiros serão alocados em pontos estratégicos, que comportem as estruturas de apoio necessárias à construção do empreendimento, preferencialmente próximo ao traçado da linha de transmissão.

Constituem critérios para a escolha dos locais: a disponibilidade de recursos de fornecimento de energia e água por companhias homologadas; áreas com uso do solo compatível para implantação dos canteiros e alojamentos; disponibilidade de hospitais, clínicas e ou postos médicos; proximidade de comércios para o fornecimento de insumos necessários para construção e para o atendimento a manutenção mecânica dos veículos e equipamentos.

A definição exata da localização dos canteiros de obras também levará em consideração a situação documental do imóvel para fins de contrato de locação, a sua posição em relação ao plano de ataque estabelecido para o projeto, a topografia da região onde se pretende instalar o canteiro, ou seja, sempre optar por imóveis em regiões relativamente planas que demandem baixo movimento de terra para sua implantação e, por fim, preferencialmente em regiões servidas de utilidades públicas, como energia elétrica comercial, água potável e rede de esgoto.

As instalações dos canteiros serão dimensionadas para atendimento do público máximo previsto para obra. O arranjo geral das instalações, incluindo todo o dimensionamento e detalhamento exato das estruturas, será providenciado tão logo se formalize as condições de contratação do imóvel escolhido para sua implantação, em etapa de Projeto Executivo.

De acordo com os critérios supramencionados, podem ser apontados 10 municípios como sendo elegíveis para receber os canteiros de obras da linha de transmissão, conforme Tabela 17.

Tabela 17. Municípios elegíveis para instalação dos canteiros de obras da LT.

	Municípios	UF
1	Nova Ponte	MG
2	Ponte Alta	MG
3	Sacramento	MG
4	Ituverava	SP
5	São Joaquim da Barra	SP
6	Pontal	SP
7	Sertãozinho	SP
8	Guariba	SP
9	Matão	SP
10	Araraquara	SP

Para a implantação de canteiros, serão consideradas áreas sem cobertura de vegetação nativa e preferencialmente áreas antropizadas e com usos anteriores. Outros critérios a serem considerados para a seleção são a proximidade com as áreas da obra, acessibilidade em relação ao alojamento e a proximidade com estabelecimentos e infraestrutura existente.

Na sequência são apontados os principais requisitos para implantação dos canteiros de obras. Ressalta-se que a grande parte destes requisitos estará presente nos canteiros centrais, tendo os canteiros avançados a condição de suporte e entreposto de insumos e equipamentos, podendo não contar com todos os itens que serão referenciados.

5.5.2.5.1 Supressão da vegetação

Serão selecionadas áreas preferencialmente antropizadas para a implantação dos canteiros que atenderão à LT, de forma a minimizar a supressão de vegetação nativa.

Caso haja necessidade de supressão vegetal para implantação dos canteiros e/ou nas frentes de serviço, deverá considerar a obtenção da Autorização de Supressão da Vegetação – ASV.

5.5.2.5.2 Terraplanagem

A regularização das áreas destinadas aos canteiros e aos acessos será feita por meio da compactação mecânica do terreno, para que sejam implantadas as obras previstas, em conformidade com o Projeto Executivo e condicionantes do licenciamento ambiental e arqueológico.

Para a execução da terraplanagem serão utilizados: trator de esteira com lâmina frontal, retroescavadeira, pá carregadeira e caminhões basculantes.

Será adotada a otimização da movimentação de terra, visando a compensação dos volumes por corte e aterro. Nessa fase do projeto ainda não estão disponíveis os quantitativos de mobilização de terra necessários. Estas informações serão apresentadas quando do detalhamento em projeto executivo, após a definição das áreas de canteiros.

5.5.2.5.3 Áreas de empréstimo e bota-fora

Empreendimentos lineares, como é o caso de uma linha de transmissão, permitem que o material retirado de escavações, comumente utilizado para a execução das fundações das torres, seja reutilizado como material de reaterro na própria execução das fundações. Desse modo, reduz-se a necessidade de utilização de áreas de empréstimo ou instalação de bota-foras, que, caso necessário, serão utilizadas preferencialmente aquelas já licenciadas, que serão apresentadas na fase de projeto executivo.

5.5.2.5.4 Fornecimento de energia elétrica

A energia elétrica para o suprimento das necessidades dos canteiros será feita através da concessionária local, também podendo ser suprida por um grupo de gerador particular se necessário.

5.5.2.5.5 Abastecimento de água

A água para abastecimento dos canteiros deverá, preferencialmente, ser fornecida pela concessionária pública. Caso não tenha disponibilidade ou quantidade para atendimento de todas as demandas poderá ser implantado poço artesiano ou adquirida de algum fornecedor local que disponha e esteja habilitado para este fornecimento. Para o abastecimento serão instalados reservatórios de água tratada.

Após definição da localização definitiva das áreas de canteiro, serão apresentados os dados referentes a disponibilidade e alternativas que serão adotadas, tanto no momento inicial de mobilização quanto adicionalmente para suprimento geral das demandas. Cabe ressaltar que quando da necessidade de perfuração de poços esses serão precedidos dos respectivos pedidos de anuência / outorga junto ao órgão competente.

