

ÍNDICE

1.4 - Dados do Empreendimento e do Projeto.....	1/106
1.4.1 - Identificação do Empreendimento	1/106
1.4.1.1 - Denominação do Empreendimento.....	1/106
1.4.1.2 - Localização do Empreendimento.....	2/106
1.4.1.3 - Coordenadas dos Vértices da LT e das Subestações	3/106
1.4.1.4 - Carta Imagem.....	7/106
1.4.1.5 - Órgão Financiador e o Custo Total do Empreendimento.....	7/106
1.4.1.6 - Objetivos e Justificativas do Empreendimento.....	7/106
1.4.1.7 - Cenário de Inserção do Empreendimento	8/106
1.4.2 - Descrição do Projeto	12/106
1.4.2.1 - Dados Técnicos e a Localização.....	12/106
1.4.2.2 - Série de Estruturas (Torres)	14/106
1.4.2.3 - Bases das Torres	18/106
1.4.2.3.1 - Fundações	18/106
1.4.2.4 - Dimensionamento das Áreas de Torres	20/106
1.4.2.5 - Premissas do Projeto	22/106
1.4.2.6 - Distâncias Elétricas de Segurança e Sistema de Aterramento de Estruturas e Cercas	25/106
1.4.2.6.1 - Sistema de Aterramento de Estruturas	27/106
1.4.2.6.2 - Interferências Eletromagnéticas	30/106
1.4.2.6.3 - Suportabilidade contra Descargas Atmosféricas.....	32/106
1.4.2.7 - Equipamentos e Materiais	34/106
1.4.2.8 - Características Técnica das Subestações	36/106
1.4.2.8.1 - Implantação e Ampliação das Subestações.....	40/106
1.4.2.8.2 - Terraplenagem e Acabamento do Terreno	41/106
1.4.2.9 - Interferências com Elementos Externos à LT.....	44/106
1.4.2.10 - Identificação de Riscos e Descrição das Medidas Preventivas.....	51/106

1.4.2.11 -	Descrição Técnica da Instalação do Empreendimento	61/106
1.4.2.11.1 -	Levantamento Topográfico e Cadastral	62/106
1.4.2.11.2 -	Liberação da Faixa de Servidão	63/106
1.4.2.11.3 -	Supressão de Vegetação	66/106
1.4.2.11.4 -	Implantação de Torres	68/106
1.4.2.11.5 -	Lançamento dos Cabos Condutores, Para-raios e Acessórios	72/106
1.4.2.11.6 -	Comissionamento	78/106
1.4.2.11.7 -	Desmobilização das Obras e Recuperação de Áreas Degradadas	79/106
1.4.2.12 -	Fluxo de Veículos	80/106
1.4.2.13 -	Mão de Obra	81/106
1.4.2.14 -	Cronograma Físico de Implantação	86/106
1.4.3 -	Áreas de Apoio	86/106
1.4.3.1 -	Canteiros de Obras, Escritórios de Apoio e Alojamentos	86/106
1.4.3.1.1 -	Medidas de Controle para as Estruturas do Canteiro de Obras	96/106
1.4.3.2 -	Áreas de Empréstimo e de Bota Fora	96/106
1.4.3.3 -	Caminhos e Acessos de Serviço	98/106
1.4.4 -	Operação e Manutenção	100/106
1.4.4.1 -	Principais Atividades da Operação	100/106
1.4.4.2 -	Linha de Transmissão	100/106
1.4.4.3 -	Subestações	102/106
1.4.4.4 -	Resíduos	103/106
1.4.4.5 -	Pessoal Envolvido	104/106
1.4.4.6 -	Restrições de Uso e Ocupação do Solo na Faixa de Servidão	105/106
1.4.4.7 -	Estimativa de Supressão	106/106

ANEXOS

- Anexo 1.4-1 Projeto Básico de Engenharia - DIGITAL
- Anexo 1.4-2 Protocolado junto a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)
- Anexo 1.4-3 Silhuetas das Torres
- Anexo 1.4-4 Silhuetas das Torres
- Anexo 1.4-5 Matriz de Identificação de Perigos e Riscos
- Anexo 1.4-6 Plano de Emergência e Remoção de Acidentados
- Anexo 1.4-7 Procedimento de Instalação de Alojamento
- Anexo 1.4-8 Croquis de Acessos
- Anexo 1.4-9 Localização dos Acessos - DIGITAL

Legendas

Quadro 1.4-1 - Municípios atravessados pela LT	2/106
Quadro 1.4-2 - Localização das Subestações (SIRGAS 2000).....	3/106
Quadro 1.4-3 - Coordenadas dos vértices da LT (SIRGAS 2000)	4/106
Quadro 1.4-4 - Desmembramento do orçamento da LT 500 kV Gilbués II – Ouarolândia II.	7/106
Figura 1-1 - Estrutura Institucional do Setor Elétrico Brasileiro.....	9/106
Quadro 1.4-5 - Sumário das características técnicas da LT.....	13/106
Quadro 1.4-6a- Tipos de estruturas da LT.....	15/106
Quadro 1.4-6b- Tipos de estruturas da LT.	16/106
Quadro 1.4-6c- Tipos de estruturas da LT.....	17/106
Figura 1-3 - Sapata típica para mastro de estrutura estaiada.....	18/106
Figura 1-4 - Bloco típico para estai de estrutura estaiada.	19/106
Figura 1-5 - Tubulão típico de estruturas autoportantes.....	19/106
Figura 1-6 - Sapata típica de estruturas autoportantes.	20/106
Figura 1-7 - Croqui de supressão para implantação de torre autoportante.	21/106
Figura 1-8 - Croqui e imagem aérea de supressão para implantação de torre estaiada.....	21/106
Quadro 1.4-7 - Distâncias de segurança por tipo de obstáculo	26/106
Figura 1-9 - Exemplo de Seccionador.....	29/106
Figura 1-10 - Exemplo da aplicação do fio de aterramento em cerca.....	29/106
Quadro 1.4-8 - Gradientes máximo e crítico de efeito corona por trecho do empreendimento.	32/106
Quadro 1.4-9 - Especificações dos cabos para raios locados ao longo da LT.....	34/106

Quadro 1.4-10a - Sumário das características mecânicas dos Cabos condutores das LTs 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.....	35/106
Quadro 1.4-10b - Sumário das características mecânicas dos Cabos condutores da LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas.....	35/106
Quadro 1.4-10c - Sumário das características mecânicas dos Cabos condutores do Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II.	35/106
Quadro 1.4-11 - Localização georeferenciada e características gerais das Subestações.....	36/106
Quadro 1.4-12a - Identificação das LTs interceptadas pelo empreendimento.....	45/106
Quadro 1.4-13 - Rodovias interceptadas pelo traçado do empreendimento LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II	46/106
Quadro 1.4-14 - Lista de EPIs a serem utilizados.....	55/106
Figura 1-11 - Cones de sinalização.....	56/106
Figura 1-12 - Fita zebraada.....	57/106
Figura 1-13 - Tela e Alambrados de Proteção.....	58/106
Figura 1-14 - Extintores de incêndio.....	59/106
Figura 1-15 - Histograma de mão de obra para a construção da LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II.....	82/106
Figura 1-15 - Histograma de mão de obra para a construção da LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.	82/106
Figura 1-15 - Histograma de mão de obra para a construção da LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas.....	83/106
Figura 1-15 - Histograma de mão de obra para a construção do Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II.	83/106
Figura 1-15 - Histograma de mão de obra para a construção da SE Brotas de Macaúbas.	84/106

Figura 1-15 - Histograma de mão de obra para a construção da SE Gentio do Ouro.	84/106
Figura 1-15 - Histograma de mão de obra para a construção da SE Gilbués.	85/106
Figura 1-15 - Histograma de mão de obra para a construção da SE Morro do Chapéu II.	85/106
Figura 1-15 - Histograma de mão de obra para a construção da SE Ouarolândia II.....	86/106
Quadro 1.4-15 - Localização Preliminar dos canteiros de obras.	87/106
Figura 1-16 - Esquema Ilustrativo das estruturas do canteiro típico (principal e apoio) de obras de LT.	92/106
Quadro 1.4-16 - Aspectos ambientais dos canteiros de obra e medidas preventivas a serem consideradas.	96/106
Figura 1-17 - Modelo de placa de sinalização de acessos.	100/106
Quadro 1.4-17 - Resíduos gerados na operação e manutenção das LTs.....	103/106
Quadro 1.4-18 - Resíduos gerados na operação e manutenção das SEs.	104/106
Quadro 1.4-19 - Quantitativo de mão de obra prevista para operação e manutenção.....	105/106

1.4 - DADOS DO EMPREENDIMENTO E DO PROJETO

Este item apresenta os dados gerais e a caracterização técnica do projeto da Linha de Transmissão (LT) 500 kV Gilbués II – Gentio do Ouro II, 230 kV Gentio do Ouro II – Brotas de Macaúbas, 500 kV Gentio do Ouro II – Ourolândia II, 500 kV Ourolândia II – Morro do Chapéu II, Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê e Subestações Associadas objeto de licenciamento ambiental junto ao IBAMA, através do Processo IBAMA nº 02001.003555/2015-13. Para fins de licenciamento ambiental o empreendimento foi denominado de *Linha de Transmissão 500 kV Gilbués II – Ourolândia II*, onde o presente licenciamento é instruído através do rito de procedimento ordinário com base em Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA – fundamentado legalmente pela Portaria MMA nº 421/2012.

A Cymi Holding S.A. arrematou o lote A do Leilão nº 007/2014 promovido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em 19/12/2014. A *Linha de Transmissão 500 kV Gilbués II – Ourolândia II* é parte integrante deste lote e, para fins de execução do licenciamento ambiental e da gestão do projeto, foi constituída a Sociedade de Propósito Específico – SPE denominada Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM). O contrato de concessão assinado junto à ANEEL estabelece a responsabilidade à JMM de construção, operação e manutenção, por 30 anos a contar da assinatura deste contrato, que ocorreu em 27 de março de 2015.

A caracterização apresentada a seguir baseia-se principalmente nas informações técnicas disponibilizadas pela JMM para este fim. Estas informações foram consolidadas no Projeto Básico de Engenharia, que é apresentado em meio digital no **Anexo 1** e que já foi protocolado junto ao Operador Nacional do Sistema (ONS) (**Anexo 2**). Ressalta-se pontuar que é apresentado um Projeto Básico de Engenharia único que contemplou todos os trechos de linha que compõem o lote leiloadado pela ANEEL, conforme diretrizes dessa agência.

1.4.1 - Identificação do Empreendimento

A seguir são apresentadas as informações de identificação do empreendimento em consonância com o Termo de Referência, emitido pelo IBAMA.

1.4.1.1 - Denominação do Empreendimento

Conforme informado anteriormente a denominação simplificada do empreendimento é LT 500 kV Gilbués II – Ourolândia II, que trata do conjunto Linha de Transmissão (LT) 500 kV Gilbués II – Gentio do Ouro II, 230 kV Gentio do Ouro II – Brotas de Macaúbas, 500 kV Gentio do Ouro II – Ourolândia II,

500 kV Ouarolândia II – Morro do Chapéu II, Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê e Subestações Associadas.

1.4.1.2 - Localização do Empreendimento

O empreendimento em tela localiza-se na região nordeste do país, percorrendo parte do território de 21 municípios dos estados do Piauí e Bahia. Os municípios atravessados são listados no **Quadro 1.4-1** onde também apresenta-se a extensão do território de cada município atravessado.

Quadro 1.4-1 - Municípios atravessados pela LT.

UF	Município	Extensão de travessia da LT (m) nos municípios
PI	Gilbués	22.589,71
PI	Monte Alegre Do Piauí	21.291,07
PI	Riacho Frio	23.788,45
PI	Parnaguá	66.187,11
PI	Júlio Borges	35.321,35
BA	Buritirama	81.386,70
BA	Barra	38.316,30
BA	Xique-Xique	32.256,53
BA	Gentio Do Ouro	98.834,72
BA	Ipupiara	29.032,76
BA	Brotas De Macaúbas	39.597,12
BA	Itaguaçu Da Bahia	23.087,47
BA	Central	25.737,62
BA	Jussara	25.763,19
BA	São Gabriel	28.467,74
BA	Morro Do Chapéu	109.665,48
BA	João Dourado	6.708,49
BA	América Dourada	26.692,34
BA	Cafarnaum	5.134,16
BA	Ouarolândia	2.975,90
BA	Várzea Nova	822,37
Total Geral		743.656,58

NOTA: * - Municípios cujo território é atravessado por mais de uma LT componente do empreendimento.

Fonte: Projeto Linha de Transmissão - Cymimasa, 2015.

1.4.1.3 - Coordenadas dos Vértices da LT e das Subestações

As coordenadas da localização das Subestações são apresentadas no **Quadro 1.4-2**, apresentado abaixo. Enquanto que o **Quadro 1.4-3** apresenta as coordenadas dos vértices da LT. Já o **Mapa de Localização – 2935-01-EIA-MP-1001**, no Caderno de Mapas permite a visualização espacial do empreendimento.

Quadro 1.4-2 - Localização das Subestações (SIRGAS 2000)

Nome	Status	Municípios	X	Y	Fuso
SE Gentio do Ouro II	Nova	Gentio do Ouro	754268,9676	8751876,016	23S
SE Gentio do Ouro II	Nova	Gentio do Ouro	754685,1998	8752317,104	23S
SE Gentio do Ouro II	Nova	Gentio do Ouro	754983,1608	8752056,164	23S
SE Gentio do Ouro II	Nova	Gentio do Ouro	754588,1249	8751604,872	23S
SE Gentio do Ouro II	Nova	Gentio do Ouro	754268,9676	8751876,016	23S
SE Gilbués II	Ampliação	Gilbués	461821,1875	8921482,026	23S
SE Gilbués II	Ampliação	Gilbués	461574,3172	8922337,387	23S
SE Gilbués II	Ampliação	Gilbués	462300,5035	8922510,078	23S
SE Gilbués II	Ampliação	Gilbués	462372,9071	8922491,035	23S
SE Gilbués II	Ampliação	Gilbués	462600,2219	8921706,517	23S
SE Gilbués II	Ampliação	Gilbués	461821,1875	8921482,026	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	788963,6151	8637962,701	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	788976,3773	8637972,722	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	789016,676	8637918,025	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	789003,723	8637908,117	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	788963,6151	8637962,701	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	788963,6151	8637962,701	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	789003,723	8637908,117	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	789009,9388	8637912,872	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	789062,5039	8637840,411	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	789039,0617	8637822,021	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	789031,7336	8637831,656	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	788998,9375	8637808,077	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	788905,3317	8637935,388	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	788962,6587	8637978,047	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	788970,0982	8637967,791	23S
SE Brotas de Macaúbas	Ampliação	Brotas de Macaúbas	788963,6151	8637962,701	23S
SE Morro do Chapéu	Ampliação	Cafarnaum	238223,838	8703682,51	24S
SE Morro do Chapéu	Ampliação	Cafarnaum	238421,171	8704195,891	24S
SE Morro do Chapéu	Ampliação	Cafarnaum	238682,528	8704095,43	24S
SE Morro do Chapéu	Ampliação	Cafarnaum	238485,195	8703582,05	24S

Nome	Status	Municípios	X	Y	Fuso
SE Morro do Chapéu	Ampliação	Cafarnaum	238223,838	8703682,51	24S
SE Morro do Chapéu	Ampliação	Cafarnaum	238629,44	8703901,57	24S
SE Morro do Chapéu	Ampliação	Cafarnaum	238701,2	8704088,25	24S
SE Morro do Chapéu	Ampliação	Cafarnaum	238887,88	8704016,49	24S
SE Morro do Chapéu	Ampliação	Cafarnaum	238816,12	8703829,81	24S
SE Morro do Chapéu	Ampliação	Cafarnaum	238629,44	8703901,57	24S
SE Ouarolândia II	Nova	Ouarolândia	243985,9831	8796890,005	24S
SE Ouarolândia II	Nova	Ouarolândia	244091,9886	8797255,003	24S
SE Ouarolândia II	Nova	Ouarolândia	244612,9863	8797106,995	24S
SE Ouarolândia II	Nova	Ouarolândia	244505,9808	8796741,997	24S
SE Ouarolândia II	Nova	Ouarolândia	243985,9831	8796890,005	24S

Fonte: Projeto Linha de Transmissão - Cymimasa, 2015.