5.5.2.5.6 Esgotamento de efluentes

Os efluentes sanitários gerados nos canteiros devem ser enviados preferencialmente para rede pública de saneamento. Caso a região dos canteiros não disponha, será implantada solução alternativa de tratamento e disposição dos efluentes sanitários. A solução será dimensionada para atender o pico de efluentes gerados nos canteiros, considerado todas as instalações geradoras, ou seja, sanitários, vestiários, escritórios, cozinha e lavanderia. Dentre as opções de soluções alternativas, são apontadas:

5.5.2.5.6.1 Fossa séptica, filtro e sumidouro

Nesta solução, os efluentes sanitários gerados no canteiro serão destinados ao sistema de fossa, filtro, sumidouro conforme normas ABNT NBR 7229 e 13696.

No canteiro poderão ser implantados e operados até três conjuntos do seguinte sistema: (i) fossa séptica com filtro anaeróbico e caixa de cloração, com destinação a reservatório de água residuária de 20.000 l (Figura 6); (ii) conjunto convencional de fossa séptica, filtro anaeróbico e sumidouro (Figura 7); (iii) conjunto convencional também equipado com biodigestor com o objetivo de atender a demanda para o tratamento de todo o efluente sanitário gerado no canteiro e frentes de serviço próximas.

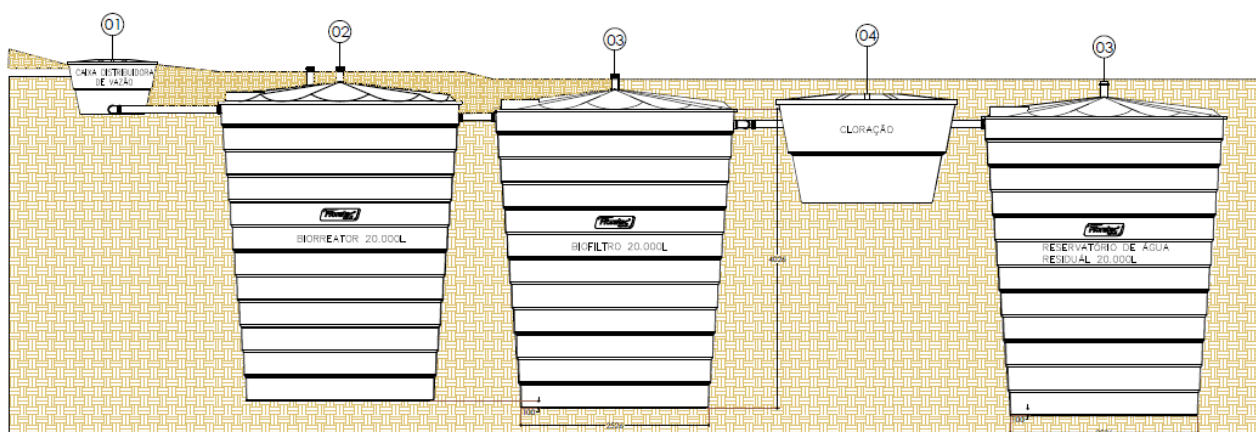


Figura 6. Corte do sistema fossa, filtro anaeróbico, caixa de cloração e reservatório de água Residuária.



Figura 7. Corte do sistema fossa, filtro anaeróbico e sumidouro.

5.5.2.5.6.2 Armazenamento interno e coleta e tratamento externo local

Nesta solução será considerada apenas quando da impossibilidade de implantação da alternativa anterior (fossa, filtro e sumidouro). O canteiro contará apenas com uma instalação de armazenamento dos efluentes sanitários ou unicamente banheiros químicos.

O reservatório deverá ter capacidade suficiente para o armazenamento temporário e poderá ser feito em concreto in loco ou de materiais pré-fabricados. Caso se opte pelo uso de tanques sépticos em poliestireno estes deverão ficar em posição aérea de acordo com a cota de desnível existente ou através do uso de elevatória.

Nesta alternativa, os efluentes produzidos diariamente serão coletados por um transportador devidamente regularizado junto as autoridades competentes e enviados para as estações de tratamento existentes nos canteiros de obras em andamento ou para uma empresa com autorizações para realizar o tratamento dos efluentes sanitários.

5.5.2.5.6.3 Banheiros convencionais e químicos

São previstos banheiros convencionais e banheiros químicos dentro dos canteiros para atendimento dos escritórios, alojamento, refeitório e áreas de produção. Os mesmos seguirão aos requisitos ABNT NBR 1367:1991 e NR-18 e NR-24.

Os efluentes gerados pelos sanitários serão destinados à rede interna de efluentes sanitários dos canteiros, que seguirá para rede pública de saneamento ou sistema alternativo próprio de tratamento dos efluentes.

5.5.2.5.6.4 Tendas sanitárias

Nas frentes de serviço da linha de transmissão serão utilizadas tendas sanitárias, as quais serão alvo dos procedimentos de higienização com utilização de cal no interior da cavidade e posterior fechamento com o solo proveniente da própria escavação, ao término de cada dia de trabalho. As estruturas serão instaladas fora de APPs, longe de benfeitorias rurais e com recipientes contendo água limpa, papel higiênico, além de coletores de resíduos.

5.5.2.5.7 Gestão de resíduos sólidos e da construção civil

A coleta, armazenamento, disposição temporária e destinação final dos resíduos produzidos pelas obras seguirão estritamente a legislação em vigor, de acordo com o estabelecido na Resolução CONAMA 307/2002 e atendendo aos requisitos técnicos estabelecidos pelas Normas, desde a classificação e segregação dos resíduos nas fontes geradoras (ABNT NBR 10.004:2004), passando pelo correto armazenamento, transporte

(ABNT NBR 7500), e destinação final (NBR 11174; NBR 12235; NBR 9191; NBR 17505; NBR 7500).

O armazenamento dos resíduos sólidos e da construção civil deve ser feito de acordo com as classes a que pertencem, segundo a ABNT NBR 10.004:2004 e resoluções CONAMA 357/02 e 348/04. A segregação e destinação dos resíduos deverá ocorrer de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002 e Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010). Todas as frentes de serviços e os canteiros deverão possuir recipientes adequados para coleta seletiva de acordo com a Resolução CONAMA 275/2001.

Os resíduos perigosos serão armazenados em baias adequadas e/ou tambores homologados em área edificada que atenda às recomendações da ABNT NBR 12.235:1992, com piso impermeável, cobertura e bacia de contenção com dimensionamento adequado, para posterior destinação final por meio de empresa devidamente licenciada para recolhimento de tais produtos a definir.

Nas frentes de trabalho, os resíduos gerados pelas frentes de serviços serão coletados e transportados até os canteiros centrais, através de caminhão tipo “brook”, caminhão leve $\frac{3}{4}$, caminhão munck e/ou pick-ups, no qual os mesmos deverão se deslocar das frentes de serviço em recipientes tamponados e enlonados, ou seja, cobertos, a fim de evitar que os resíduos caiam nas áreas, acessos ou rodovias.

Os resíduos segregados deverão ser acondicionados em embalagens conforme legislação (ABNT NBR 10.004:2004, ABNT NBR 11174:1990; ABNT NBR 12.235:1992; e resoluções CONAMA 357/02 e 348/04;), para posterior destinação final. O transporte dos resíduos até sua disposição final deverá ser realizado por empresas capacitadas e autorizadas para este fim. O transporte dos resíduos oleosos deverá atender à legislação específica (ABNT NBR 10.004:2004 e Resolução CONAMA 362/2005);

Deve-se contratar empresas aptas a receber os resíduos após o esgotamento das alternativas de reutilização, reaproveitamento e reciclagem, optando-se pela logística reversa quando possível, conforme critérios definidos pelo Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Os resíduos serão destinados para aterros próximos aos canteiros e próximos as áreas de apoio, podendo ser destinados para a prefeitura, centro de reciclagem, ONG's cadastradas no município ou para empresas terceirizadas.

Um plano de gerenciamento deverá ser implementado, estabelecendo as diretrizes, critérios e procedimentos necessários para o manejo e destinação adequados dos resíduos sólidos e da construção civil gerados durante as atividades de construção da LT e SE, visando eliminar ou minimizar a geração de resíduos na fonte, adequar à segregação

na origem e no armazenamento, priorizar reaproveitamento e reciclagem, controlando e reduzindo riscos ao meio ambiente e assegurando a correta disposição final, em conformidade com a legislação vigente.

5.5.2.5.8 Áreas administrativas e de apoio

As áreas administrativas dos canteiros serão compostas por escritórios de diferentes setores, como por exemplo: área técnica, administrativa, fiscalização Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, setor de Meio Ambiente, entre outros.

Para todas as áreas administrativas e de apoio serão disponibilizados coletores específicos para os resíduos gerados. Os resíduos serão removidos das instalações e armazenados temporariamente de acordo com sua natureza (recicláveis e não recicláveis). A destinação dos resíduos será feita pelo serviço de limpeza municipal, quando disponível na área e regularmente autorizado.

Também serão adotadas instalações sanitárias de acordo com as normas estabelecidas pela NR 18.4.2 e conforme especificado no PCMAT - Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Todas as instalações atenderão aos requisitos de Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho (NR 24). A coleta dos efluentes será feita por instalações hidrossanitárias com interligação na rede de esgoto quando existente no local, quando não, destinado a um sistema próprio alternativo de tratamento de efluentes sanitários.

5.5.2.5.8.1 Escritórios

Serão implantadas salas para a administração geral da obra, contendo: Gerência da obra, Administrativo/Financeiro/RH, Engenharia/Planejamento, Produção, Socioambiental, Segurança do Trabalho, Fiscalização/Engenharia do Proprietário e Ambulatório.

5.5.2.5.8.2 Alojamentos

Nos canteiros existirão áreas destinadas para alojamento dos colaboradores, qual atenderá as normas regulamentadoras vigentes. As estruturas dos alojamentos poderão ser do tipo carpas em lona, cada uma com dimensão de 08 metros de largura x 16 metros de comprimento e/ou de 08 metros de largura x 32 metros de comprimento. Cada carpa será dividida em dormitórios, cada um com capacidade para até 08 colaboradores em camas beliche, armários e ventilador de teto, desta forma cada carpa abrigará de 32 a 64 colaboradores.

Também poderá ser explorado o potencial uso da estrutura hoteleira da cidade para complementar ou substituir a necessidade de implantação de alojamentos no canteiro de obras.

5.5.2.5.8.3 Áreas de vivência

Quando implantado instalações de alojamento no canteiro de obras, também serão disponibilizadas instalações para recreação dos trabalhadores alojados, onde será instalada sala de TV, sala de jogos e área de vivência. Essas estruturas poderão ser do tipo carpa em lona ou containers.

As áreas de vivência deverão ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza, e estarão em conformidade com as com as normas regulamentadora (NR 18.4), para assim atender a demanda e o cronograma executivo.