Quadro 1.4-3 - Coordenadas dos vértices da LT (SIRGAS 2000)

LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II			
Vértices	X	Y	Fuso
PÓRTICO GILBUÉS II	461899,873	8922134,179	23S
MV-01	461860,5164	8922270,783	23S
MV-02	462070,924	8922685,894	23S
MV-03	462766,0111	8923168,519	23S
MV-04	466282,105	8923361,54	23S
MV-05	474194,1304	8920105,481	23S
MV-06	497179,88	8910922,736	23S
MV-07	512130,3225	8901372,792	23S
MV-08	518694,0059	8896190,583	23S
MV-09	537172,4482	8875559,881	23S
MV-10	574982,23	8861450,129	23S
MV-11	586351,3759	8855600,959	23S
MV-12	621607,707	8832619,946	23S
MV-13	626207,515	8829959,57	23S
MV-14	650674,992	8817694,472	23S
MV-15	674598,605	8801001,459	23S
MV-16	708377,064	8781274,362	23S
MV-17	724601,626	8770986,014	23S
MV-18	732879,0983	8766194,43	23S
MV-19	751042,484	8754545,794	23S
MV-20	754526,6582	8752183,542	23S
PÓRTICO GENTIO DO OURO II	754618,7345	8752106,588	23S

LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas			
Vértices	X	Y	Fuso
PORTICO GENTIO DO OURO II	754400	8751849	23S
MV-01	754011,4799	8751132,009	23S
MV-02	756512,7162	8737184,99	23S
MV-03	759994,3648	8721904,246	23S
MV-04	761067,0288	8714810,583	23S
MV-05	761945,4088	8711190,548	23S
MV-06	763571,6984	8706963,353	23S
MV-07	765379,9689	8703337,244	23S
MV-08	766586,7692	8701236,021	23S
MV-09	769348,8342	8696657,554	23S
MV-10	770793,588	8694673,127	23S
MV-11	772259,8164	8693075,038	23S
MV-12	774870,4883	8690746,864	23S
MV-13	776085,9314	8689347,792	23S
MV-14	776703,4538	8688417,865	23S
MV-15	777053,1445	8687708,219	23S
MV-16	777993,7518	8681632,592	23S
MV-17	779360,1494	8675486,744	23S
MV-18	784337,0897	8659356,12	23S
MV-19	787393,0647	8650131,946	23S
MV-20	787795,3356	8648438,046	23S
MV-21	788708,02	8638879,1	23S
MV-22	788983,0128	8638333,208	23S
PÓRTICO BROTAS DE MACAÚBAS	788988,386	8637993,347	23S

LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II			
Vértices	X	Y	Fuso
SE GENTIO DO OURO II	99458,01	8750580	23S
V-01	99547,92	8750660	23S
V-02	104552,1	8750152	23S
V-03	111141,6	8753312	23S
V-04	136444,7	8759688	23S
V-05	146627,9	8765085	23S
V-06	156216,4	8768319	23S
V-07	171505,7	8773362	23S
V-08	174881	8774043	24S
V-09	195013	8780382	24S
V-10	225547,1	8791034	24S

LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II			
Vértices	X	Y	Fuso
V-11	232857	8793864	24S
V-12	237317,1	8794956	24S
V-13	241813,5	8796488	24S
V-14	243945,2	8796985	24S
SE OUROLÂNDIA II	244089,7	8796944	24S

LT 500 kV Ourolândia II - Morro de Chapéu II			
Vértices	X	Y	Fuso
SE OUROLÂNDIA II	244081,461	8796914,818	24S
V-01	243960,009	8796945,003	24S
V-02	243649,991	8796697,99	24S
V-03	243318,544	8794745,616	24S
V-04	240191,102	8771556,392	24S
V-05	239998,337	8762143,108	24S
V-06	237936,681	8739777,072	24S
V-07	237950,774	8735526,452	24S
V-08	238718,829	8730321,561	24S
V-09	238255,411	8721198,16	24S
V-10	238014,832	8706066,744	24S
V-11	238199	8703673	24S
V-12	238296,05	8703598,962	24S
V-13	238444,432	8703636,108	24S
SE MORRO DO CHAPÉU II	238496,341	8703771,138	24S
Seccionamento LT 230 kV Irecê - Senhor de Bonfim I			
MV-01A	254177,8213	8783905,994	24S
MV-02A	254191,0327	8783974,025	24S
MV-03A	244485,0108	8796807,23	24S
PÓRTICO OUROLÂNDIA II	244422,4244	8796825,044	24S
Seccionamento LT 230 kV Irecê - Senhor de Bonfim II			
MV-01B	254302,7414	8783979,52	24S
MV-02B	254217,4432	8783993,811	24S
MV-03B	244517,0226	8796819,609	24S
PÓRTICO OUROLÂNDIA II	244426,7906	8796840,438	24S

Fonte: Projeto Linha de Transmissão - Cymimasa, 2015.

1.4.1.4 - Carta Imagem

A **Carta Imagem – 2935-01-EIA-MP-1002**, no **Caderno de Mapas** permite a visualização do corredor de passagem do empreendimento e as áreas de apoio previstas.

1.4.1.5 - Órgão Financiador e o Custo Total do Empreendimento

O empreendimento é de capital privado financiado pela Cymi Holding S/A, proprietária da Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), em consonância com os termos do Edital do Leilão ANEEL nº 007/2014, promovido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). O custo total previsto para o empreendimento é de **R\$ 1.102.697.310,29 (Hum bilhão, cento e dois milhões, trezentos e dez mil reais e vinte e nove centavos)** conforme discriminado no **Quadro 1.4-4**.

Quadro 1.4-4 - Desmembramento do orçamento da LT 500 kV Gilbués II – Ouarolândia II.

Componente do Empreendimento	Valor Orçado (R\$) 1
Linhas de Transmissão	694.144.154,19
Subestações	408.553.156,09
Total	1.102.697.310,29

1.4.1.6 - Objetivos e Justificativas do Empreendimento

Parte do sistema de transmissão que compõe o Lote A do Leilão ANEEL nº 07/2014, a LT 500 kV Gilbués II – Ouarolândia II, têm como principal finalidade transmitir e ampliar a oferta de energia da rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN), visando à integração das usinas eólicas instaladas no nordeste brasileiro, ao Sistema Integrado Nacional (SIN), propiciando, dessa forma, melhor confiabilidade no fornecimento de energia elétrica à Região Nordeste, com a necessária sustentabilidade.

O empreendimento em tela justifica-se no cenário de ampliação da geração de energia eólica no ambiente de mercado livre no Brasil, com previsão de serem conectadas na rede básica. As mesmas perfazem um montante de cerca de 1.520 MW. Entretanto, entende-se que o sistema de transmissão atenderá a demanda de escoamento de energia hidráulica e térmica em função de sua inserção no Sistema Integrado Nacional (EPE, 2014).

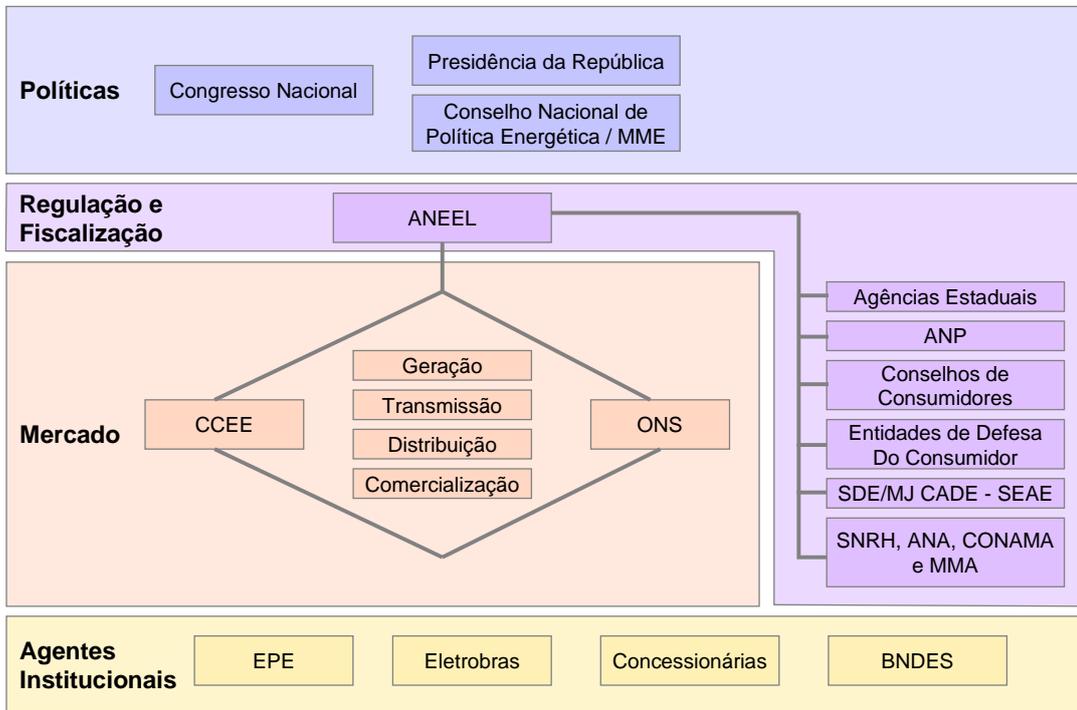
1 O valor apresentado considera somente as LTs e SEs objeto do presente estudo, excluindo assim a LT 230 kV Igaporã III – Pindaí II e Subestações Associadas, que foi arrematada no mesmo lote do leilão, mas é objeto de licenciamento ambiental específico junto ao INEMA.

Dessa forma, a principal justificativa do empreendimento é a necessidade de ampliação e fortalecimento do Sistema Integrado Nacional. Nesse contexto, o empreendimento pode ser analisado em um cenário de exportação da energia eólica gerada no estado da Bahia seria de cerca de 4.400 MW (EPE, 2014).

1.4.1.7 - Cenário de Inserção do Empreendimento

Em 2004, com a implantação do Novo Modelo do Setor Elétrico, o Governo Federal, por meio das Leis nº 10.847/2004 e nº 10.848/2004, manteve a formulação de políticas para o setor de energia elétrica como atribuição do Poder Executivo Federal, por meio do Ministério de Minas e Energia (MME) e com assessoramento do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e do Congresso Nacional. Os instrumentos legais criaram novos agentes. Um deles é a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao MME e cuja função é realizar os estudos necessários ao planejamento da expansão do sistema elétrico. Outro é a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que abriga a negociação da energia no mercado livre.

O Novo Modelo do Setor Elétrico preservou a ANEEL, agência reguladora, e o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), responsável por coordenar e supervisionar a operação centralizada do sistema interligado brasileiro. Para acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletro energético em todo o território nacional, além de sugerir as ações necessárias. Além disso, foi instituído o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), também ligado ao MME. **Figura 1.4-1** apresenta a atual estrutura institucional do setor elétrico brasileiro.

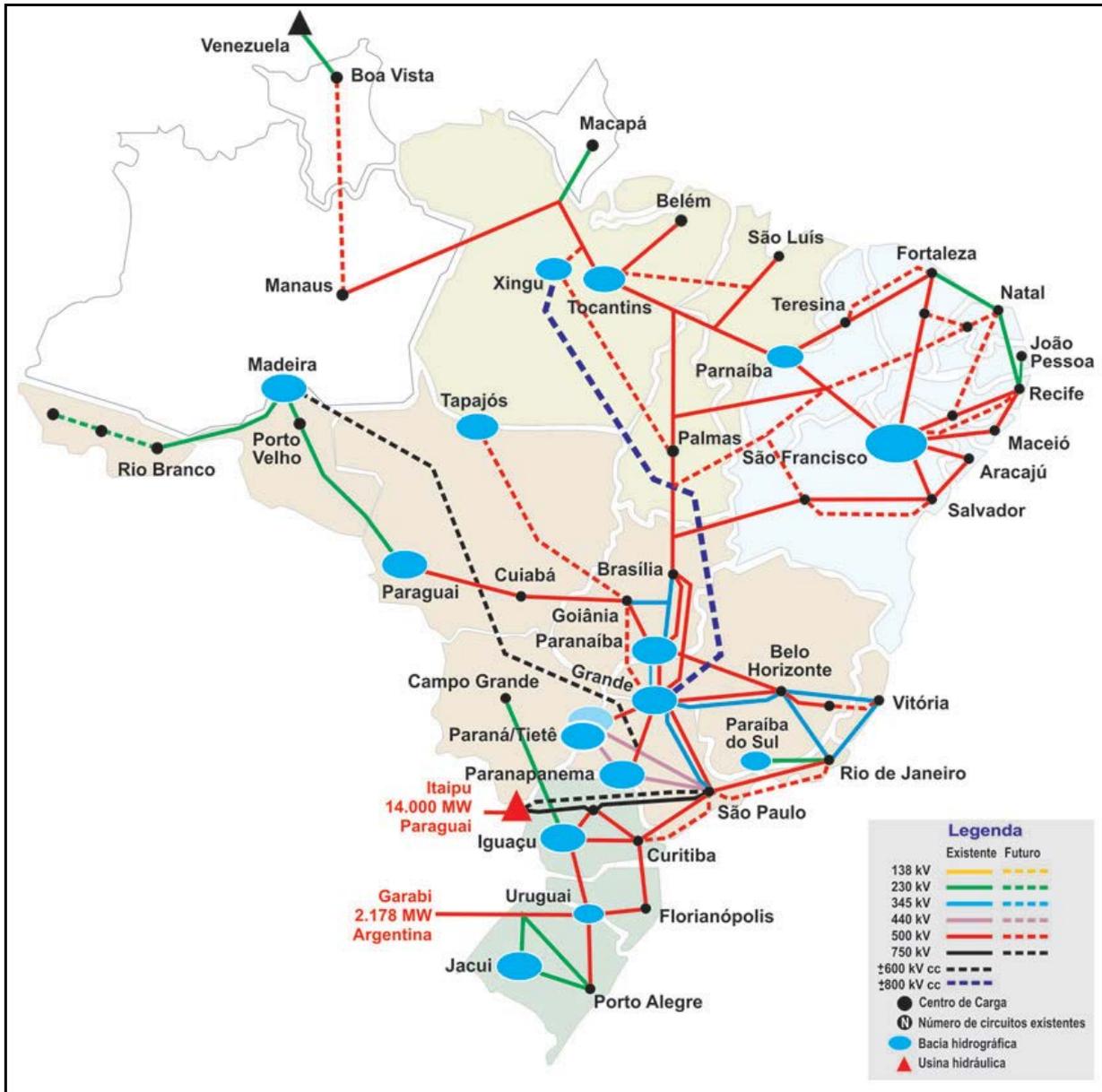


Fonte: ANEEL 2013

Figura 1-1 - Estrutura Institucional do Setor Elétrico Brasileiro.

Atualmente, uma parcela entre 75 e 80% da capacidade instalada da energia elétrica gerada no Brasil provém de usinas hidrelétricas (100 mil MW de potência instalada). Estas, por sua vez, foram construídas onde a vazão e o gradiente dos rios poderiam ser mais bem utilizados, o que não necessariamente situa-se próximo aos centros consumidores. Como resultado, foi necessário desenvolver uma extensa rede de transmissão para levar a energia aos centros consumidores, compondo um sistema de geração e transmissão de grandes proporções. Em adição, a perspectiva de viabilidade econômica da geração de energia através de sistemas eólicos trouxe uma nova perspectiva ao sistema, especialmente no que diz respeito à integração da região nordeste.

O SIN abrange as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte do Norte. Em 2011, concentrava mais de 100 mil quilômetros nas tensões de 230, 345, 440, 500 e 750 kV (ONS, 2013). Além disso, abriga mais de 95% de toda a capacidade de produção de energia elétrica do país - oriunda de fontes internas ou de importações, principalmente do Paraguai por conta do controle compartilhado da usina hidrelétrica de Itaipu. Essa rede de transmissão contribuiu para interligar os subsistemas e para mitigar as consequências do risco hidrológico em uma determinada bacia hidrográfica, conforme indicado na **Figura 1.4-2**.



Fonte: http://www.ons.org.br/conheca_sistema/mapas_sin.aspx

Figura 1-2 - Distribuição das unidades do SIN no território brasileiro (Setembro/2014).

Após a criação do SIN, foram conectadas as grandes áreas geradoras com os principais mercados consumidores de energia. Essa interligação das usinas hidrelétricas concilia os regimes hidrológicos de diversas bacias hidrográficas, regularizando o atendimento da demanda na área de abrangência. Frente ao crescimento da demanda de energia e redução da disponibilidade de energia hídrica em

função de mudanças climáticas, outras fontes de energia vêm sendo inseridas ao sistema de forma a complementar as necessidades, destacando-se as formas de geração eólica e solar.

Como foi dito anteriormente, o SIN apresenta uma operação coordenada e integrada, com a ANEEL realizando o papel de fiscalização e regulação e ONS atuando na operação do sistema. Com os benefícios dessa atuação coordenada, está a possibilidade de troca de energia elétrica entre regiões, extremamente importante para um país como o Brasil, caracterizado pela presença de matriz elétrica diversificada para atender as variações sazonais e regimes hidrológicos diferentes. Deste modo, a integração permite que a região onde os reservatórios estejam mais cheios forneça energia elétrica para a outra, que está com o nível baixo. Assim como regiões com regimes de ventos favoráveis a geração de energia permite a complementação em períodos em que a geração hídrica é menor.

Como resultado das características naturais do país, a energia hidrelétrica é prioritária no abastecimento da população, porém, outras fontes estão aumentando sua participação no fornecimento de energia. Além de prover eletricidade para regiões que apresentam um fraco rendimento hidrelétrico, as térmicas, por exemplo, são também acionadas para dar reforço nos momentos de maiores demandas (instantes em que o consumo eleva-se abruptamente) ou em períodos em que é necessário preservar o nível dos reservatórios. Com as ampliações do SIN ao longo desta última década e, especialmente, com a implantação do PAC, pode-se observar uma notória expansão da rede básica, que permite tanto a conexão de novas grandes hidrelétricas, quanto à integração de novas regiões. Com estas alterações, o sistema se apresenta mais robusto e interligado, promovendo o intercâmbio de energia a regiões que antes estavam isoladas.

Conforme já mencionado, essa imensa “rodovia elétrica” abrange a maior parte do território brasileiro e é constituída pelas conexões realizadas ao longo do tempo, de instalações inicialmente restritas ao atendimento exclusivo das regiões de origem: Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte.

Nesse contexto, a LT 500 kV Gilbués II – Ouroândia II constitui-se em um projeto formulado dentro do planejamento de desenvolvimento do SIN, na interligação Norte-Nordeste. O empreendimento tem como principal objetivo fazer uma integração no sistema que tem como principal finalidade transmitir e ampliar a oferta de energia da rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN), através da integração das usinas eólicas instaladas no nordeste brasileiro ao Sistema Integrado Nacional (SIN), especialmente aquelas localizadas no estado da Bahia.

1.4.2 - Descrição do Projeto

1.4.2.1 - Dados Técnicos e a Localização

A LT 500 kV Gilbués II – Ourolândia II apresentam extensão total de aproximadamente 743 km. A LT tem origem na SE Gilbués II e tem a função de suprir a SE Gentio do Ouro II, com Tensão Máxima operativa (V_{max}) no trecho de 550 kV. A partir da SE Gentio do Ouro II haverá o abastecimento da SE Brotas de Macaúbas com Tensão Máxima operativa (V_{max}) no trecho de 230 kV e a SE Ourolândia II com Tensão Máxima operativa (V_{max}) no trecho de 550 kV. A partir da SE Ourolândia II haverá o abastecimento da SE Morro do Chapéu II, também em Tensão Máxima operativa (V_{max}) de 550 kV. Haverá ainda o Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim – Irecê, com Tensão Máxima operativa (V_{max}) de 230 kV.