5.5.2.5.8.4 Vestiários

Os canteiros também possuirão vestiários para higiene dos trabalhadores que estejam alojados no local. Os vestiários possuirão bancos e armários individuais com fechadura ou dispositivo com cadeado. Os efluentes gerados desta estrutura serão destinados à rede interna de efluentes sanitários do canteiro que seguirá para rede pública de saneamento ou sistema alternativo próprio de tratamento dos efluentes

5.5.2.5.8.5 Ambulatórios

Os ambulatórios serão dimensionados e equipados conforme a legislação vigente seguindo-se as diretrizes internas de atendimento a emergências, que contemplará os procedimentos a serem seguidos bem como a listagem de todos os hospitais disponíveis na região do empreendimento.

O ambulatório poderá ser implantado em contêiner e deverá ser constituído de forma que abrigue a recepção, consultório, sala de medicação, abrigo reduzido para armazenamento de resíduos do serviço de saúde, arquivo, sanitário e sua instalação obedecerá aos critérios estabelecidos nas resoluções da vigilância sanitária.

Nos canteiros de apoio, será previsto um ponto de apoio com sala disponível para equipe de Saúde Ocupacional.

Os resíduos do serviço de saúde gerados serão armazenados no "Abrigo Reduzido disponível na área externa às instalações do ambulatório para posterior destinação por empresa especializada, conforme Resolução CONAMA 358/2005 e RDC ANVISA 306/2004. Os efluentes gerados pelo sanitário desta estrutura serão destinados à rede interna de

efluentes sanitários do canteiro que seguirá para rede pública de saneamento ou sistema alternativo próprio de tratamento dos efluentes.

5.5.2.5.8.6 Lavanderia

Serão instaladas lavanderias em local próprio, coberto, ventilado e iluminado, para que o trabalhador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas. Os efluentes gerados serão destinados à rede interna de efluentes sanitários do canteiro, que seguirá para rede pública de saneamento ou sistema alternativo próprio de tratamento dos efluentes

5.5.2.5.8.7 Refeitórios e cozinhas

Geralmente implantados através do uso de estruturas metálicas e em lona, podendo inclusive, utilizar-se de instalações pré-existentes na região onde serão implantados os canteiros. Tanto refeitório quanto cozinha serão dimensionados para atender o número máximo de trabalhadores por turno de refeições.

Inicialmente está prevista a instalação de cozinha industrial para preparar as refeições, porém, poderá ser adotado o sistema de contratação de serviço de restaurantes ou cantinas locais para fornecer as refeições.

Para os trabalhadores que permanecem nas frentes de serviço, serão disponibilizadas marmitas para o horário do almoço, sendo o café da manhã e jantar servidos no refeitório.

Essa estrutura gerará resíduos sólidos não perigosos, além de efluentes sanitários. Os resíduos sólidos serão separados quanto à possibilidade de reciclagem de materiais. A destinação dos resíduos orgânicos será feita pelo serviço de limpeza municipal e, quando não disponível, encaminhada diretamente para aterros ou estruturas permitidas pelo poder público e/ou encaminhadas/doadas para compostagem.

Os efluentes da cozinha serão destinados à uma caixa de gordura e, após tratamento, à rede interna de efluentes sanitários do canteiro que seguirá para rede pública de saneamento ou sistema alternativo próprio de tratamento dos efluentes.

5.5.2.5.9 Galpão e oficina mecânica

Geralmente implantado em estruturas metálicas e em lonas, esta estrutura poderá se utilizar de instalações pré-existentes na região de entorno dos canteiros de obras. Essa estrutura contará com piso impermeável, com canaleta no seu arredor, direcionando os fluidos para uma caixa separadora de água e óleo (SAO) com disposição final em sumidouro.

Os resíduos sólidos produzidos nestas estruturas serão tratados conforme previsão legal, detalhada no item 5.5.2.5.7.

As oficinas mecânicas respeitarão as diretrizes normativas, serão realizados serviços de manutenção corretiva e preventiva dos veículos e equipamentos de propriedade do empreendedor. Haverá área de lavagem de veículos respeitando os requisitos legais, com caixa separadora de água e óleo.

5.5.2.5.10 Almojarifado

Nessa estrutura serão armazenados todos os insumos, matérias e ferramentas que requerem controle e armazenamento coberto. A estrutura também considera área específica e padronizada para o armazenamento de produtos químicos de uso geral no canteiro de obras e frentes de serviço.

Os resíduos serão removidos das instalações e armazenados temporariamente de acordo com sua natureza (recicláveis e não recicláveis).

5.5.2.5.11 Pátio de estocagem de materiais

Os canteiros possuirão áreas destinadas para estocagem ao ar livre de materiais como estruturas metálicas, bobinas, isoladores, ferragens e parafusos que serão utilizadas na obra. Os mesmos serão acondicionados sobre o solo calçado por madeiras.

Estas áreas devem ser localizadas de modo a facilitar a distribuição dos materiais pelo canteiro. Toda a área do pátio de estocagem deverá ser cercada para possibilitar o melhor controle dos materiais.

O controle e a distribuição desses materiais serão realizados por profissional qualificado para exercer as atividades pertinentes a sua função.

5.5.2.5.12 Abastecimento de veículos e equipamentos

O abastecimento de combustíveis de veículos e equipamentos utilizados nas atividades de construção e montagem das LT's será feito preferencialmente em postos existentes nas localidades próximas às frentes de serviço ou aos canteiros de obras. Quando não houver essa possibilidade, poderá ser implantada planta de combustível, composta por tanque de combustível com capacidade máxima de 15.000 L e equipamentos de proteção ambiental.

A planta de combustível deverá possuir piso em toda área utilizada e a pista de abastecimento/d Descarregamento terá canaletas de escoamento interligadas a uma caixa separadora de água e óleo. Após passagem pela caixa separado o efluente tratado poderá ser disposto em sumidouro.

Os efluentes gerados serão tratados através de caixas SAO, que poderão ser também do tipo pré-fabricadas.

O abastecimento dos equipamentos também poderá ocorrer através do caminhão comboio que respeitará as normas vigentes de meio ambiente e segurança do trabalho.

5.5.2.5.13 Área de geradores/abastecimento de máquinas

Alguns canteiros poderão contar com grupo de geradores, que será composto de uma área com piso impermeável, bacia de contenção e cobertura. Ao lado da área de geradores, separado por uma parede antichama em alvenaria, poderão ser depositados até quatro contentores de 1000 litros para armazenamento de combustível, tanto para o gerador quanto para o abastecimento das máquinas. A pista de abastecimento será em concreto armado, com canaletas periféricas em perfil U com direcionamento para caixa de armazenamento ou separadora de água/óleo.

5.5.2.5.14 Central de concreto

Quando necessário, será construída central de concreto para abastecer os canteiros, e que será constituída por laboratório, depósitos de cimento e agregados, depósito de aditivos, depósito de sacos de cimento vazios, pista carregamento, e área de lavagem de betoneira.

Todos os equipamentos e ferramentas utilizados na produção de concreto deverão ser lavados na área denominada lavagem de betoneiras, composta de rampa de descarga/lavagem, caixas de decantação e reservatório efluente tratado.

Em função das distâncias do projeto é possível que se façam necessárias as Usinas Móveis de Concreto ou até mesmo fornecedor externo, para atendimento a pontos remotos da LT. As usinas serão vinculadas aos canteiros, onde estarão alocados seus mecanismos de controle ambiental e em caso de fornecimento externo, as empresas contratadas passarão por um processo de qualificação antes da contratação do fornecimento.

Os resíduos sólidos de concreto removidos decantados na área lavagem de betoneiras serão estocados em um leito para desidratação e posterior envio à destinação final.

Todos os equipamentos e ferramentas utilizados na produção de concreto deverão ser lavados na área denominada lavagem de betoneiras.

O lavador de betoneiras será construído interligado a central de concreto, sendo constituído de rampa, leito de secagem lateral com drenagem para a rampa, filtro e galeria de decantação para tratamento físico por descanso do efluente gerado neste processo. Os efluentes gerados poderão ser utilizados de três maneiras: (01) recirculação no sistema através de uma bomba instalada na saída do filtro e reutilizada no processo de lavagem; (02) utilizada para umectação de pátios, vias de acesso e áreas externas do canteiro; e (03) infiltração no solo após tratamento via bacias/caixas de decantação.

5.5.2.5.15 Área para estacionamento de veículos e equipamentos

Nos canteiros serão instaladas áreas para estacionamento de veículos e equipamentos, que contarão com kits de mitigação para emergências ambientais em pontos estratégicos, equipados com bandejas de contenção e outros componentes de possíveis vazamentos, prevenindo assim a contaminação do solo.

5.5.2.5.16 Sistemas de drenagem

Nos canteiros serão utilizadas estruturas adequadas à condição de drenagem local e serão tomadas as providências necessárias para evitar o acúmulo de água (e consequente proliferação de vetores de doenças) e carreamento de material para os cursos d'água e talvegues próximos. Para a coleta e transporte da água da chuva será instalado sistema de drenagem pluvial superficial, sempre seguindo a declividade natural do terreno, desaguando em locais com vegetação e buscando evitar a erosão e o aporte de sedimentos em cursos d'água próximos.

5.5.2.5.17 Controle de emissões atmosféricas

Todos os equipamentos móveis serão monitorados na sua mobilização e quando apresentarem indícios de poluição do ar. Esse monitoramento ocorrerá com a utilização da escala Ringelmann ou opacímetro.

Durante a operação dos canteiros poderá haver ressuspensão de material particulado, oriundo de fontes diversas, devido a movimentação de máquinas e equipamentos. Visando controlar e mitigar tal impacto é adotada a técnica de umectação das vias de acesso internas não pavimentadas.

Vale dizer que a umectação da superfície das vias é uma das técnicas mais difundidas e eficazes para o controle de emissões em vias de tráfego não pavimentadas.

A aspersão de água na superfície desse tipo de via propicia o controle imediato das ressuspensões de material particulado, mantendo-se eficaz enquanto perdurar a alta umidade da camada superficial da pista de rolamento. Uma rotina operacional de umectação das vias será implantada e mantida, considerando a alternativa de reuso de águas residuais e levando-se em consideração a intensidade de utilização de cada via e as condições meteorológicas incidentes.

5.5.2.5.18 Cercas de divisas externas

Serão instaladas cercas de vedação com arame farpado contornando toda a área do canteiro. Serão utilizados mourões de madeira e cerca de arame farpado, com vistas à manutenção de segurança na área.

5.5.2.5.19 Sinalização de segurança

A área dos canteiros de obras deverá ser dotada de sinalização de advertência, tanto na área interna, como nos acessos e no perímetro da cerca de proteção. A sinalização compreenderá placas verticais orientativas, placas de advertências e avisos fixados nos locais de perigo iminente, conforme NR 26 – Sinalização de Segurança.

5.5.2.5.20 Guarita/Portaria

Os canteiros terão guarita/portaria instalada em contêiner ou construída in loco e que terá sua estrutura composta de sala do vigia e banheiro. A guarita/portaria será instalada preferencialmente no acesso principal ao canteiro e tem por finalidade abrigar o pessoal de vigilância que controla o fluxo de entrada e saída de pessoas, veículos e materiais.