Em seu trajeto, a LT passará por 21 municípios dos estados do Piauí e Bahia. Os municípios atravessados são listados no **Quadro 1.4-1**, anteriormente apresentado. A localização georreferenciada de toda a obra é apresentada anteriormente nos **Quadro 1.4-2** e **Quadro 1.4-3**.

No **Quadro 1.4-5** são sumarizadas as características técnicas da LT e dos cabos condutores e para-raios detalhados nos itens seguintes.

Quadro 1.4-5 - Sumário das características técnicas da LT.

Característica	LT	Descrição
Extensão	500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II	342.964 m
	230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	121.170 m
	500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II	152.658 m
	500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II	94.378 m
	Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê	32.484 m
	Total	743.656 m
Largura da Faixa de Servidão	500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II	70 m
	230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	43 m
	500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II	75 m
	500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II	Entre 75 e 80 m ¹
	Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê	75 m ²
Largura da Faixa de Serviço	Todas as LTs	4 m
Tipo de Estruturas (Torres)	Todas as LTs	Estaiada e Autoportante
Nº de estruturas	500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II	729
	230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	272
	500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II	305
	500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II	193
	Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê	72
	Total	1.571
Altura Máxima das Estruturas	500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II	57 m
	230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	45 m
	500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II	57 m
	500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II	57 m
	Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê	42 m
Distância média entre as torres	500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II	470 m
	230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	400 m
	500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II	500 m
	500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II	489 m
	Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê	451 m
Nº de Cabos Para raios ao longo da LT	Todas	2
Tipos de Cabo Para Raios	Todas	EAR 3/8", CAA 176,9 kCM - DOTTEREL, OPGW 12,4 mm e OPGW 159 mm ²

NOTA:

1. Entre os km 0 e 70 da LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II a faixa de servidão será de 75 m de largura, enquanto que a partir do km 70 a faixa será de 80 m, conforme indicado a partir dos cálculos apresentados no documento 41-L000-0010 do Projeto Básico.

2. A largura de 75 m considera as 02 (duas) LTs, que seguem em paralelismo.

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015

A distância mínima entre cabos e solo e demais obstáculos naturais ou construídos é apresentada a seguir no Item **1.4.2.6 - Distâncias Elétricas de Segurança e Sistema de Aterramento de Estruturas e Cercas**.

1.4.2.2 - Série de Estruturas (Torres)

O vão médio será de aproximadamente 473 m. Estão previstas cerca de 1.571 torres, das quais cerca de 1.188 (76%) serão estaiadas e 383 (24%) serão autoportante.

As famílias de estruturas selecionadas para os trechos de LT que fazem parte do empreendimento estão indicadas no **Quadro 1.4-6**. As silhuetas das torres previstas especificamente para o trecho abordado neste estudo são apresentadas no **Anexo 3**.

Quadro 1.4-6a- Tipos de estruturas da LT.

LT 500 kV Gibués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II										
Características	Tipo de Estrutura e Aplicação									
	CLJ5	CMJ5	CPJ5	STJ5	SLJ5	SPJ5	AMJ5	ATJ5		
	Suspensão Leve	Suspensão Leve	Suspensão Pesada	Transposição	Suspensão Leve	Suspensão Pesada	Ancoragem até 30°	Ancoragem até 60°	Terminal	
Tipo	Cross-Rope	Cross-Rope	Cross-Rope	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante	
Vão de vento (m)	550 / 0°	550 / 0°	650 / 0°	550 / 0°	550 / 0°	700 / 0°	450 / 30°	350 / 60°	350	
Deflexão máxima	2°	2°	2°	0°	3°	8°	30°	60°	30° / 30°	
Vão de peso máximo (m)	condutor	750	750	750	750	750	1.000	1.200	1.000	1.000
	para-raios	850	850	850	850	850	1.100	1.350	1.100	1.100
Vão de peso mínimo (m)	condutor	300	300	300	100	100	100	-300	-200	-200
	para-raios	250	250	250	50	50	50	-350	-250	-250
Altura mínima (m)	23,0	39,5	23,0	24,0	24,0	24,0	18,0	18,0	18,0	
Altura máxima (m)	38,0	47,0	38,0	51,0	51,0	57,0	39,0	33,0	33,0	
Corpo Básico (m)	-	-	-	22,5	22,5	22,5	16,5	16,5	16,5	
Extensões (m)	-	-	-	6,0 / 12,0 / 18,0	6,0 / 12,0 / 18,0	6,0 / 12,0 / 18,0 / 24,0	6,0 / 12,0	6,0	6,0	
Pernas (m)	-	-	-	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015

Coordenador:

Técnico:

Quadro 1.4-6b- Tipos de estruturas da LT.

LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas						
Características	Tipo de Estrutura e Aplicação					
	ELJ21	EPJ21	SLJ21	AMJ21	ATJ21	
	Suspensão Leve	Suspensão Leve	Suspensão Pesada	Ancoragem até 30°	Ancoragem até 60°	Terminal
Tipo	Estaiada	Estaiada	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante
Vão de vento (m)	550 / 0°	600 / 0°	550 / 0°	450 / 30°	350 / 60°	350
Deflexão máxima	3°	6°	3°	30°	60°	30° / 30°
Vão de peso máximo (m)	condutor	900	800	1.200	1.000	1.000
	para-raios	900	1.000	900	1.350	1.150
Vão de peso mínimo (m)	condutor	100	100	-300	-200	-200
	para-raios	50	50	-350	-250	-250
Altura mínima (m)	21,0	21,0	18,0	12,0	12,0	12,0
Altura máxima (m)	45,0	45,0	45,0	33,0	27,0	27,0
Corpo Básico (m)	-	-	16,5	10,5	10,5	10,5
Extensões (m)	-	-	6,0 / 12,0 / 18,0	6,0 / 12,0	6,0	6,0
Pernas (m)	-	-	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015

Quadro 1.4-6c- Tipos de estruturas da LT.

Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê					
Características	Tipo de Estrutura e Aplicação				
	S22S	AF2S		ATJ21	
	Suspensão	Ancoragem até 60º	Terminal	Ancoragem até 60º	Terminal
Tipo	Autoportante de Circuito Simples	Autoportante de Circuito Simples	Autoportante de Circuito Simples	Autoportante	Autoportante
Vão de vento (m)	550 / 0°	400 / 0°	400	400 / 60°	350
Deflexão máxima	3°	60°	30° / 30°	60°	30° / 30°
Vão de peso máximo (m)	condutor	800	1.000	1.000	1.000
	para-raios	900	1.150	1.150	1.150
Vão de peso mínimo (m)	condutor	100	-200	-200	-200
	para-raios	50	-250	-250	-250
Altura mínima (m)	16,5	13,7	13,7	13,7	13,7
Altura máxima (m)	42,0	27,2	27,2	27,2	27,2
Corpo Básico (m)	15,0	12,2	12,2	12,2	12,2
Extensões (m)	6,0 / 12,0 / 18,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Pernas (m)	1,5 a 9,0	1,5 a 9,0	1,5 a 9,0	1,5 a 9,0	1,5 a 9,0

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015

Coordenador:

Técnico:

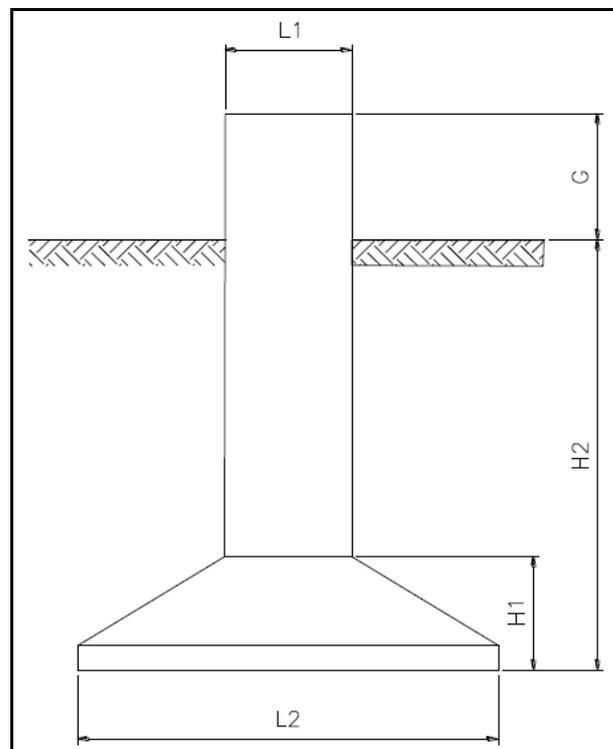
1.4.2.3 - Bases das Torres

1.4.2.3.1 - Fundações

O tipo da fundação se define na tipificação dos solos. Considerando então que, a região tem solo predominantemente arenoso com presença de rochas em toda sua extensão, para este projeto, baseado em experiências anteriores na região, está previsto o conjunto de estruturas descrito a seguir.

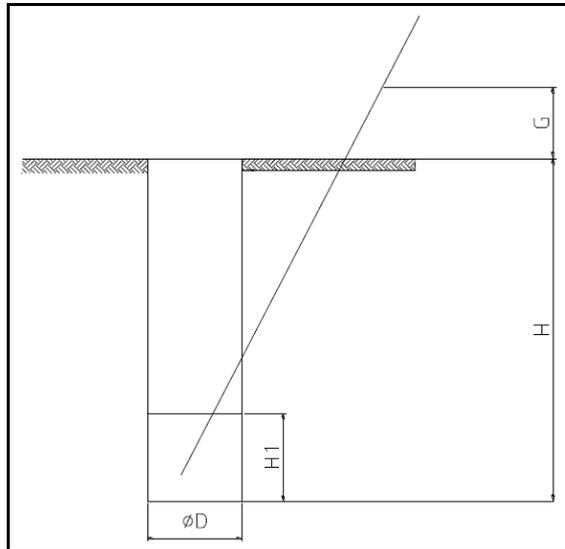
Estruturas Estaiadas

As fundações para os mastros das estruturas estaiadas poderão ser executadas em sapata, tubulão, bloco pré-moldado, bloco chumbado em rocha ou hastes helicoidais. Já para os estais, estes poderão ser em tubulão, haste ancorada em rocha, bloco pré-moldado, bloco ancorado em rocha ou hastes helicoidais. A **Figura 1.4-3** e **Figura 1.4-4** exemplificam algumas dessas fundações. A escolha de cada tipo será definida em função das características do solo, após os trabalhos de sondagem, a serem avaliadas na fase de elaboração do Projeto Executivo do empreendimento.



Fonte: Ecology Brasil (2013)

Figura 1-3 - Sapata típica para mastro de estrutura estaiada.

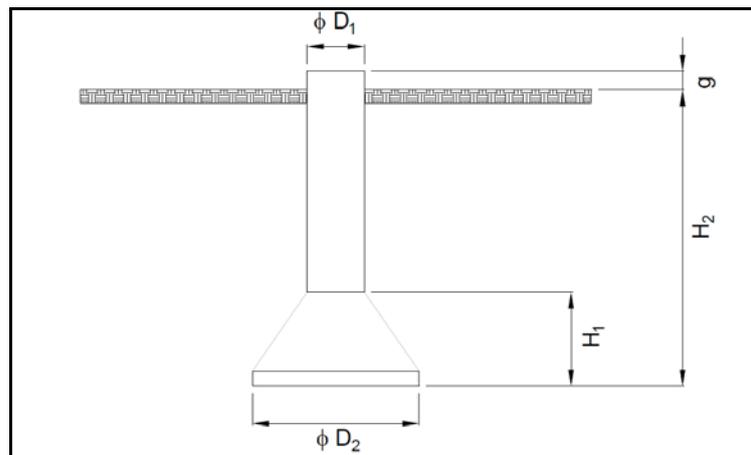


Fonte: Ecology Brasil (2013)

Figura 1-4 - Bloco típico para estai de estrutura estaiada.

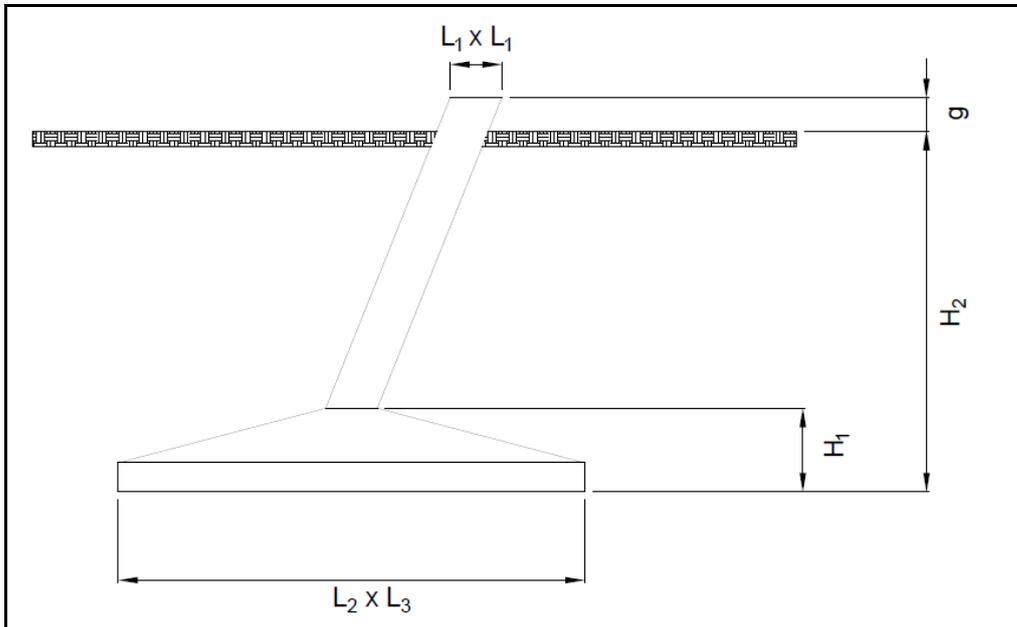
Estruturas Autoportantes

As fundações para as estruturas autoportantes poderão ser executadas em tubulão, sapata, bloco ancorado em rocha ou especiais (estacas metálicas). A escolha de cada tipo será definida em função das características do solo, após os trabalhos de sondagem, a serem avaliadas na fase de elaboração do Projeto Executivo do empreendimento. A **Figura 1.4-5** e a **Figura 1.4-6** dão exemplos dessas estruturas.



Fonte: Ecology Brasil (2013)

Figura 1-5 - Tubulão típico de estruturas autoportantes.



Fonte: Ecology Brasil (2013)

Figura 1-6 - Sapata típica de estruturas autoportantes.

Sendo o empreendimento uma Linha de Transmissão, com uso predominante de estruturas estaiadas, não haverá a necessidade de obtenção de material de empréstimo e nem a utilização de áreas de bota fora, uma vez que o material retirado resultante da escavação para a execução das fundações das torres será reutilizada como material de reaterro na própria execução das fundações. O material excedente será espalhado no mesmo lugar da fundação.

1.4.2.4 - Dimensionamento das Áreas de Torres

As torres autoportantes terão praças com dimensões de 40×40 m (0,16 ha por torre), onde será realizada a supressão de vegetação com corte raso, conforme **Figura 1.4-7**.

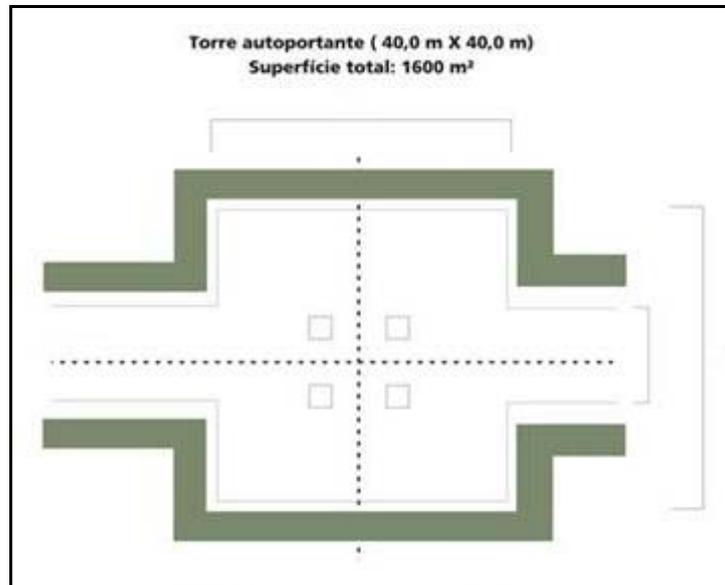


Figura 1-7 - Croqui de supressão para implantação de torre autoportante.

Para as torres estaiadas, a supressão de vegetação será realizada apenas na área onde isso for necessário, contemplando uma abertura maior no centro (com 10 × 25 m para montagem e içamento do mastro e 10 × 10 m para operação do guindaste), além de possibilitar o armazenamento de materiais, 4 caminhos anexos, com 3 m de largura cada e a área do estai (4 × 8 m) o que totaliza até 0,1028 ha. por torre. A **Figura 1.4-8**, ilustram os padrões que serão adotados para as torres estaiadas.

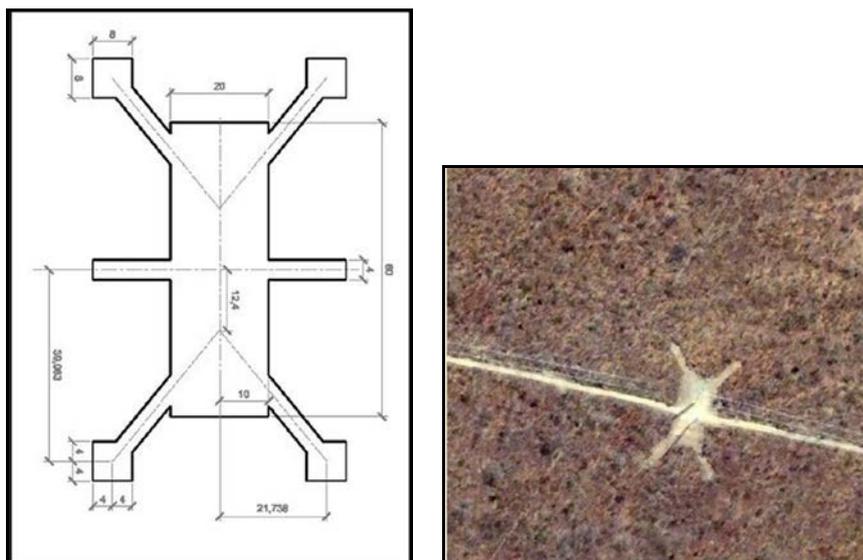


Figura 1-8 - Croqui e imagem aérea de supressão para implantação de torre estaiada.

Ressalta-se que em áreas de maior sensibilidade ambiental (principalmente APPs), mantidas as condições de segurança dos trabalhadores, as torres estaiadas poderão vir a ser montadas manualmente, por meio da aplicação de estais provisórios para evitar o uso de guindaste e reduzir ainda mais a área de supressão de vegetação.

1.4.2.5 - Premissas do Projeto

Considerando que as tipologias de vegetação predominantes na região de implantação do empreendimento (caatinga e cerrado), não se espera encontrar vegetação muito alta ao longo do traçado da LT. A seguir é apresentado o planejamento dos tramos para o **lançamento de cabos para o empreendimento em questão:**

Planejamento dos tramos para o lançamento de cabos

A primeira etapa do processo é definir os tramos de lançamento de cabos, objetivando atender os seguintes pré-requisitos:

- Os tramos devem ter comprimento entre 6 e 8 km;
- O posicionamento do Puller e Freio deve ser, preferencialmente, em áreas prioritariamente sem vegetação e afastadas no mínimo 150 m das torres;
- A praça de bobinas, onde estará o Freio, deve estar, preferencialmente, em um local plano ou com pouca inclinação. O Freio deve ficar na cota mais alta que o Puller para minimizar as tensões do lançamento;
- Definir no programa de lançamento a posição das bobinas, as emendas de cabo, os tiros no alto dos cabos, e em especial do cabo piloto;
- Os tramos que envolvam travessias significativas especialmente de LTs 500 kV e autopistas de trânsito intenso tem que ser preferencialmente mais curtos e com início ou fim em uma torre de ancoragem.

Procedimentos de Lançamento de cabos

O lançamento de cabos, preferencialmente, se dará de forma convencional com abertura da faixa de serviço no eixo da LT e picada no eixo da LT.

Os serviços a serem executados consistem na instalação das cadeias de isoladores e lançamento dos condutores sob tração mecânica, incluindo instalação de luvas de emenda, de reparo, de grampos terminais, regulagem e grampeamento dos cabos, instalação de espaçadores, peso adicional nas cadeias e de espaçadores-amortecedores, assim como instalação de “jumpers”.

Serão confeccionados os Planos de Lançamento, antes do início do lançamento de cabos. Quando da elaboração dessas folhas são verificadas e estudadas alternativas para o lançamento, com a preocupação de evitar ao máximo: cursos d'água; locais de interferência ambiental em que as estruturas extremas dos tramos sejam submetidas a esforços excessivos por ocasião do lançamento dos condutores; e emendas em vãos de cruzamentos com rodovias, ferrovias ou linhas de transmissão.

No método de lançamento de cabos de forma convencional, é previsto o lançamento tensionado dos cabos, que diminui a necessidade de desmatamento na faixa de servidão, necessitando no máximo 4 m de largura.

A instalação dos cabos contrapeso do sistema de aterramento deverá ser feita antes do lançamento dos cabos para-raios, em valetas com profundidade conforme projeto. Os suportes da linha deverão ser aterrados de maneira a tornar a resistência de aterramento compatível com o desempenho desejado e a segurança de terceiros. O aterramento deverá se restringir à faixa de segurança da LT e não interferir com outras instalações existentes e com atividades desenvolvidas dentro da faixa.

O lançamento dos cabos condutores somente deverá ocorrer após a instalação dos cabos para-raios.

O lançamento dos cabos será simultâneo ao lançamento dos subcondutores, que será efetuado pelo método de desenrolamento sob tração mecânica constante e uniforme, através de equipamentos especializados para lançamentos em LT de 500 kV.

O cabo guia “piloto” (cabo de aço 3/4”) puxará os condutores diretamente das bobinas para as roldanas nas torres, sem tocar o solo (tencionado). O desenrolamento dos condutores será efetuado com o auxílio de cabo piloto anti-torção previamente estendido ou com o uso do pré-piloto, o que é provido de rolamentos blindados que lhes permitem melhores condições de trabalho, com o mínimo de atrito. Previamente ao início dos trabalhos, serão realizados ensaios dos cabos pilotos a serem utilizados no lançamento de cabos.

Os equipamentos *puller* e tensionador utilizados para executarem o lançamento de cabos, durante a execução dos trabalhos estarão estacionados sobre uma malha metálica constituída de aços

galvanizados (sistema de aterramento) que deverão estar ligadas aos cabos de aterramento conectados por meio de grampos adequados a hastes de aterramento, que deverão estar cravadas ao solo para melhor condutividade, e presos por ancoragens de solo “mortos”.

Em torno das áreas onde estão estacionados o *puller* e o tensionador serão instalados uma cerca de segurança, para que a área fique isolada, com acesso somente a pessoas autorizadas, para evitar incidentes.

Sempre que possível o desenrolamento de uma bobina será ser feito de uma só vez, e o bom estado do cabo irá sendo verificado, para que sejam eliminados os trechos danificados ou com defeitos de fabricação, será utilizada proteção adequada para proteção do cabo, evitando arrastá-lo sobre rochas ou superfícies abrasivas.

As bobinas de cabo, durante o desenrolamento, estarão suficientemente afastadas do tensionador, para permitir o desenrolamento total do cabo, evitando sobras de cabos nas bobinas, apesar das diferenças de comprimento. Após sua utilização em campo, as bobinas vazias deverão retornar ao pátio de materiais, podendo ser reaproveitada para outros fins.

No caso específico do lançamento de cabos para-raios, poderá ser realizado o lançamento do mesmo utilizando-se um trator posicionado no eixo da LT para puxamento.

As sobras de cabos serão enroladas separadamente em cada bobina, especificando em etiqueta à prova de intempéries, o comprimento aproximado, peso, bitola e nome do fabricante e retornadas ao pátio de material, com vistas ao seu reaproveitamento.

Após os lançamentos os cabos são nivelados e concatenados conforme projeto, grampeados e ancorados. O grampeamento e a ancoragem consistem em fixar os cabos nas torres.

Todos os isoladores devem ser manuseados cuidadosamente durante o seu transporte e instalação, a fim de se evitarem rachaduras, lascas ou outros danos de qualquer espécie. Os isoladores sofrerão inspeção visual, eliminação das sujeiras antes da instalação, sendo eliminados os isoladores que apresentarem trincas, lascas, riscos e pontos de impacto.

Para a sinalização, serão identificados os pontos obrigatórios (rotas aeroviárias, vales profundos, cruzamentos com rodovias, ferrovias e outras linhas de transmissão), para os quais serão executados projetos específicos de sinalização aérea e de advertência, baseados nas Normas da ABNT e nas exigências de cada órgão regulador envolvido.

Na execução desses serviços nas proximidades de áreas urbano-habitacionais, serão providenciadas as proteções adequadas para evitar acidentes, tais como tapumes, cercas isolantes, sinalizações, etc.

Os principais procedimentos a serem adotados durante o lançamento de cabos são:

- remodelar a topografia do terreno ao término da utilização respectiva, restabelecendo o solo, as condições de drenagem e a cobertura vegetal;
- instalar estruturas de proteção com altura adequada (por exemplo, cavaletes de madeira – empolgaduras), para manter a distância necessária entre os cabos, os obstáculos atravessados e o solo, nos casos de travessias sobre rodovias, ferrovias, linhas elétricas e de telecomunicações e outros cruzamentos. Será instalada uma rede ou malha de material não condutor, para evitar a queda do cabo sobre o obstáculo atravessado, em caso de falha mecânica no processo de lançamento;
- colocar sinais de advertência pintados com tinta fosforescente, se as empolgaduras forem situadas a menos de 2 m do acostamento da estrada. Os sinais serão colocados de modo tal a serem facilmente visíveis de veículos que trafeguem nos dois sentidos;
- todas as cercas eventualmente danificadas durante a fase de instalação dos cabos serão reconstituídas após o lançamento;
- a execução das valetas para contrapeso deverá garantir condições adequadas de drenagem e proteção contra erosão, tanto na fase de abertura como na de fechamento, recompondo o terreno ao seu término.

Uma vez lançado, regulado e grampeado o cabo para-raios de 3/8", há uma equipe, que fazendo o uso de bicicletas, trafega sobre este cabo e desenrola sobre a mata uma corda de 6 m. Com a corda de 6 mm se puxa uma outra corda de 16 mm e com esta corda se puxa o cabo piloto. Com o cabo piloto se lançam os restantes cabos de forma convencional.

1.4.2.6 - Distâncias Elétricas de Segurança e Sistema de Aterramento de Estruturas e Cercas

Todas as distâncias de segurança foram calculadas de acordo com a metodologia indicada nos capítulos 10 e 11 da NBR-5.422/1985 e com as características operacionais da LT 500 kV Gilbués II – Ouarolândia II. O **Quadro 1.4-7** apresenta esses valores, com base no capítulo Distâncias de Segurança do Projeto Básico do empreendimento.

Quadro 1.4-7 - Distâncias de segurança por tipo de obstáculo

Natureza da região ou obstáculos atravessados pela LT ou que dela se aproxima	230 kV			500 kV		
	Distância Vertical (m)			Distância Vertical (m)		
	Distância Básica (m)	Distância D (m)	Distância Adotada (m)	Distância Básica (m)	Distância D (m)	Distância Adotada (m)
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,0	6,9	8,0	6,0	8,68	10,0
Locais onde circulam máquinas agrícolas	6,5	7,4	8,0	6,5	9,18	10,0
Rodovias, ruas e avenidas	8,0	8,9	9,0	8,0	10,68	11,0
Ferrovias não eletrificadas	9,0	9,9	10,0	9,0	11,68	12,0
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	12,0	12,9	13,0	12,0	14,68	15,0
Suporte de linha pertencente à ferrovia	4,0	4,9	5,0	4,0	6,68	7,0
Águas navegáveis	H + 2,0	H + 2,9	H + 3,0	H + 2,0	H + 4,7	H + 5,0
Águas não navegáveis	6,0	6,9	8,0	6,0	8,68	10,0
Linhas de transmissão ou distribuição de energia elétrica	1,2	-	-	1,2	-	-
Linhas de telecomunicações	1,8	2,7	2,0	1,8	4,48	5,0
Telhados e terraços	4,0	4,9	5,0	4,0	6,68	7,0
Paredes	3,0	3,9	4,0	3,0	5,68	6,0
Instalações transportadoras	3,0	3,9	4,0	3,0	5,68	6,0
Veículos rodoviários e ferroviários	3,0	3,9	4,0	3,0	5,68	6,0
Vegetação arbórea	-	4,9	5,0	-	6,68	7,0
Distância Cabo-solo	6,0	6,9	8,0	6,0	8,68	10,0

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015

1.4.2.6.1 - Sistema de Aterramento de Estruturas

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

O sistema de aterramento assim dimensionado propiciará o desempenho adequado das instalações quando da ocorrência desses eventos, mas principalmente, garantirá a segurança para seres humanos e animais que se encontrem na faixa de servidão da linha quando da ocorrência de curto-circuito ou de surtos atmosféricos. O dimensionamento do aterramento das estruturas deverá ser calculado levando em consideração as características do solo, através da instalação de dispositivos específicos junto às estruturas. Os estudos da resistividade do solo são feitos simultaneamente aos estudos de solo relativos ao projeto de fundações.

O sistema de aterramento será constituído ramais de fios de aço, denominados de “contrapesos”. Esses poderão estar de acordo com a configuração A (04 ramais) ou configuração B (06 ramais), essa definição é feita a partir das medidas de resistividade do solo que são feitas durante o estudo dos solos.

Os contrapesos ficam conectados às cantoneiras de ancoragem dos pés das estruturas autoportantes (que não utilizam cabos de aço para prover sua sustentação) e aos mastros e estais das estruturas estaiadas (que possuem estais, que são cabos de aço que são esticados entre pontos altos da torre e o solo). Eles se afastam das estruturas em formação radial, podendo chegar até o limite da faixa de servidão, passando em seguida a correr paralelo aos limites desta faixa no caso de necessidade.

Os cabos serão enterrados no solo com profundidade média de 50 cm. Em terrenos sujeitos a agricultura mecanizada o contrapeso estará enterrado a uma distância de 80 cm. Em locais de resistividade elevada e desde que a consistência do solo permita, os ramais de fio contrapeso serão, também, complementados por hastes de aterramento. As hastes deverão ser enterradas verticalmente a uma profundidade em torno de 3 m e conectadas às estruturas utilizando ramais curtos de fio contrapeso.

Para fins de conferência, após a concretagem e cura das fundações e pelo menos 03 (três) dias após a instalação do aterramento, é medida a resistência de aterramento de cada estrutura em dia de tempo

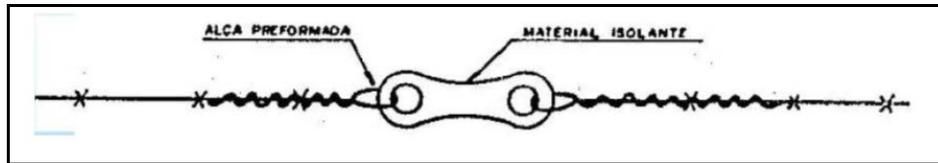
bom e com solo seco, a fim de verificar se a resistividade do solo está adequada para o correto funcionamento do sistema de aterramento, que de acordo com os parâmetros de projetos para o referido empreendimento está limitado a valores específicos para cada LT, a saber:

- LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II 20 Ω
- LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II 20Ω
- LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II..... 20 Ω
- LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas 15 Ω
- Secc. da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II..... 20 Ω

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

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

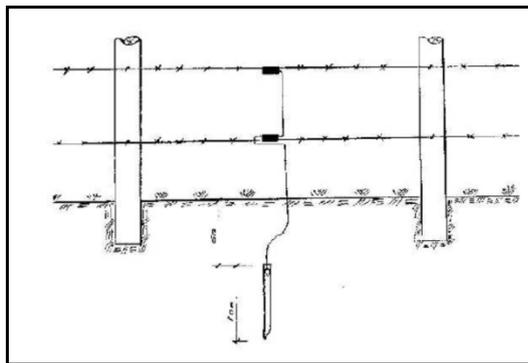
Usualmente, o seccionamento é feito pela instalação de equipamento plástico no trecho de cerca interrompido, conforme **Figura 1.4-9**. O seccionador é aplicado com as mãos, dispensando o uso de qualquer ferramenta ou equipamento. O arame deve ser seccionado após aplicação total do conjunto, utilizando-se, para isto, um alicate de corte.



Fonte: Ecology Brasil, 2013.

Figura 1-9 - Exemplo de Seccionador.

Para o aterramento das cercas, após as amarrações com os arames da cerca deverá ser conectada a uma haste de aterramento (cantoneira L de 1 m) por meio de parafuso e chapa de fixação, ou presilha bifilar, conforme ilustra a **Figura 1.4-10**.



Fonte: Ecology Brasil, 2013.

Figura 1-10 - Exemplo da aplicação do fio de aterramento em cerca.

No caso das cercas estarem seccionadas por passagens de qualquer natureza do tipo porteira, mata-burro, colchete, etc., estes dispositivos serão aterrados em todos os trechos sob a linha.

Cabe ressaltar que o seccionamento/aterramento das cercas só é executado após a obtenção de autorização do proprietário para execução do mesmo.

1.4.2.6.2 - Interferências Eletromagnéticas

De acordo com as dimensões estabelecidas para as faixas de servidão², foram identificados os seguintes valores para os distúrbios e interferências esperados para a LT em questão.

Rádio Interferência

Para o nível mínimo de sinal especificado, a relação sinal/ruído, no limite da faixa de servidão, deve ser igual ou superior a 24 dB, para 50% das condições atmosféricas do período de um ano.

Ruído Audível

O Edital da ANEEL nº 007/2014 especifica que o ruído audível no limite da faixa de servidão, para a tensão máxima operativa, deve ser, no menor ou igual a 58 dBA, para as seguintes condições climáticas:

- Durante chuva fina (0,00148 mm/min);
- Durante névoa de 4 horas de duração;
- Após chuva (primeiros 15 minutos).
- A tensão considerada na LT é a tensão nominal.

O ruído audível produzido por uma linha de transmissão varia sensivelmente com as condições atmosféricas. Com tempo bom, o ruído devido a LT é desprezível e, sob chuva forte, o ruído gerado pela própria chuva é superior ao produzido pelos condutores.

Por essa razão, os critérios de projeto normalmente exigem, como é o caso em questão, que o ruído audível seja verificado para condições que correspondam ao condutor úmido.

O valor do ruído audível em um eixo transversal à linha de transmissão foi calculado por programa computacional RA-FE, desenvolvido pela Fluxo Engenharia, e os resultados estão mostrados no Estudos de Campo Elétrico e Magnético, que faz parte do Projeto Básico da JMM.

2 As faixas de servidão variam entre as LTs conforme indicado: LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II - 70 m; LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas - 43 m; LT 500 kV Gentio de Ouro II - Ourolândia II - 75 m; LT 500 kV Ourolândia II - Morro de Chapéu II - entre 75 e 80 m; LT 230 KV seccionamento - 42 m para LT simples e 75m para LT duplas - considerar 33 entre os seccionamentos e de cada seccionamento até a borda da faixa de servidão 21 m.

Campo Elétrico

De acordo com a Resolução Normativa ANEEL nº 616/2014 o campo elétrico a 1,5 m do solo, para instalações de 60 Hz no limite da faixa de servidão, deve ser menor ou igual a 4,17 kVrms/m para o público em geral e deve ser menor ou igual a 8,33 kVrms/m no interior da faixa de servidão para a população ocupacional. Adicionalmente, o campo elétrico no interior da faixa de servidão não deve provocar efeitos nocivos em seres humanos, levando-se em consideração a utilização que for dada a cada trecho.