Os resíduos serão removidos das instalações e armazenados temporariamente de acordo com sua natureza (recicláveis e não recicláveis). A destinação dos resíduos será feita pelo serviço de limpeza municipal e o gerenciamento conforme diretrizes do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS. Os efluentes gerados serão destinados à rede interna de efluentes sanitários do canteiro que seguirá para rede pública de saneamento ou sistema alternativo próprio de tratamento dos efluentes.

5.5.2.6 Desmobilização dos canteiros e áreas de apoio

Após a conclusão das obras, todas as instalações provisórias serão removidas e/ou desativadas e todo o material resultante será transportado e/ou destinado de acordo com as normas vigentes.

Todas as áreas desmobilizadas serão inspecionadas para verificação das condições ambientais, especialmente com relação a resíduos e processos erosivos, os quais devem ser corrigidos antes da entrega efetiva das áreas.

É possível que algumas das instalações, especialmente edificações, sejam mantidas em função do eventual interesse do proprietário.

Para a desmobilização das estruturas serão consideradas as diretrizes de recuperação de áreas degradadas, reportando-se os resultados da recuperação/reabilitação das áreas ao órgão ambiental responsável pelo processo de licenciamento.

Os procedimentos detalhados para desativação dos canteiros de obras estarão contidos nos Programas Ambientais Executivos, a serem apresentados na fase de solicitação da Licença de Instalação.

5.5.3 ETAPA DE OPERAÇÃO

Durante a operação, o quantitativo de trabalhadores é drasticamente reduzido, limitando-se especialmente ao pessoal envolvido com a manutenção das linhas de transmissão e da subestação.

5.5.3.1 Procedimentos de inspeção e manutenção

Os serviços de maior escala, bem como os serviços de limpeza de faixa e conservação geral, serão realizados anualmente na faixa de servidão. Também serão realizadas, rotineiramente, atividades de manutenção, tais como a revisão periódica e a eventual troca de componentes (como ferragens e isoladores) das estruturas metálicas (torres).

O tipo e frequência adequados das operações serão definidos pela equipe de manutenção, e podem incluir:

- Inspeções terrestres detalhadas: serão realizadas inspeções terrestres de rotina a cada seis meses para as LTs. Para barramentos aéreos da subestação, será realizada uma inspeção com termovisão a cada três meses. Pontualmente são utilizados drones para complementar a inspeção terrestre;
- Inspeções termográficas: inspeções termográficas terrestres serão realizadas sob demanda.

5.5.3.2 Restrições ao uso da Faixa de Servidão

A faixa de servidão é a área do terreno ao longo do eixo da linha de transmissão, de largura definida conforme características do sistema elétrico, necessária para a correta operação e manutenção da linha de transmissão e de uso restrito pelo proprietário do terreno.

Dentro da faixa de servidão estão localizadas as estruturas de sustentação dos cabos condutores e para a correta manutenção destas torres é definida uma área específica, de aproximadamente 3 m a partir da base das torres e seus componentes, que por questões de segurança seu uso é ainda mais restritivo. Na área das torres não são permitidas quaisquer benfeitorias.

Com exceção das áreas das torres, na faixa de servidão das linhas de transmissão são permitidas determinadas benfeitorias em função de suas características, ainda que benfeitorias destinadas a moradias (casas de alvenaria, casas de madeira, barracos etc.) não sejam permitidas, em função do caráter de permanente habitação.

Também são proibidas de serem instaladas as áreas recreativas, industriais, comerciais e culturais, que se caracterizam por apresentar, além das benfeitorias em si (olaria, pedreira,

garagem, clube, escola, praça, parque de diversões etc.), um grande envolvimento com terceiros (aglomeração de pessoas), trânsito de caminhões (carga e descarga), etc.

Atividades agrícolas de porte médio e reduzido e que não são submetidas à queimadas periódicas, tais como horticultura floricultura, fruticultura, plantações de milho, trigo, soja, café, arroz, etc., são permitidas ao longo da faixa, exceto na área das torres, desde que não prejudiquem as estradas de acesso as torres e que seja obedecido o espaçamento vertical mínimo entre o topo da plantação e o cabo condutor mais baixo, conforme indicado na Tabela 18.

Tabela 18. Distâncias de segurança para locais onde circulam máquinas agrícolas.

Nível de tensão da LT (kV)	500 kV
Largura da faixa de segurança (m)	60 m
Distância de segurança (m)	9,5 m

Com relação à cultura de cana de açúcar, uma vez que os canaviais estão sujeitos a queimadas, intencionais ou não, que podem provocar desligamentos das LT's, bem como sérios riscos às instalações, tem-se que não são permitidas

As restrições de uso da faixa de servidão estão associadas aos riscos relacionados às suas interferências. A eventual interferência da vegetação nos condutores poderá acarretar em desligamento do sistema por curto-circuito. Desta forma, durante a operação do empreendimento, a manutenção realizada prevê o corte seletivo da vegetação da área da faixa, na forma da poda dos indivíduos cujas estruturas (ramos, galhos etc.) ultrapassem os limites das distâncias de segurança.

Da mesma forma, as árvores que estejam fora do limite da faixa de servidão, mas que apresentem riscos para a operação, devido à queda ou ao próprio balanço do condutor, deverão ser cortadas.

Caso não ocorra plantio das áreas atuais não haverá necessidade de corte seletivo, visto que as áreas possuem uso atual de pastagens.