Os valores obtidos para o campo elétrico foram calculados para a altura mínima. Os valores obtidos encontram-se no documento 41-L000-0006 Estudos de campo elétrico e Campo Magnético.

Campo Magnético

O campo magnético a 1,5 m do solo no limite da faixa de servidão, para o público em geral, deve ser menor ou igual a 83,33 μT e no interior da faixa de servidão, para a população ocupacional, deve ser menor ou igual a 416,67 μT .(Fonte: Projeto Básico - documento 41-L000-0006).

Adicionalmente, a Resolução Normativa ANEEL nº 616/2014 especifica que o campo magnético no interior da faixa de servidão não deve provocar efeitos nocivos em seres humanos, levando-se em consideração a utilização que for dada a cada trecho.

Os valores do campo magnético em um eixo transversal à LT foram calculados para a corrente de curta duração e para a altura dos cabos condutores na posição mais baixa possível. Foi calculado o campo magnético na largura da faixa de servidão em um eixo perpendicular à diretriz da LT localizado em um ponto do perfil com espaçamento mínimo condutor-solo, considerando terreno plano. Foi utilizado o programa computacional CMAG-FE, desenvolvido pela Fluxo Engenharia. O valor máximo encontrado no interior da faixa de servidão variou entre as LT's conforme indicado a seguir:

- LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II 58.07 μT
- LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II 58.07 μT
- LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II..... 58.07 μT
- LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas 21.87 μT
- Secc. da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II 21.50 μT ;

Efeito Corona

O gradiente superficial máximo deve ser limitado de modo a garantir que os condutores não apresentem corona visual em 90% do tempo, para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pela LT. O gradiente crítico é superior ao gradiente máximo nas fases indicando que não deverá ocorrer corona visual em 90% do tempo, conforme previsto no Anexo 6A – Lote A do Edital de Leilão ANEEL considerando condições atmosféricas predominantes na região atravessada (**Quadro 1.4-8**).

Quadro 1.4-8 - Gradientes máximo e crítico de efeito corona por trecho do empreendimento.

Trecho	Gradiente na fase: Gmax (kV/cm)	Gradiente na fase: Gcrt (kV/cm)
500 kV	28,36	27,00
230 kV	28,69	26,49

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015.

1.4.2.6.3 - Suportabilidade contra Descargas Atmosféricas

Para a avaliação da suportabilidade contra descargas atmosféricas foram feitos estudos específicos que são consolidados no documento 41-L000-0007 do Projeto Básico de Engenharia. O nível cerâmico médio da região a ser atravessada pelas LTs varia conforme indicado abaixo:

- LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II entre 10 e 80
- LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II entre 10 e 80
- LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II entre 10 e 80
- LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas entre 40 e 70
- Secc. da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II entre 5 e 10

Conservativamente, observando a NBR-5.419 foram adotados os valores máximos para cada região, a saber 80, 70 e 10. É recomendável que a distância de isolamento condutor-estrutura para descargas atmosféricas seja da mesma ordem de grandeza do comprimento da parte isolante da cadeia de isoladores, de modo que os escorvamentos nos gaps sejam aproximadamente equiprováveis. Será

adotada uma distância de isolamento de 3,50 m para a LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II. Enquanto que, 2,04 m para a LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas e para o Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê.

Na determinação da silhueta básica da estrutura, será considerado um efeito de *down-drop* de 15 cm para as fases laterais das LTs 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II e *down-drop* de 20 cm para as LT's 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas e Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê. Este efeito refere-se à aproximação do cabo condutor em relação à estrutura nas fases laterais devido ao ângulo de saída do cabo da cadeia de isoladores, principalmente em vãos com desníveis acentuados.

O tipo e número de isoladores nas cadeias varia também entre LT's para as LT's 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II, temos:

- Cadeias de suspensão simples tipo leve (CLJ5), contendo 25 isoladores tipo concha - bola 254 mm e
- O isolamento deverá ser dimensionado para suportar a tensão máxima de operação, considerando a condição de balanço da cadeia de isoladores sob a ação do vento, com período de retorno de 50 anos com tempo de integração de 30 s.

Para a LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas, temos:

- Cadeias de suspensão simples tipo leve (ELJ21), contendo 14 isoladores tipo concha - bola 254 mm e
- O isolamento deverá ser dimensionado para suportar a tensão máxima de operação, considerando a condição de balanço da cadeia de isoladores sob a ação do vento, com período de retorno de 50 anos com tempo de integração de 30 s.

Para a LT 230 kV Senhor do Bonfim - Irecê -, temos:

- Cadeias de suspensão simples tipo leve (S22S), contendo 14 isoladores tipo concha - bola 254 mm e

- O isolamento deverá ser dimensionado para suportar a tensão máxima de operação, considerando a condição de balanço da cadeia de isoladores sob a ação do vento, com período de retorno de 50 anos com tempo de integração de 30 s.

1.4.2.7 - Equipamentos e Materiais

Cabos Para-raios

O dimensionamento do cabo para raios é baseado na determinação das correntes esperadas para os mesmos e para as estruturas aterradas. Esses cálculos foram elaborados com dados do programa DISTR (Distribuição da Corrente de Curto-Circuito em Linha de Transmissão), observando os requisitos do edital do Leilão ANEEL nº 007/2014.

Um detalhamento das especificações dos cabos para raios situados ao longo da LT é mostrado no **Quadro 1.4-9**.

Quadro 1.4-9 - Especificações dos cabos para raios locados ao longo da LT.

Tipo	Seção (mm ²)	Formação	Diâmetro (mm)	Resist. CA a 20°C (Ω/km)	Reatância Ind. a 1 pé (Ω/km)	Capacidade de Corrente t = 0,3s (kA)	Capacidade de Corrente t = 0,5s (kA)
CAA DOTTEREL	141,93	12/7	15,42	0,300	0,310	25,0	19,0
AÇO 3/8" EHS	51,14	7	9,14	3,810	0,610	7,1	5,5
OPGW 159 mm ²	159	12/6	16,75	0,277	0,290	25,2	19,5
OPGW 15,6	145	10	15,6	0,434	0,310	20,3	15,7
OPGW 12,4	85	9	12,4	1,057	0,314	7,3	5,7
AÇO 1/2" HS	96,52	7	12,7	1,870	0,614	13,2	10,2
OPGW 120mm ²	121,16	10/6	14,7	0,510	0,300	16,6	12,9

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015.

Cabos Condutores

As especificações dos cabos condutores são sumarizadas **Quadro 1.4-10**. Os cabos selecionados terão capacidade de corrente e resistência elétrica compatíveis com as exigências do Edital ANEEL, de modo a garantir o desempenho especificado no que se refere ao escoamento de correntes de curto-circuito e perdas.

Quadro 1.4-10a - Sumário das características mecânicas dos Cabos condutores das LTs 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.

Características	Descrição
Tipo	CAL 1120
Código	1010 KCM
Formação	61 fios
Diâmetro	29,34 mm
Peso próprio	1.402 kgf/km
Área total	509,16 mm ²
Carga de ruptura	11.682 kgf
Resistência elétrica	0,0675 Ω/km, CA, a 50 °C
Reatância indutiva	0,2477 Ω/km, até 1 pé

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015.

Quadro 1.4-10b - Sumário das características mecânicas dos Cabos condutores da LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas.

Características	Descrição
Tipo	CAL 1120
Código	679 KCM
Formação	37 fios
Diâmetro	24,8 mm
Peso próprio	948,8 kgf/km
Área total	343,9 mm ²
Carga de ruptura	8.150 kgf
Resistência elétrica	0,0986 Ω/km, CA, a 50 °C
Reatância indutiva	0,2636 Ω/km, até 1 pé

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015.

Quadro 1.4-10c - Sumário das características mecânicas dos Cabos condutores do Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II.

Características	Descrição
Tipo	CAA
Código	636 KCM
Formação	26/7 fios
Diâmetro	25,16 mm
Peso próprio	1.303 kgf/km
Área total	374,79 mm ²
Carga de ruptura	11.412kgf
Resistência elétrica	0,0968 Ω/km, CA, a 50 °C
Reatância indutiva	0,2560 Ω/km, até 1 pé

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015.

Sinalizadores

Os cabos para-raios deverão ser sinalizados mediante instalação de esferas de sinalização, as quais deverão ser de resina de poliéster reforçada com fibra de vidro, com acabamento em esmalte poliuretânico alifático e devem resistir ao tempo, poluição e absorver os raios ultravioleta. As mesmas deverão ter diâmetro de 600 mm e poderão ser nas cores Laranja FAB (ref. Munsell 2,5 YR 6/14) ou Vermelha (ref. Munsell 5R 4/14). Os locais e critérios para instalação das esferas de sinalização estarão de acordo com o projeto de sinalização, mas no geral, são colocadas em travessias de rodovias, linhas de transmissão e rios.

1.4.2.8 - Características Técnica das Subestações

O presente projeto contempla intervenções em 05 (cinco) subestações envolvendo obras. A SE Gilbués II, a SE Brotas de Macaúbas e a SE Morro do Chapéu passarão por obras de ampliação. Enquanto que, a SE Gentio do Ouro II e a SE Ourolândia serão implantadas. São previstas instalações de equipamentos elétricos na SE Senhor do Bonfim e na SE Irecê, sem, no entanto, demandarem obras civis nas mesmas.

Os Projetos Básicos de ampliação das SEs são apresentados no **Anexo 2** e a localização georeferenciada das mesmas é apresenta no **Quadro 1.4-11**.

Quadro 1.4-11 - Localização georeferenciada e características gerais das Subestações.

Subestações	Localização (Pórticos)	Área Construída Atual (ha)	Área a ser Ampliada (ha) *	Área a ser construída – Implantação Nova (ha)
SE Gilbués II	461899,873 8922134,179 23S	70,47	2,36612 ¹	-
SE Brotas de Macaúbas	788988,386 8637993,347 23S	1,10	0,11	-
SE Morro do Chapéu	238496,341 8703771,138 24S	19,79	0,43	-

Subestações	Localização (Pórticos)	Área Construída Atual (ha)	Área a ser Ampliada (ha) *	Área a ser construída – Implantação Nova (ha)
SE Gentio do Ouro II	754618,7345	-	--	24,55
	8752106,588			
	23S			
	754400			
	8751849			
	23S			
SE Ourolândia II	99458,01	-	--	20,57
	8750580			
	23S			
	244081,461			
	8796914,818			
	24S			
	244089,7			
	8796944			
	24S			
	244422,4244			
	8796825,044			
	24S			
244426,7906				
8796840,438				
24S				

Fonte: Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM), 2015.

Nota: A ampliação das áreas das SEs Gilbués II, Brotas de Macaúbas e Morro do Chapéu ocorrerão dentro da área da SE existente.

A JMM deverá executar as ampliações requisitadas no Edital ANEEL nº 007/2014, a saber:

SE Gilbués II

Localizada no município de Monte Alegre do Piauí, estado do Piauí, a SE Gilbués II passará por ampliação que contemplará a instalação dos seguintes equipamentos:

- 1 Módulo de Infraestrutura Geral de Acessante - MIG-A;
- 1 Módulo de Infraestrutura de Manobra;

- 1 Entrada de Linha - EL - DJM (p/Gentio do Ouro);
- 1 Módulo de Interligação de Barras - IB – DJM;
- 1 Conexão de Reator de Linha para SE Gentio do Ouro II;
- 4 Reatores de Linha Monofásico para SE Gentio do Ouro II ($3+1 \times 70\text{Mvar}$);
- 1 Conexão de Reator de Barra – DJM;
- 3 Reatores de Barra Monofásico ($3 \times 66,6 \text{ Mvar}$).

SE Brotas de Macaúbas

Localizada no município de Brotas de Macaúbas, estado da Bahia, a SE Brotas de Macaúbas passará por ampliação que contemplará a instalação dos seguintes equipamentos:

- 1 Módulo de Infraestrutura Geral de Acessante - MIG-A;
- 1 Módulo de Infraestrutura de Manobra;
- 1 Entrada de Linha - EL - BD4 (p/Gentio do Ouro II).

SE Morro do Chapéu (500 kV)

Localizada no município de Cafarnaum, estado da Bahia, a SE Morro do Chapéu passará por ampliação que contemplará a instalação dos seguintes equipamentos:

- 1 módulo de infraestrutura geral de acessante – MIG – A;
- 1 módulo de infraestrutura de manobra;
- 1 entrada de linha – EL – DJM (p/ Ouarolândia II);
- 1 conexão de reator de linha para SE Ouarolândia II;
- 4 reatores de linha monofásico para SE Ouarolândia II ($3 + 1 \times 33,3 \text{ Mvar}$).

SE Gentio do Ouro II

Localizada no município de Gentio do Ouro, estado da Bahia, esta será uma SE nova, que receberá a instalação dos seguintes equipamentos:

- 1 Módulo de Infraestrutura Geral - 500 kV;
- 4 Módulos de Infraestrutura de Manobra – 500 kV – DJM;
- 2 Módulos de entrada de linha - EL – 500 kV - DJM (p/ SE Gilbués II e p/ SE Ouarolândia II);
- 4 Módulos de Interligação de Barras - IB – 500 kV – DJM;
- 2 Módulos de conexão de unidades de transformação – 500 kV – DJM;
- 7 Unidades de transformação monofásico (6+1 × 300 MVA);
- 1 Conexão de Reator de Linha para SE Gilbués II;
- 4 Reatores de Linha Monofásico para SE Gilbués II (3+1 × 70MVar);
- 2 Conexões de Reatores de Barra - 500 kV – DJM;
- 1 Banco de Reatores de Barra (6+1 × 33,3 Mvar);
- 1 Conexão de Compensador Estático – 500 kV – DJM;
- 1 Compensador estático (-100 / +200 Mvar) – 500 kV;
- 1 Módulo de Infraestrutura Geral – 230 kV;
- 3 Módulos de Infraestrutura de Manobras – 230 kV - BD4;
- 1 Módulo de entrada de linha - EL – 230 kV - BD4 (p/ SE Brotas de Macaúbas);
- 1 Módulo de Interligação de Barras - IB – 230 kV - BD4;
- 2 Módulos de conexão de unidades de transformação – 230 kV – BD4.

SE Ourolândia II (500/230/13,8 kV)

Localizada no município de Ourolândia, estado da Bahia, esta será uma SE nova, que receberá a instalação dos seguintes equipamentos:

- 1 módulo de infraestrutura geral – 500 kV;
- 5 módulos de infraestrutura de manobras – 500 kV – DJM;
- 2 módulos de entrada de linha EL – 500 kV – DJM (p/ SE Gentio do Ouro II e p/ SE Morro do Chapéu);
- 3 módulos de interligação de barra – IB – 500 kV – DJM;
- 2 módulos de conexão de unidades de transformação – 500 kV – DJM;
- 7 unidades de transformação monofásico (6 + 1 × 300 MVA);
- 1 conexão de reator de linha para SE Gentio do Ouro II;
- 4 reatores de linha monofásico p/ SE Gentio do Ouro II (3 + 1 × 50 MVA);
- 1 Conexão de reator de barra – 500 kV – DJM;
- 4 reatores de barra (3 + 1 × 33,3 Mvar);
- 1 módulo infraestrutura geral – 230 kV;
- 1 módulo de infraestrutura de manobras – 230 kV – BD4;
- 1 módulo de interligação de barra – IB – BD4;
- 2 módulos de conexão de unidades de transformação – 230 kV – BD4.

1.4.2.8.1 - Implantação e Ampliação das Subestações

Apresentam-se, a seguir, resumo das informações previstas no Projeto Básico das implantações e ampliações das Subestações, relacionadas à terraplenagem, drenagem, vias de acesso internas e sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

1.4.2.8.2 - Terraplenagem e Acabamento do Terreno

Limpeza de Terreno

Deverá ser prevista a retirada de uma camada de solo de aproximadamente 20 cm de espessura, recomendando-se a eventual substituição de solos inadequados à execução do terrapleno. Deverá ser executado o destocamento de raízes, quando necessário.

Todo esse material retirado não poderá ser utilizado como aterro de outras áreas a serem edificadas e deverá ser transportado para aterros ou “bota-foras” devidamente licenciados, cujas licenças serão apresentadas oportunamente, quando da elaboração do Projeto Executivo e definição das mesmas.

Área de Corte

Para a execução do corte, o terreno natural deverá ser escavado, de forma adequada, até a cota de terraplenagem definida em projeto, retirando-se as camadas de má qualidade, orgânicas ou expansivas. Todo o material retirado deverá ser transportado para aterros ou “bota-foras”.

O material retirado de boa qualidade poderá ser utilizado como aterro de outras áreas a serem edificadas e o de má qualidade, orgânico ou expansivo deverá ser transportado para aterros ou “bota-foras” devidamente licenciados, cujas licenças serão apresentadas oportunamente, quando da elaboração do Projeto Executivo e definição das mesmas.

Área de Aterro

Os aterros serão executados pela compactação de materiais provenientes dos cortes na própria área da obra ou de jazidas de empréstimo devidamente licenciadas, cujas licenças serão apresentadas oportunamente, quando da elaboração do Projeto Executivo e definição das mesmas.

A compactação é a operação da qual resulta o aumento da massa específica aparente de um solo pela aplicação de pressão, impacto ou vibração, visando um aumento da resistência ao cisalhamento e uma redução nas deformações.

As operações de aterro compreendem o espalhamento, umedecimento ou aeração, homogeneização e compactação dos materiais.

Os solos para aterros não deverão conter materiais orgânicos, micáceos e diatomáceos. É proibida a utilização de turfas e argilas orgânicas.

1.4.2.8.2.1 - Acabamento

As áreas de operação das subestações terão uma camada de brita estendendo-se, pelo menos, a 2 m a partir do lado externo da cerca de proteção das áreas energizadas, quando estas não forem delimitadas por arruamento. A fim de se impedir o aparecimento de vegetação, os terrenos das áreas de operação deverão receber tratamento adequado, antes do lançamento da camada de brita. A brita será distribuída em uma camada compacta, com altura mínima de 10 cm.