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

- Plantio de árvores de grande porte;
- Silvicultura;
- Construções e benfeitorias;
- Utilização de arados ou quaisquer apetrechos agrícolas de grande porte;

- Realização de queimadas ou fogueiras;
- Utilização de pivô central para irrigação; e
- Instalação de bombas ou equipamentos eletromecânicos.

Não serão permitidas dentro da faixa de servidão depósitos de materiais inflamáveis (combustíveis, madeiras e explosivos), bem como motores alimentados a gasolina, álcool ou diesel, por apresentam o inconveniente de, periodicamente, serem reabastecidos, sujeitando-se em consequência ao problema de ignição de combustível devido ao campo elétrico proveniente da LT.

A área da faixa de servidão poderá retomar seu uso, nos casos de culturas rasteiras e de pequeno porte, pecuária, árvores frutíferas de pequeno porte e vegetação nativa, desde que respeitadas as distâncias de segurança definidas.

No que tange à periodicidade de inspeções e manutenções das estruturas e da faixa de servidão, destaca-se que estas deverão ser realizadas durante o ano todo, de forma rotineira. Também está prevista a realização de uma verificação e manutenção anual de detalhe, que irá abranger todo o empreendimento.

5.5.3.3 Quantitativo de pessoal envolvido na operação e manutenção

Para a operação e manutenção da LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS, e da SE Nova Ponte 3 são previstos até oito trabalhadores, sendo: dois técnicos para a subestação, três eletricitas, um gerente, um engenheiro e um analista.

5.6 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

Para a instalação da LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS, são previstos 13 meses de obra e um contingente de 1546 trabalhadores, com pico da obra ocorrendo no sétimo mês. A Tabela 19 aponta o cronograma de implantação da LT, e a Figura 8 exibe o histograma de mão de obra para o empreendimento.

Tabela 19. Cronograma de implantação da LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS.

LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS	Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mobilização														
Terraplanagem														
Acessos e obras civis														
Montagem das torres														
Lançamento dos cabos														
Montagem eletromecânica														
Comissionamento														
Início da operação comercial														

LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS	Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Pico de mão de obra														

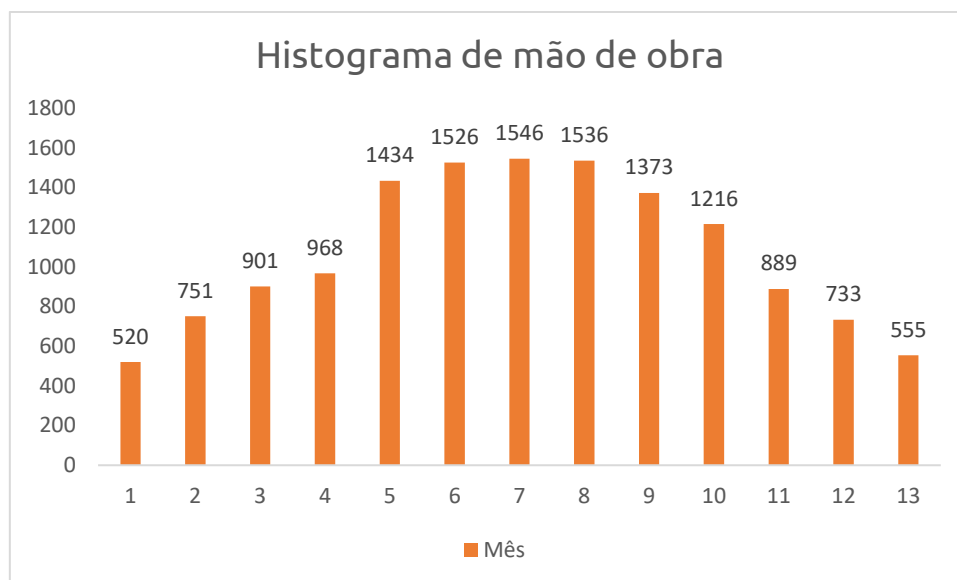


Figura 8. Histograma de mão de obra para a implantação da LT 500 kV Nova Ponte 3 – Araraquara 2, C1 e C2, CS.

O prazo previsto para instalação da SE Nova Ponte 3 é de 14 meses, conforme apresentado na Tabela 20. O pico de mão de obra está previsto para o mês 10, quando se deverá atingir 99 colaboradores.

Tabela 20. Cronograma de implantação da SE Nova Ponte 3.

SE Nova Ponte 3	Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mobilização	█													
Terraplanagem		█	█											
Obras civis				█	█	█	█	█	█	█	█	█		
Montagem eletromecânica							█	█	█	█	█	█	█	█
Comissionamento apoio													█	█
Pico de mão de obra											█			

Reforça-se que as obras de implantação, tanto das linhas de transmissão quanto da subestação, terão início, preferencialmente, no período seco.

5.7 LEGISLAÇÃO E ASPECTOS NORMATIVOS

Por fim, são elencadas normativas legais e o arcabouço jurídico que regem a implantação e operação dos empreendimentos descritos neste capítulo.

- Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021: Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- Decreto Nº 47.749 de 11 de novembro de 2019: Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006: Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- Lei nº 13.047 de 17/12/1998: Dispõe sobre o uso racional do cerrado nativo ou em estágio secundário de regeneração.
- Resolução Conjunta IEF/SEMAD Nº 1914 DE 05/09/2013: Estabelece procedimentos para o cumprimento e a fiscalização da Reposição Florestal no Estado de Minas Gerais.
- Decreto nº 47.580, de 28 de dezembro de 2018: Estabelece o Regulamento da Taxa Florestal.
- Lei nº 4.747, de 9 de maio de 1968: Dispõe sobre a cobrança das Taxas Estaduais.
- Instrução Normativa Ibama nº 8, de 21 de fevereiro de 2020.
- Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.
- Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013: Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.
- Lei nº 6.763, DE 26 de dezembro de 1975: Consolida a Legislação Tributária do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- Decreto nº 47.892, de 23 de março de 2020: Estabelece o Regulamento do Instituto Estadual de Florestas.
- Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016: Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências.
- Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013: Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.
- Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017: Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- Resolução nº 470, DE 27 de agosto de 2015: Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental dos aeroportos regionais.