Toda a brita será proveniente de jazidas devidamente licenciadas, cujas licenças serão apresentadas oportunamente, quando da elaboração do Projeto Executivo e definição das mesmas.

1.4.2.8.2.2 - Drenagem de Águas Pluviais

Para todas as subestações que já possuem um sistema de drenagem implantado, o projeto avaliará, como opção, a possibilidade de ampliação/complementação da rede existente. Para as novas SEs o sistema será detalhado e dimensionado no âmbito do Projeto Executivo de forma a atender a demanda.

Sempre que possível, deve ser adotado para a drenagem subsuperficial do pátio um projeto composto, basicamente, de drenos contínuos executados em valas com manilhas de concreto, PVC ou cerâmica (barro vidrado), furados. Nos locais onde não houver espaço para a instalação de drenos, deverão ser projetados caimentos no terreno em direção a caixas ou valas coletoras. Em todos os casos, os caimentos serão de 0,3% no mínimo e todos os elementos deverão estar ligados à rede geral de drenagem e plenamente integrados com os projetos de fundações, dutos e canaletas.

As canaletas de cabos deverão ter seu fundo projetado com uma declividade mínima de 0,3% em direção a ralos convenientemente dispostos e conectados à rede geral.

Nas subestações providas de reatores, para preservar o grau de proteção ao meio ambiente e garantir o rápido escoamento das águas pluviais, as áreas destinadas aos novos bancos serão drenadas através de bacias coletoras, preenchidas com brita. Essas bacias serão interligadas a caixas separadoras de óleo e dimensionadas para atender ao volume total de óleo de uma unidade monofásica mais o volume de água pluvial captada pela própria bacia.

1.4.2.8.2.3 - Vias Internas e de Acesso

Em todas as subestações as vias internas são existentes, mas poderão ser complementadas, conforme vier a ser definido no projeto executivo. Além disso, devem ser recuperadas onde houver demolição para passagem de dutos e construção de bases.

As vias destinadas ao tráfego de veículos para transporte de equipamentos pesados deverão ter características (largura, raio de curva, declividade máxima, carga por eixo, etc.) fixadas de acordo com os requisitos dos veículos e peso dos equipamentos a serem transportados, obedecendo aos valores mínimos da pista e da faixa livre nos trechos retos de 4 m e 6 m respectivamente.

1.4.2.8.2.4 - Vias de Transferência

Não está sendo prevista a construção de vias de transferência nas subestações equipadas com reatores. Esses equipamentos serão adquiridos sem rodas, com base de arraste.

1.4.2.8.2.5 - Sistema de Proteção Contra Incêndio

Nas subestações equipadas com reatores serão construídas paredes corta-fogo entre as unidades. As paredes corta-fogo deverão ser dimensionadas de modo a evitar que o calor irradiado pela unidade eventualmente incendiada leve as unidades adjacentes a atingir limites críticos de temperatura.

As paredes terão comprimento que abranja todo o equipamento protegido, devendo exceder de cada lado, em relação às extremidades do mesmo, distâncias da ordem de 0,60 m e deverão possuir a altura que esteja 60 cm acima do tanque de expansão. Os equipamentos que operam com óleo isolante ou combustível possuirão bacias de contenção e drenagem de água e óleo, interligadas entre si por um sistema de tubulações de drenagem específico, que conduzirá a mistura de água e óleo para uma ou mais caixas separadoras de água e óleo, conforme o caso. A água efluente da caixa será lançada na rede de drenagem de águas pluviais e o óleo será coletado por bombeamento para um caminhão-tanque.

O dimensionamento da caixa separadora de óleo será feito de acordo com a publicação 421 da "American Petroleum Institut Design and Operation of Oil – Water Separators", que leva em consideração os volumes de óleo dos equipamentos e de água pluvial que possa vir a acessar as respectivas bacias.

A prevenção a incêndios nos equipamentos a óleo será feita por extintores de CO₂ instalados nas proximidades dos reatores. Para o restante dos equipamentos instalados no pátio serão também

previstos extintores de CO₂ sobre rodas, os quais utilizarão as vias internas da subestação e as tampas das canaletas para sua movimentação.

Nas edificações serão também utilizados extintores portáteis de CO₂.

1.4.2.8.2.6 - Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotos Sanitários

Sistema de Abastecimento de Água

O abastecimento d'água para as subestações será feito por captação de água subterrânea através de poços profundos, a serem devidamente licenciados pela JMM.

O armazenamento será feito em cisternas e/ou caixas d'água prediais, situadas nas próprias edificações a serem abastecidas.

Sistema de Esgotos Sanitários

Os esgotos sanitários serão lançados em fossas sépticas dotadas de sumidouros, projetados de forma a evitar a poluição dos mananciais e dos poços de captação de água.

1.4.2.8.2.7 - Cercas, Alambrados e Portões

Em todas as subestações, sempre que necessário, serão construídas cercas complementares para as novas áreas energizadas referentes à atual ampliação. Estes complementos seguirão sempre os padrões já existentes na subestação.

1.4.2.9 - Interferências com Elementos Externos à LT

O empreendimento não compartilhará a faixa de servidão com outras linhas de transmissão e nem com a faixa de domínio de outros empreendimentos lineares. Entretanto haverá interceptação de alguns empreendimentos conforme indicado a seguir. Verifica-se ainda que o traçado do empreendimento não intercepta nenhum oleoduto ou ferrovia existente.

Linhas de Transmissão Atravessadas

O empreendimento interceptará 05 (cinco) linhas de transmissão existentes (**Quadro 1.4-12**), como listadas, permitindo identificar também a tensão das linhas.

Quadro 1.4-12a - Identificação das LTs interceptadas pelo empreendimento

LT Existente	Interceptação			Fonte	Empreendimento
	N	E	Fuso		
LT Bom Jesus da Lapa - Irecê - Senhor do Bonfim II	240856,25	8776442,94	24	ONS - Horizonte 2015	LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
LT Irecê - Morro do Chapéu II - Cristal	238016,84	8706127,68	24	ONS - Horizonte 2015	LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Sem Informação da LT	760118,77	8751712,09	23	Cymimasa	LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II
Sem Informação da LT	816632,41	8770160,45	23	Cymimasa	LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II
Sem Informação da LT	788847,35	8638602,52	23	Base Sistemático 1:250.000 -IBGE, 2010	LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

Coordenador:

Técnico:

Interferências com outros empreendimentos

O **Quadro 1.4-13** apresenta as rodovias e/ou acessos interceptados pelo traçado do empreendimento. Nota-se que em alguns casos não foi possível identificar o nome da rodovia. Alguns desses casos são rodovias municipais ou vicinais não identificadas nas bases cartográficas oficiais. De todo modo, antes das atividades construtivas deverão ser estabelecidas tratativas junto aos gestores de todas essas rodovias visando o adequado planejamento para a compatibilização entre a construção/operação do empreendimento e a operação regular dessas rodovias, buscando adequar técnicas construtivas e o período de obras à dinâmica das rodovias.

Quadro 1.4-13 - Rodovias interceptadas pelo traçado do empreendimento LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II

km Traçado	Sigla	Tipo	SIRGAS 2000 FUSO 23S	
0,36	BR-235	Rodovias	461957,91	8922462,94
6,83	BR-135	Rodovias	467995,85	8922656,28
31,49		Acessos	490868,37	8913444,17
53,02		Acessos	509595,74	8902991,81
56,72		Acessos	512677,39	8900940,87
66,00		Acessos	519772,54	8894986,42
66,00		Acessos	519772,54	8894986,42
67,07		Acessos	520485,86	8894190,03
73,05		Acessos	524473,33	8889738,12
74,80		Acessos	525643,52	8888431,63
77,66		Acessos	527551,95	8886300,91
79,27		Acessos	532719,56	8880531,42
84,11		Acessos	531853,30	8881498,58
86,23		Acessos	533270,42	8879916,40
91,55		Acessos	532719,56	8880531,42
92,78		Acessos	537826,09	8875315,96
95,38		Acessos	540262,89	8874406,60
96,78		Acessos	541570,60	8873918,59
103,67	PI-255	Rodovias	548032,38	8871507,20
105,50		Acessos	553992,93	8869282,86
114,57		Acessos	553992,93	8869282,86
119,27		Acessos	562643,28	8866054,74
121,17		Acessos	570184,14	8863172,99
124,10		Acessos	567173,28	8864364,25
124,79		Acessos	570184,14	8863172,99
133,52		Acessos	570184,14	8863172,99

km Traçado	Sigla	Tipo	SIRGAS 2000 FUSO 23S	
141,54		Rodovias	583076,35	8857285,89
160,04		Acessos	598763,70	8847510,28
160,30		Acessos	598984,34	8847366,46
164,49		Acessos	602487,46	8845083,03
164,65		Acessos	602626,77	8844992,22
168,76		Acessos	606066,59	8842750,06
172,01	BR-025	Rodovias	623648,39	8832384,23
186,49		Acessos	620924,87	8833065,04
191,36		Acessos	625116,08	8830590,82
192,05		Acessos	625708,19	8830248,36
193,31	BR-025	Rodovias	623648,39	8832384,23
196,03		Acessos	629249,13	8828434,87
198,07		Acessos	631073,43	8827520,37
200,47		Acessos	633225,24	8826441,71
201,14	BR-025	Rodovias	623648,39	8832384,23
203,44	BR-025	Rodovias	623648,39	8832384,23
206,38	BR-025	Rodovias	623648,39	8832384,23
216,11	BR-025	Rodovias	647205,71	8819433,56
217,46		Acessos	648407,04	8818831,35
221,24		Acessos	651697,52	8816980,99
225,77		Acessos	655408,99	8814391,27
228,10		Acessos	657320,61	8813057,40
231,05		Acessos	659740,35	8811369,00
234,30		Acessos	662408,53	8809507,24
238,77		Acessos	666072,19	8806950,87
239,62		Acessos	666773,56	8806461,49
242,25		Acessos	668924,44	8804960,68
244,81		Acessos	671027,49	8803493,25
254,90		Acessos	679552,87	8798108,10
258,04		Acessos	682262,72	8796525,51
258,64		Acessos	682869,69	8796171,03
258,85		Acessos	682869,69	8796171,03
265,68		Acessos	688859,11	8792673,12
278,35		Acessos	699801,31	8786282,72
279,60		Acessos	700883,61	8785650,65
288,36		Acessos	708442,89	8781232,62
289,95		Acessos	710453,83	8779957,44
291,53		Acessos	710453,83	8779957,44
293,62		Acessos	712882,72	8778417,23

km Traçado	Sigla	Tipo	SIRGAS 2000 FUSO 23S	
299,40		Acessos	717762,68	8775322,74
305,51		Acessos	722923,08	8772050,42
325,15	BA-160	Rodovias	739689,08	8761827,01
326,33		Acessos	740682,49	8761189,92
341,03	BR-330	Rodovias	753026,73	8753200,49
LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas				
0,27	BR-330	Rodovias	754269,71	8751607,66
2,63		Acessos	754332,40	8749342,56
2,92	BA-156	Rodovias	754383,08	8749059,95
14,00	BA-156	Rodovias	756338,34	8738157,30
16,16		Acessos	756774,38	8736036,58
16,77		Acessos	756982,73	8735122,12
17,43		Acessos	756982,73	8735122,12
19,38		Acessos	757489,97	8732895,89
28,60		Acessos	759537,06	8723911,33
31,20		Acessos	760075,56	8721367,29
36,57		Acessos	760879,14	8716053,10
37,66		Acessos	761042,16	8714975,06
38,84		Acessos	761305,79	8713826,57
44,69		Acessos	763072,55	8708260,80
48,63		Acessos	764705,62	8704689,50
52,59		Acessos	766601,60	8701211,44
53,68		Acessos	767163,31	8700280,33
55,28		Acessos	767992,84	8698905,29
58,68		Acessos	769802,15	8696034,91
66,30		Acessos	775050,62	8690539,51
66,30		Acessos	775050,62	8690539,51
68,99		Acessos	776700,04	8688423,01
70,23		Acessos	780177,13	8675101,51
74,58		Acessos	777785,50	8682977,75
78,75		Acessos	780177,13	8675101,51
79,20		Acessos	780177,13	8675101,51
79,38		Acessos	778896,92	8677570,28
80,82		Acessos	778896,92	8677570,28
82,55		Acessos	780177,13	8675101,51
87,71		Acessos	780975,59	8670250,99
92,41		Acessos	780177,13	8675101,51
95,37		Acessos	780177,13	8675101,51
95,50		Acessos	783271,25	8662810,58

km Traçado	Sigla	Tipo	SIRGAS 2000 FUSO 23S	
100,02		Acessos	785806,07	8654922,14
101,19		Acessos	784988,50	8657389,90
107,55		Acessos	785806,07	8654922,14
108,71		Acessos	787353,41	8650251,63
109,49		Acessos	787545,90	8649488,39
110,61		Acessos	787799,23	8648397,23
115,79		Acessos	788419,31	8641902,87
118,49		Acessos	788419,31	8641902,87
LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II				
5,59		Acessos	760099,36	8751729,18
19,49		Acessos	773205,19	8756147,35
22,21		Acessos	775856,02	8756758,02
26,53		Acessos	780069,98	8757728,78
32,76		Acessos	786135,31	8759126,04
35,45	BA-438	Rodovias	788754,32	8759729,38
50,00		Acessos	801997,54	8765587,59
56,87		Acessos	808549,83	8767657,18
59,39		Acessos	810958,62	8768415,55
61,52		Acessos	812991,41	8769046,58
63,11	BA-052	Rodovias	814510,46	8769514,43
63,53		Acessos	814910,53	8769637,65
64,60		Acessos	815935,31	8769953,27
68,16	BA-434	Rodovias	819330,52	8770998,97
70,88		Acessos	821933,14	8771800,55
71,20		Acessos	823163,04	8772179,35
71,29		Acessos	823163,04	8772179,35
71,47		Acessos	823163,04	8772179,35
73,14		Acessos	823163,04	8772179,35
73,84		Acessos	824766,49	8772673,20
74,66		Acessos	825548,73	8772914,12
76,13		Acessos	826948,71	8773345,30
LT 500 kV Gentio de Ouro II - Ourolândia II				
77,30	BA-370	Rodovias	172537,80	8773577,15
79,83	BA-148	Rodovias	175014,06	8774091,14
81,85		Acessos	176938,93	8774696,63
84,07		Acessos	179057,28	8775362,98
87,03		Acessos	181875,51	8776249,48
87,86		Acessos	182672,54	8776500,19
88,74		Acessos	183507,66	8776762,88

km Traçado	Sigla	Tipo	SIRGAS 2000 FUSO 23S	
92,29		Acessos	186897,31	8777829,13
94,18		Acessos	188694,88	8778394,58
97,90	BA-220	Rodovias	192250,03	8779512,88
99,22		Acessos	193502,10	8779906,73
102,08		Acessos	196218,48	8780802,53
107,84		Acessos	201659,84	8782700,72
108,40		Acessos	202191,79	8782886,29
108,54		Acessos	202323,29	8782932,16
110,17		Acessos	204980,21	8783859,02
111,61		Acessos	204980,21	8783859,02
112,54		Acessos	204980,21	8783859,02
113,10		Acessos	206628,03	8784433,85
118,11		Acessos	211359,07	8786084,26
121,86		Acessos	214902,57	8787320,39
126,87		Acessos	219628,47	8788969,00
127,56		Acessos	221457,59	8789607,08
128,18		Acessos	221457,59	8789607,08
128,23		Acessos	220911,68	8789416,64
129,18		Acessos	221457,59	8789607,08
129,22		Acessos	221457,59	8789607,08
129,31		Acessos	221457,59	8789607,08
130,05		Acessos	221457,59	8789607,08
134,82		Acessos	227116,02	8791641,16
138,01		Acessos	230087,52	8792791,69
141,66		Acessos	233525,33	8794027,62
143,76		Acessos	235555,94	8794524,75
145,52		Acessos	237269,73	8794944,31
145,99		Acessos	237715,75	8795091,74
149,00		Acessos	240568,20	8796063,68
149,48		Acessos	241022,92	8796218,62
LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II				
2,13		Acessos	243381,42	8795115,97
10,68		Acessos	242224,89	8786636,40
17,69		Acessos	241288,99	8779696,98
22,37		Acessos	240663,13	8775056,35
25,06		Acessos	240303,91	8772392,85
25,38		Acessos	240260,46	8772070,65
30,74		Acessos	240092,02	8766717,82
33,65		Acessos	240032,48	8763810,41

km Traçado	Sigla	Tipo	SIRGAS 2000 FUSO 23S	
34,74		Acessos	240010,21	8762723,10
38,22		Acessos	239726,05	8759249,68
41,53		Acessos	239415,91	8755953,98
51,15		Acessos	238514,43	8746374,45
54,06		Acessos	238259,77	8743475,43
60,21		Acessos	237944,76	8737340,89
61,60		Acessos	237949,37	8735951,08
64,44		Acessos	238302,22	8733144,81
64,51	BA-052	Rodovias	238313,20	8733070,41
74,58		Acessos	238348,87	8723038,09
77,97	BA-122	Rodovias	238230,88	8719655,52
82,68		Acessos	238155,89	8714938,70
86,61		Acessos	238093,41	8711009,25
89,63		Acessos	238045,43	8707991,37
90,03		Acessos	238039,07	8707591,49
Seccionamento LT 230 kV Senhor do Bomfim - Irecê				
0,02		Acessos	244439,38	8796820,22
0,61		Acessos	244816,51	8796368,92
8,09		Acessos	249324,90	8790407,98
12,39		Acessos	251921,14	8786975,26
Seccionamento LT 230 kV Irecê - Senhor do Bomfim				
0,01		Acessos	244436,88	8796838,11
3,53		Acessos	246591,30	8794077,02
7,64		Acessos	249069,29	8790800,65
8,11		Acessos	249352,14	8790426,66
12,41		Acessos	251944,69	8786998,82

Fonte: Base de dados IBGE 2010

Nota (*): Na região existem algumas estradas não pavimentadas não identificadas nas bases cartográficas disponíveis. A maioria dessas estradas servem às zonas rurais dos municípios e não apresentam identificação.

1.4.2.10 - Identificação de Riscos e Descrição das Medidas Preventivas

As obras de uma linha de transmissão ou de uma subestação, assim como outros empreendimentos, tende a gerar inúmeras situações de risco, o que inclui a possibilidade de acidentes com consequências para os trabalhadores, para a população de entorno e/ou para o ambiente de implantação. Deve-se observar ainda a legislação e as normas de segurança de trabalho aplicáveis, especialmente no que

concerne as medidas preventivas. Nesse contexto é fundamental observar a antecipação de riscos, o reconhecimento efetivo dos riscos previstos, ficando a avaliação e complementação de riscos e atualização do programa, conforme os serviços na obra.

Para a identificação, avaliação e continuidade do Programa serão aplicadas as Normas Regulamentadoras da Portaria nº 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego, atendendo as compatibilidades e orientações aplicadas pela ACGIH, NIOSH e OSHA.

O Sistema de Gestão de QSMS da CYMI MASA, proprietária da Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A. (JMM) prevê procedimentos específicos de identificação e gestão dos riscos por atividade. Os principais perigos são identificados por atividade no **Anexo 4**. Há ainda o **PROGRAMA DE PROTEÇÃO AO TRABALHADOR E SEGURANÇA NO AMBIENTE DE TRABALHO**, que é apresentado no **Anexo 5**.

Com base em informações históricas de outros empreendimentos de mesma natureza, a seguir é apresentada uma síntese da identificação dos riscos, seguida da apresentação das medidas aplicáveis para a redução da frequência ou severidade desses riscos.

Descrição de Medidas

Para reduzir as chances de ocorrência de acidentes, é necessária uma postura preventiva que permita o conhecimento das possíveis situações de risco e a tomada de decisões de forma pronta e eficaz nos momentos de emergência. O reconhecimento dessas situações de risco é levado a cabo através de uma série de ações investigativas, baseadas no histórico de construção de outras linhas.

Além das medidas específicas acima, são previstas também as medidas genéricas. Essas medidas preventivas genéricas se baseiam, em primeira instância, na conscientização dos trabalhadores, tanto no que se refere a cuidados com sua própria saúde/segurança, tanto no respeito com as demais pessoas que utilizam as áreas ocupadas pelas obras. Além dos treinamentos, também é muito importante a determinação de regras para o uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), direção defensiva e limites de velocidade. Tais determinações devem ser constantemente divulgadas através de placas e cartazes ilustrados. Para a população local, também é relevante a instalação de placas de sinalização alertando para a circulação extraordinária de veículos e os potenciais riscos de atropelamento e acidentes. Outras medidas preventivas estão descritas no Plano Ambiental para a Construção (PAC), deste estudo.

Medidas de Controle no Ambiente para Produtos Químico

Como controle ambiente, deverão ser utilizados quando no manuseio de Produtos Químicos o equipamento de proteção individual conforme determina ficha FISPQ, avaliação do produto, sua utilização no serviço, quantidade utilizada, frequência/periodicidade e interação com outros produtos químicos.

As roupas de utilização normal mesmo que protegidas, deverão ser lavadas separadamente das demais.

Não comer, beber ou fumar durante o manuseio com esse produto evitando contaminação por ingestão, lavando sempre as mãos para o caso de executar qualquer outra atividade (comer, manusear outros produtos, etc.).

Em caso de contato com a pele e olhos, verificar a aplicação de se lavar com água em abundância (confirmar orientações pela FISPQ), conforme o tipo de produto e encaminhar o trabalhador imediatamente ao Médico levando o rótulo do produto ou a ficha FISPQ.

Se boa parte da roupa for molhada ou grande parte da pele contaminada por um produto, o trabalhador deverá ser encaminhado ao Médico e monitorado por 12 horas no mínimo ou conforme determinação médica.

Caso seja necessária a limpeza do vasilhame, a mesma deverá ser de forma a não contaminar rios, córregos e quaisquer outras coleções de água.

A água utilizada na limpeza não poderá retornar à fonte de abastecimento antes de ser tratada e liberada por análise química.

Todos os produtos utilizados devem ser guardados nos recipientes originais, mantendo o rótulo em boas condições e possuir identificação de suas características pelo Diamante de Hommel.

Os produtos ou restos dos produtos que tiverem de ser conservados em embalagens diferentes das originais deverão ser identificados contendo o nome comercial, nome químico e suas especificações de segurança, possuindo identificação de suas características pelo Diamante de Hommel.

É proibido utilizar para acondicionamento de produtos químicos, em recipientes que possam ser confundidos com outros utilizados para alimentos, rações, medicamentos, cosméticos ou produtos sanitários.

Medidas de Controle no Ambiente – Fonte e Trajetória

Físico – Ruído - Todos os equipamentos emissores de ruído serão avaliados quantitativamente e estarão sempre passando por inspeções técnicas e manutenções preventivas.

Físico – Vibrações - Nas atividades geradoras de Vibrações, estarão os equipamentos sempre passando por inspeções técnicas e manutenções preventivas.

Físico – Radiação Não Ionizante - Para a execução de atividade com exposição a RNI, os funcionários deverão preferencialmente fazer uso de tendas, guarda sol e protetor solar na execução suas atividades.

Químico – Produtos Químicos - Todos os funcionários que estiverem exposição a produtos químicos passarão por treinamento de utilização de EPI, sobre os riscos na utilização do produto e informações sobre a FISPQ.

Biológico – Microorganismos - Todos os funcionários que estiverem exposição a esses riscos, passaram por treinamento de utilização de EPI e sobre os riscos quando ao contato.

Medidas de Controle ao Indivíduo

Físico – Ruído - Para os protetores Auriculares tipo PLUG e Abafadores de Ruído, o fator de atenuação deverá ser no mínimo de 17 dB.

Físico – Vibrações - Nas atividades geradoras de Vibrações, deverão ser utilizadas luvas antivibração e realizado descansos e revezamentos.

Físico – Radiação Não Ionizante - Todos os empregados que estiverem em exposição a esses riscos, passarão por treinamento de utilização de Bloqueador Solar e/ou Roupas com manga comprida.

Químico – Produtos Químicos - Todos os empregados que estiverem exposição aos produtos químicos utilizarão EPI's conforme informações obtidas na FISPQ e análise quanto ao tipo de atividade, frequência, tempo, condições do ambiente e manuseio do produto.

Químico – Vapores Orgânicos - Todos os funcionários que estiverem exposição a Vapores Orgânicos, utilizarão EPI's conforme informações obtidas na FISPQ e análise quanto ao tipo de atividade, frequência, tempo, condições do ambiente e manuseio do produto.

Biológico – Microorganismos - Todos os funcionários que estiverem exposição a esses riscos, utilizarão Luva de Látex e Máscara semi facial descartáveis.

Medidas de Controle Administrativo

Todos os empregados passarão por treinamento de integração admissional constante de 06 (seis) horas, referente os procedimentos de segurança do trabalho e dos riscos de acidentes e de doenças ocupacionais, relativos à sua atividade laborativa; aplica processos industriais na elaboração de armaduras e sistemas construtivos para a montagem em obra.

Treinamento registrado em ficha específica de treinamento de segurança e prevenção de acidentes;

Todos empregados receberam os equipamentos de proteção individual para preservação da sua integridade física e mental sendo registrado em ficha de controle de EPI;

As cópias dessas fichas de controle de recebimento dos respectivos equipamentos estão com o departamento de segurança do trabalho ou com o engenheiro residente.

Medidas de Prevenção – Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Dentre os procedimentos constará a adoção de equipamento de proteção individual estabelece padrões de EPIs a serem utilizados conforme preceitua a NR-6, por meio de Ficha Técnica interna. Na Ficha de Entrega de EPI será lançado o número do C.A. correspondente ao mesmo. O controle de fornecimento de EPI é efetuado através de formulário próprio e individual, onde são registradas as entregas, devoluções e trocas. O **Quadro 1.4-14** apresenta a lista de EPIs a serem utilizados.

Quadro 1.4-14 - Lista de EPIs a serem utilizados.

EPI	CA
Avental de raspa	9454
Botas de borracha	12048
Calça de raspa	30939
Calçado de segurança	25259
Capacete	29638
Cinto de segurança paraquedista	12563

EPI	CA
Jaqueta de raspa	8048
Luva de látex	32726
Luva de malha pigmentada	25566
Luva de raspa cano longo	8048
Luva vaqueta	19543
Mangote de raspa	26975
Máscara de solda	6535
Máscara PFF2	30594
Óculos lente clara e escura	12752
Perneira de raspa	26973
Protetor auditivo tipo plug	9584
Protetor solar	NA

Medidas de Prevenção – Uso de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)

Os principais Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) são brevemente apresentados a seguir.

Cones de sinalização (Figura 1.4-11)



Figura 1-11 - Cones de sinalização.

Onde utilizar - Ambientes externos.

Objetivo - Sinalizar aos motoristas e pedestres áreas que possam proporcionar potencialidade de risco, qualquer que seja ele.

Quando utilizar - Para demarcar área que se deseja executar determinada atividade, ou ainda que possua alguma máquina ou equipamento temporariamente estacionado.

Como utilizar - Disponibilizar os cones de sinalização na posição vertical no entorno da máquina, equipamento ou área que se deseja sinalizar. A distância dos pontos onde ficarão os cones ao objeto ou local que se deseja sinalizar deverá ser suficiente para garantir a segurança dos bens materiais e das pessoas envolvidas, sendo esta distância determinada pelo profissional responsável do setor e/ou pelo SESMT.

A quem se destina - A todos que se aproximarem do local sinalizado.

Fita zebraada (Figura 1.4-12)



Figura 1-12 - Fita zebraada.

Onde utilizar - Utilizado em ambientes internos e externos.

Objetivo - Sinalizar aos funcionários e visitantes áreas que possam proporcionar potencialidade de risco, qualquer que seja ele.

Quando utilizar - Para demarcar área temporariamente interditada ou embargada, com acesso exclusivo de pessoas autorizadas e/ou que estejam trabalhando no local demarcado.

Como utilizar - A fita deverá ser fixada no entorno do local que se deseja interditar ou embargar. Poderão ser utilizadas colunas, cones, estacas (madeira ou ferro) para a fixação das fitas. A distância da fita ao objeto ou local que se deseja sinalizar deverá ser suficiente para garantir a segurança dos bens materiais e das pessoas envolvidas, sendo esta distância determinada pelo profissional responsável do setor e/ou pelo SESMT.

A quem se destina - A todos que se aproximarem do local demarcado.

Placas de Sinalização

Onde utilizar - Ambientes internos e externos

Objetivo - Indicar locais, setores, sinalização de perigo, tráfego de máquinas pesadas e caminhões, homens trabalhando, e no que se julgar necessário para a segurança de funcionários e terceiros.

Quando utilizar - Sempre que for necessário a critério do padrão de sinalização utilizado pela empresa, do SESMT, ou de órgãos de fiscalização externos.

Como utilizar - Fixar a placa em local visível.

A quem se destina - A todos os funcionários, visitantes, terceiros e população em geral.

Rampas de Acessos

Onde utilizar - Ambientes internos e externos.

Objetivo - Promover a acessibilidade.

Quando utilizar - As rampas são utilizadas para fazer a ligação de um local ao outro que tenha acive ou declive.

Como utilizar - De acordo com a necessidade e critérios de construção em normas específicas.

A quem se destina - A todos os funcionários, visitantes, terceiros e população em geral.

Tela e Alambrados de Proteção (**Figura 1.4-13**)

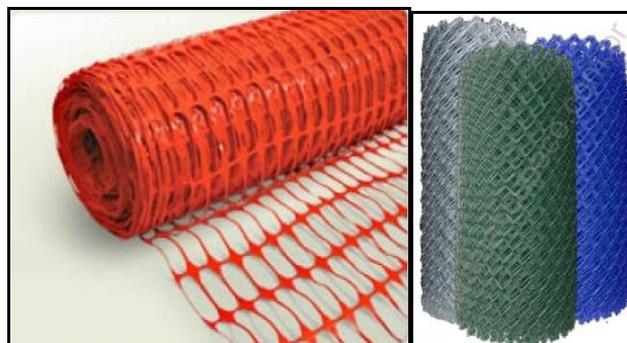


Figura 1-13 - Tela e Alambrados de Proteção.

Onde utilizar - Ambientes externos

Objetivo - Demarcar limites em desníveis, evitando acidentes por quedas, desmoronamentos e isolamento de acessos ou ambientes.

Quando utilizar - Quando houver desníveis de pisos e terrenos e quando for para isolar ou segregar uma área para determinada tarefa

Como utilizar - Fixar a tela de proteção nos limites com estacas de madeira ou ferro por todo o perímetro do desnível / área.

A quem se destina - A todos os funcionários, visitantes, terceiros e população em geral.

Extintores de incêndio (**Figura 1.4-14**)



Figura 1-14 - Extintores de incêndio.

Onde utilizar - Áreas internas e externas

Objetivo - Extinguir princípios de incêndio

Quando utilizar - Sempre que for detectado um princípio de incêndio nas instalações do consórcio, em máquinas e/ou equipamentos.

Como utilizar - Deve ser utilizado pela brigada de incêndio, SESMT e/ou pessoas treinadas ou de acordo com o tipo de fogo utilizar extintor de incêndio apropriado.

A quem se destina - Todos os funcionários que forem treinados para o uso deste equipamento.

Em casos de acidentes, uma equipe de plantão treinada e multidisciplinar será destacada para ir ao campo verificar a existência de possíveis vítimas, extensão dos danos materiais e ao meio ambiente.

Com a equipe será realizado levantamento de:

- Confirmação da ocorrência e identificação do local;
- Inexistência de vítimas;
- Qualificação e quantificação de benfeitorias e/ou equipamentos afetados;
- Necessidade da realização de lançamento de cabos;
- Danos ambientais;
- Danos às fundações;
- Condições dos acessos, topografia do terreno e tipo de vegetação danificada;
- Estratégia para a chegada das equipes de apoio na reconstrução;
- Retirada de fotos “Dossiê” com vistas a limpeza e recomposição da vegetação local no final dos trabalhos.

No caso específico de efeitos sobre o empreendimento, durante o levantamento de campo a equipe deverá contatar através de equipamento de comunicação apropriado o “Coordenador da Equipe de Manutenção” que irá compor uma equipe multidisciplinar composta por especialistas responsáveis pela separação e obtenção de subsídios necessários.

Após a finalização dos serviços será realizado uma limpeza das áreas afetadas e com as fotos obtidas do campo e retiradas antes da entrada das equipes de manutenção irão subsidiar os especialistas de Meio Ambiente objetivando o restabelecimento das áreas degradadas com a emissão de Relatório e Plano de Ação levantado a partir das ações corretivas necessárias.

1.4.2.11 - Descrição Técnica da Instalação do Empreendimento

A seguir é apresentada a descrição técnica das etapas de implantação do empreendimento. Mas, cabe informar que, antes de qualquer atividade construtiva ocorrerá a etapa de planejamento (fase atual), que abrange a execução de diversas ações capazes de reduzir de maneira significativa os impactos ambientais e de otimizar a relação custo/benefício socioeconômico-ambiental. A otimização ambiental do Projeto Executivo inicia-se na proposição inicial do empreendimento, contando com a participação de especialistas ambientais na assessoria ao desenvolvimento do Projeto, de modo a garantir a incorporação de diretrizes ambientais.

Para a seleção do traçado das LTs, são levantadas e mapeadas as interferências com restrições legais relacionadas aos meios físico, biótico e socioeconômico que podem implicar estudos mais elaborados para a definição do traçado, garantindo, dessa maneira, a minimização dos impactos negativos atribuíveis à sua implantação.

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

A incorporação das variáveis ambientais na consolidação do traçado, na fase de detalhamento do Projeto Executivo, permite que sejam minimizados ainda mais os impactos resultantes da implantação do empreendimento, incluindo a definição da posição, tipo, altura e espaçamento entre as torres, além da localização de caminhos de serviço, se necessários. Esse detalhamento do Projeto Executivo de engenharia poderá alterar marginalmente o traçado proposto, sem que, entretanto, as diretrizes ambientais explicitadas no EIA sofram modificações significativas.

Para a implantação propriamente dita do empreendimento haverá, inicialmente, a mobilização para execução dos trabalhos preliminares, que darão suporte ao desenvolvimento dos serviços principais. As tarefas que compõem a fase de implantação consistirão em preparar a logística, contratação de mão de obra, instalação das áreas de canteiro de obras, liberação da faixa de servidão e de serviço, construção das vias de acesso, montagem das torres, lançamento dos cabos, comissionamento e em demais providências necessárias.

1.4.2.11.1 - Levantamento Topográfico e Cadastral

O trabalho da equipe de topografia já foi iniciado e contempla, principalmente, a locação das torres, considerando os seguintes aspectos:

A passagem das LTs sobre remanescentes florestais será evitada, pelo afastamento do traçado, retrocedendo-se as torres previamente locadas para estabelecimento de novos ângulos, se necessário. A locação de torres em áreas de APP será restrita ao mínimo necessário e, se necessário, serão utilizadas torres alteadas.

A microlocalização do traçado deverá levar em conta as condições geológico-geotécnicas, observando-se as seguintes características: (i) terrenos estáveis; (ii) evitar a locação em terrenos alagados e inundáveis, pântanos, brejos, mangues e margens de rios; (iii) na locação das torres, estruturas de suporte e estais não poderão ser instalados sobre áreas de preservação (margem de rios, mata ciliar, etc.).

As travessias especiais, como ferrovias, linhas de telecomunicações, linhas elétricas, rios, estradas, gasodutos, etc., requerem um levantamento em detalhe do ângulo de incidência, altura do obstáculo, e distância a cada fase dos condutores. No caso de travessias de linhas elétricas, é preciso conferir a distância e altura das estruturas adjacentes, como também as alturas dos condutores no ponto de cruzamento.

Durante os trabalhos de topografia, a equipe de profissionais especializados também atua de maneira a reduzir ao máximo número de intervenções, buscando diminuir as necessidades de realocações de benfeitorias.

Ao longo do deslocamento das equipes de topografia, o traçado é sinalizado com marcos nos pontos que permitam a visualização direta entre si, ou a uma distância que não ultrapasse 1 km, preferencialmente sob cercas divisórias ou locais protegidos, para evitar a remoção acidental.