- Lei Estadual n. 14.184, de 31 de janeiro de 2002: Dispõe sobre o processo administrativo no âmbito da administração pública estadual.
- Deliberação normativa conjunta COPAM-CERH nº 05, de 14 de setembro de 2017: Estabelece diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle do uso das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011: Dispõe sobre as 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.
- Lei nº 15.082, de 27 de abril de 2004: Dispõe sobre rios de preservação permanente e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM nº 177, de 22 de agosto de 2012: Estabelece o Regimento Interno do Conselho Estadual de Política Ambiental - Copam.
- Decreto 46953, de 23 de fevereiro de 2016: Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam –, de que trata a Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016.
- Portaria Interministerial n.º 60, de 24 de março de 2015: Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.
- Lei 21972, de 21 de janeiro de 2016: Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências.
- Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.162, de 20 de julho de 2022: Altera a Resolução Conjunta Semad/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- Instrução de Serviço Sisema 02/2017: Dispõe sobre os procedimentos administrativos a serem realizados para fixação, análise e deliberação de compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.
- Resolução Conama nº 392, de 25 de junho de 2007: Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.
- Resolução nº 423, de 12 de abril de 2010: Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.
- Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

- Portaria IEF nº 30 de 03 de fevereiro de 2015: Estabelece diretrizes e procedimentos para o cumprimento da compensação ambiental decorrente do corte e da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica e dá outras providências.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Decreto nº 47.383, de 02 de março de 2018: Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.
- Resolução SEMAD nº 2.890, de 04 de novembro de 2019: Institui o Sistema de Licenciamento Ambiental no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
- Instrução de Serviço Sisema 06/2019: Procedimentos para análise, acompanhamento e conclusão, no âmbito interno do Sisema, das solicitações de licenciamento ambiental realizadas por meio do novo Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado de Minas Gerais.
- Decreto nº 10.935, de 12 de janeiro de 2022: Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
- Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
- Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004: Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
- Instrução Normativa nº 01, de 24 de janeiro de 2017: Estabelece procedimentos para definição de outras formas de compensação ao impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto, conforme previsto no art. 4º, § 3º do Decreto nº 99.556, de 1º outubro de 1990.
- Instrução Normativa nº 4, de 20 de setembro de 2017: Acrescenta o art. 5-A à Instrução Normativa nº 1, de 24 de janeiro de 2017 que estabelece procedimentos para definição de outras formas de compensação ao impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto.
- Instrução Normativa nº 2, de 30 de agosto de 2017: Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990.
- Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

- Lei Complementar nº 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 ações 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.
- Decreto nº 47041 de 31 de agosto de 2016: Dispõe sobre os critérios para a compensação e a indenização dos impactos e danos causados em cavidades naturais subterrâneas existentes no território do Estado de Minas Gerais.
- Lei Estadual (MG) nº 18.043, de 23 de janeiro de 2009: Modifica o Decreto nº 20.597, de 4 de junho de 1980, que define área de proteção especial, situada nos Municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo e Matozinhos, para fins do disposto no art. 13 da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.
- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- Resolução nº 428, de 17 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.
- Decreto nº 4.340, 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, e dá outras providências.
- Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012: Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental das Terras Indígenas – PNGATI, e da outras providências.
- Convenção nº 169 da OIT sobre Povos Indígenas e Tribais.
- Portaria interministerial n.º 60, de 24 de março de 2015: Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis – IBAMA.
- Instrução Normativa nº 01, de 25 de março de 2015: Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Cultural Palmares nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
- Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015: Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

- Portaria IEF nº 30, de 03 de fevereiro de 2015: Estabelece diretrizes e procedimentos para o cumprimento da compensação ambiental decorrente do corte e da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica e dá outras providências.
- Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Resolução Conama nº 392, de 25 de junho de 2007: Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.
- Resolução nº 423, DE 12 de abril de 2010: Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.
- Portaria IEF nº 125, de 23 de novembro de 2020: Dispõe sobre o registro obrigatório e a renovação do cadastro de pessoas físicas e jurídicas que exerçam atividades relativas à flora, e que comercializem, portem ou utilizem motosserras no Estado de Minas Gerais.
- Resolução CONAMA nº 1, de 8 de março de 1990: Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
- Lei nº 9.433, DE 8 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 nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.
- Lei 13199, de 29 de janeiro de 1999: Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos e dá outras providências.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 05, de 14 de setembro de 2017: Estabelece diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle do uso das águas subterrâneas e dá outras providências.

- Lei nº 15.082, de 27 de abril de 2004: Dispõe sobre rios de preservação permanente e dá outras providências.
- Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
- Instrução Normativa nº 001, de 25 de março 2015: Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
- Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000: Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências.
- Decreto nº 9.540, de 25 de outubro de 2018: Dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos.
- Portaria Normativa nº 54/GM-MD, de 15 de julho de 2019.
- Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012. Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos.
- NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
- NBR 6122 - Projeto e execução de fundações – Procedimento

5.8 ANEXOS

Anexo I – Arranjo físico da SE Nova Ponte 3