1.4.2.11.1.1 - Caracterização dos Resíduos

Não há previsão de geração de resíduos associados à realização direta desta atividade.

1.4.2.11.1.2 - Geração de Poluição Sonora

A geração de poluição sonora associada à realização desta atividade se limita à gerada pelo deslocamento de veículos leves (ex.: carro de passeio ou *pick up* 4 × 4) utilizados na mesma.

1.4.2.11.2 - Liberação da Faixa de Servidão

As atividades de cadastro, negociação, indenização e eventual desapropriação das propriedades e benfeitorias presentes ao longo da faixa de servidão do empreendimento serão realizadas conforme orientações descritas a seguir.

1.4.2.11.2.1 - Cadastramento

Para efetuar a identificação dos proprietários de terrenos inseridos na faixa de servidão, utiliza-se um formulário denominado “Folha Cadastral”. Para o preenchimento da Folha Cadastral, utiliza-se todo e qualquer documento necessário ou conveniente para tanto, inclusive, (i) certidões de nascimento e casamento de cada proprietário, (ii) documentos de identidade de cada proprietário, (iii) certidões de registro da propriedade e outros documentos que comprovem sua propriedade, tal como contrato particular e recibo obtido pelo proprietário quando da compra da propriedade. Ressalta-se que esta atividade já se encontra em andamento.

1.4.2.11.2.2 - Licença de Passagem e Liberação de Acessos

A Licença de Passagem e a Liberação para Abertura de Acessos serão obtidas em entendimentos com o proprietário, em documentos específicos, onde constarão os objetivos da obra e o compromisso da concessionária em ressarcir todos os danos e prejuízos a serem causados no imóvel. Na oportunidade, o proprietário será informado, também, dos critérios e procedimentos a serem adotados em função da passagem do empreendimento, bem como das etapas da obra, seus serviços e consequências sobre o imóvel, indenizações, cortes de árvores, remoção de benfeitorias, entre outros.

1.4.2.11.2.3 - Abertura de Processos

Todas as etapas do processo de instituição da faixa de servidão serão arroladas em processos individualizados, nos quais serão anexados todos os documentos e histórico do processo de instituição de servidão ou indenização, até a efetiva escrituração e registro da servidão. Todos os registros documentais do titular e do imóvel também farão parte dessa documentação.

1.4.2.11.2.4 - Levantamento Físico/Inventário

A coleta de documentos existentes será, ainda, complementada por meio de inventário criterioso das terras e benfeitorias, tangentes à terra nua existente em cada propriedade, à qual será discriminada segundo a classe de aptidão agrícola dos solos e o manejo tecnológico empregado, ou segundo o tipo de edificações existentes na propriedade. Assim, no Levantamento Físico constará:

Levantamento de terras: o trabalho se inicia com uma conferência, *in loco*, do levantamento topocadastral, junto ao proprietário, passando-se aos levantamentos de campo, que serão elaborados em formulário específico, identificando-se o uso atual das terras contidas na faixa de servidão, bem como se avaliando sua aptidão agrícola, de acordo com a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Benfeitorias: o levantamento de benfeitorias consiste no registro, qualificação e quantificação de edificações, casas, paióis, pocilgas, chiqueiros, poços, cercas e outras melhorias contidas na faixa de servidão, que deverão ser deslocadas para passagem da LT, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras e da Engenharia de Avaliações.

Danos: o levantamento dos danos será efetuado em formulário específico, no qual constarão a qualificação e a quantificação de matas, culturas anuais e perenes, eventuais necessidades de recuperação de solos e outros danos que possam ocorrer em decorrência da construção da LT, durante as atividades de implantação das torres, lançamento de cabos e criação de acessos às obras no imóvel atingido.

Deverá ser considerada também na avaliação, a fonte de renda da família. Nos casos de única fonte de renda proveniente do uso agrícola ou de pequenas propriedades familiares, deverá ser considerado o valor estimado da produção que o proprietário ou arrendatário deixará de receber por causa da perda temporária ou definitiva da produção agrícola.

1.4.2.11.2.5 - Pesquisa de Preços

Consiste na coleta de dados de acordo com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para imóveis rurais e urbanos (NBR-8.799/1985 e NBR-5.676/1989, respectivamente), por amostragem, de valores de terras e benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas. A pesquisa será realizada na Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico do empreendimento, sendo então estabelecidos preços diferenciados para indenização, de acordo com a

região homogênea onde a propriedade está inserida. Nesse processo serão consideradas as demais Normas Técnicas aplicáveis (ex.: NBR-8.976 - Avaliação de Unidades Padronizadas; NBR-8.951 (NB 899) - Avaliação de Glebas Urbanizáveis; NBR-14.653-2 - Avaliação de Imóveis Urbanos; NBR-14.653-3 - Avaliação de Imóveis Rurais).

Ressalta-se que os dados serão coletados em separado para terra nua, materiais e mão de obra para construção, bem como os preços de madeira em pé e beneficiada, insumos agrícolas, sistema de irrigação e serviços rurais.

Avaliação: Será elaborado um “Laudo de Avaliação” para cada propriedade, com base na Tabela de Preços para oferta ao proprietário e nos quantitativos constantes nos levantamentos físicos de campo.

O coeficiente de servidão, específico para cada imóvel, expressará, em índices, a perda real do valor da fração do mesmo, dadas as restrições, riscos e incômodos impostos pela passagem da LT.

Negociações: Na forma de resolução específica a ser fornecida à JMM, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) declara de utilidade pública, para fins de instituição de servidão administrativa, a área de terra necessária à implantação da linha de transmissão. Esse documento pode ser necessário durante as negociações com os proprietários. No âmbito do presente projeto, a documentação a ser apresentada à ANEEL para obtenção da declaração está sendo levantada e será entregue oportunamente a esta Agência.

As negociações consistirão na apresentação do Laudo de Avaliação com uma oferta de valor ao proprietário, acompanhada dos esclarecimentos dos procedimentos avaliatórios, objetivando a obtenção do consentimento do mesmo aos valores apresentados. O Laudo de Avaliação aprovado pelo respectivo Proprietário fixará o valor definitivo da Compensação.

Nos casos em que as negociações se esgotem, persistindo a negativa do proprietário em outorgar a servidão, será interposta ação judicial para instituição da servidão para passagem do empreendimento, só então se fazendo uso desse documento.

Indenização e Escrituras de Imóveis: Serão emitidos cheques nominais aos beneficiários das indenizações devidas, a serem pagos no momento da assinatura, em cartório, das competentes escrituras ou contratos de instituição de servidão do imóvel. A indenização de danos ou para remoção de benfeitorias será efetuada mediante recibo emitido pelo proprietário ou beneficiários.

Levantamentos Complementares: São os levantamentos de danos ocorridos no imóvel após sua indenização, em decorrência das atividades relativas às obras civis. Imediatamente após o levantamento, o processo é encaminhado para avaliação e, se for o caso, para indenização.

1.4.2.11.2.6 - Caracterização dos Resíduos

Para a realização desta atividade, haverá geração de resíduos de construção civil, relacionada à eventual desmobilização de benfeitorias.

1.4.2.11.2.7 - Geração de Poluição Sonora

A geração de poluição sonora associada à realização desta atividade se limita à gerada pelo deslocamento de veículos leves (ex.: carro de passeio ou *pick up* 4 × 4) utilizados na mesma. Caso seja necessário desmobilizar benfeitorias, conforme item anterior, também poderão ser gerados ruídos durante esta ação.

1.4.2.11.3 - Supressão de Vegetação

O trabalho de supressão de vegetação só será iniciado após a obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), a ser emitida pelo órgão competente, nesse caso o IBAMA, após avaliação e aprovação do Inventário Florestal. A seguir, são definidos os tipos de supressão que serão realizados na abertura da faixa, durante as obras:

Supressão total/corte raso: ocorrerá na faixa de lançamento (ou faixa de serviço), no eixo de interligação entre as torres, e terá largura de 4 m, considerado suficiente para trânsito de veículos, transporte de materiais e lançamento de cabos pilotos e condutores. Nesse eixo, é possível realizar corte raso, sendo sempre preferível, entretanto, limitar o corte à retirada de árvores e arbustos com motosserra, o que facilita a rebrota dos indivíduos. Em Áreas de Preservação Permanente (APPs), que fiquem dentro do eixo, o desmatamento deverá ser restrito, procurando-se, sempre que possível, utilizar a técnica de corte seletivo de indivíduos. Também ocorrerá o corte raso nas áreas de implantação das torres, dos acessos e nas praças de lançamento.

Supressão parcial/corte seletivo: o corte seletivo será feito segundo o critério da NBR-5.422/1985, que divide a faixa de servidão em 03 (três) zonas, onde, em cada uma delas, determinam-se as alturas máximas em que a vegetação remanescente poderá ficar em relação ao cabo condutor e seus acessórios energizados e a quaisquer partes, energizadas ou não, da própria LT. Na área de corte seletivo, serão definidas as árvores a serem cortadas, levando em consideração o porte de cada

espécie. Deverão ser marcados, de forma clara e com tinta adequada, os indivíduos a serem removidos da área, ou os que deverão permanecer, conforme a situação.

Cabe ressaltar que, nas áreas de mata, os cortes rasos de vegetação na faixa de lançamento (nos locais onde não forem instalados acessos permanentes) serão uma interferência temporária, podendo haver recuperação da área após a conclusão das obras. Entretanto, para manutenção da segurança de operação da LT, eventualmente será necessária a aplicação do corte seletivo na vegetação que estiver inserida nessa faixa, de modo que os padrões de segurança e distâncias cabo-copas de árvores sejam respeitados conforme determinado na NBR-5.422/1985.

A abertura e a limpeza da faixa de servidão, tanto no que se refere à supressão total quanto à parcial, envolverão a remoção da madeira suprimida do local de supressão e reposicionamento da mesma em local acessível, nos bordos da faixa de servidão, para uso dos proprietários. Toda a madeira suprimida será cubada para garantir o controle do volume de madeira suprimida e disponibilizada para cada proprietário. Os galhos menores se espalharão ao longo da faixa contribuindo a capa vegetal.

Os procedimentos-padrão a serem seguidos durante o processo de limpeza estão descritos no Programa de Supressão de Vegetação. A seguir serão apresentados os principais cuidados a serem tomados na execução dessa atividade:

- Avisar aos proprietários os períodos de execução dos serviços pertinentes em sua propriedade;
- Todas as motosserras utilizadas nos serviços terão que possuir licença específica (Licença de Porte e Uso - LPU), que ficará junto com o equipamento, sendo também respeitadas as recomendações constantes na NR-12, da ABNT;
- Observando-se as boas práticas de segurança, a supressão na faixa de servidão deverá ser restrita ao mínimo possível, considerando a segurança dos trabalhadores, assim como a relevância da vegetação como fator de controle da erosão;
- O uso de herbicidas é proibido para o desmatamento ou controle da rebrota da vegetação, a não ser que haja autorização do órgão ambiental competente;
- O desmatamento não será necessário nas áreas de pastagens ou culturas agrícolas, exceto onde houver canaviais e reflorestamentos com árvores do tipo eucalipto ou similares que apresentem rápido crescimento, os quais serão completamente erradicados dentro da faixa de servidão;

- Obstáculos de grande altura e árvores fora da faixa de servidão e que, em caso de tombamento ou oscilação dos cabos, possam ocasionar danos à linha, serão também removidos e/ou cortados; entretanto, somente serão executados os serviços fora da faixa de servidão com autorização prévia dos proprietários e respectivos órgãos ambientais, observando-se também a Norma NBR-5.422/85;
- Em qualquer atividade de desmatamento ou limpeza de faixa de servidão, não será permitido o uso de queimada;
- Quando a LT atravessar APPs se evitará ao máximo o desmatamento, em casos necessários, deverão solicitar autorização da fiscalização.

A supressão de vegetação (corte raso) também ocorrerá nas áreas destinadas à instalação das praças de torres, das praças de lançamento e nas vias de acesso, conforme descrito mais adiante neste mesmo capítulo.

1.4.2.11.3.1 - Caracterização dos Resíduos

Para a realização desta atividade, haverá geração de resíduos básicos de área de vivência, que deverão ser retirados diariamente das frentes de supressão. Haverá, ainda, resíduos orgânicos recicláveis de origem vegetal, resultante da supressão em si.

1.4.2.11.3.2 - Geração de Poluição Sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente (ex.: *pick up* 4 x 4). Além disso, haverá geração de ruídos associados à operação de motosserras e maquinário de limpeza de faixa (ex.: trator para ileiramento, empilhamento e limpeza).

1.4.2.11.4 - Implantação de Torres

1.4.2.11.4.1 - Escavações para Fundações das Torres

O material escavado para as fundações das estruturas será utilizado, prioritariamente, como reaterro nas próprias imediações da torre. Nos casos em que forem instaladas fundações com tubulões, onde o vão escavado é totalmente preenchido pela estrutura de concreto, o material excedente da escavação será espalhado homoganeamente sobre a área de praça da torre, sempre preservando a vegetação. Nesse sentido, cabe ressaltar que, tendo em vista as metodologias usadas para esse tipo de

empreendimento, pode não ser necessário o uso de áreas de bota-fora, ou áreas de empréstimo, para a implantação das torres, ou, se for o caso, o uso de poucas destas áreas. Contudo, conforme já mencionado, nesta fase em que o projeto se encontra, ainda não é possível precisar esta informação. Na hipótese de ser identificada a necessidade de tais áreas, serão tomadas previamente todas as ações necessárias para o licenciamento ambiental da atividade ou aquisição/deposição de material em áreas já licenciadas.

No que diz respeito à escavação das fundações das torres, serão especialmente observados os aspectos listados a seguir:

- Na escavação das fundações, será evitado alargamento das praças de montagem.
- As escavações não serão realizadas durante chuvas intensas e as cavas já abertas serão protegidas com material impermeável, além de executada drenagem eficiente ao seu redor.
- Cuidados especiais serão tomados na execução das fundações de torres junto a cursos d'água, visando não provocar qualquer alteração ou interrupção no sistema de drenagem natural. De modo a evitar o transporte de sedimentos para o corpo d'água, serão implantadas as contenções que se façam necessárias.
- Todas as obras de fundações, quando de seu término, terão o terreno à sua volta recomposto, revestido, compactado, drenado e protegido, não dando margem ao início de processos erosivos.
- Dever-se-á evitar a utilização de máquinas pesadas na abertura de praças de trabalho. A escavação poderá ser feita manualmente nos locais mais críticos, visando preservar ao máximo as condições naturais do terreno e sua vegetação. Destaca-se, contudo, que esta seria uma situação atípica, rara de acontecer.
- A presença de formigueiros e cupins na faixa de servidão, em uma distância de até 15 m do centro das cavas de fundação, deverá ser avaliada para que seja decidida pela sua eliminação ou pela realocação da torre.
- Ao final das escavações, as cavas de fundações serão cobertas, cercadas e sinalizadas para evitar acidentes com a população local e com a fauna silvestre ou doméstica.
- Sempre que necessário, as fundações deverão receber proteção contra erosão, pela execução de canaletas, muretas, etc.

1.4.2.11.4.2 - Concretagem

As fôrmas e as armaduras serão fabricadas nas centrais correspondentes instaladas nos canteiros de obra e depois transportadas para o seu local de instalação.

As fôrmas poderão ser metálicas ou de madeira industrializada, maximizando a possibilidade de reaproveitamento do material. As sobras dos materiais remanescentes serão armazenadas em local apropriado no canteiro de obras para posterior aproveitamento.

Todo o cuidado será tomado para que não haja contaminação do solo durante o transporte do concreto, durante a concretagem, ou durante a lavagem dos referidos caminhões. Locais apropriados serão estabelecidos para a lavagem dos caminhões e depósito das sobras de concreto removidas dos locais de aplicação.

Os agregados e aditivos para elaboração do concreto serão adquiridos em mineradoras e indústrias devidamente regularizadas junto aos órgãos competentes e serão armazenados com os cuidados devidos para evitar contaminação do solo em caso de vazamentos.

A fundação não deverá ser desformada até que o concreto tenha suficiente resistência estrutural e possa suportar seu próprio peso e as cargas normais de construção. Serão comprovadas as dimensões e condições finais do concreto após a retirada da forma.

1.4.2.11.4.3 - Locação e Montagem de Torres

A localização de cada torre é determinada pelo Projeto Executivo, que após os levantamentos topográficos e de acordo com as condicionantes ambientais, é processado com critérios técnicos e normas técnicas, com prioridade para os locais com o mínimo de interferência possível.

Torres Estaiadas

Antes de iniciar as tarefas de montagem e levantamento, o responsável pelos trabalhos verifica se as fundações do pivô central e as bases dos estais estão concluídas e aptas para serem submetidas aos esforços de trabalho.

A montagem deste tipo de estrutura poderá ser realizada manualmente peça por peça, por seções ou ainda realizando-se pré-montagem completa da estrutura no solo, seguida de seu içamento.

A planificação da praça de montagem poderá ser realizada, caso seja necessária, por meio de pequena terraplanagem do local para que seja possível proceder ao alinhamento da estrutura. Pode ser também utilizado o auxílio de apoios de madeira, o que faz evitar o contato com o solo da estrutura e evita que haja a necessidade de maiores movimentos de terra na área onde se está realizando os trabalhos.

Após a execução do alinhamento da estrutura no solo, obedecidas às tolerâncias indicadas nas especificações do fabricante, os parafusos e as porcas deverão ter seu aperto final aplicado ainda nesta situação. A partir daí, procede-se o içamento da mesma com o auxílio de um guindaste.

Durante o içamento, a estrutura não poderá, em hipótese alguma, ser arrastada diretamente sobre o solo. Para evitar o arrasto citado anteriormente, utilizar-se-á carrinhos especiais fixados na parte inferior de cada mastro.

Mantidas as condições de segurança dos trabalhadores, as torres poderão vir a serem montadas manualmente, pelo processo peça a peça, utilizando-se, neste caso, a aplicação de estais provisórios durante o processo de montagem em questão. Assim, evita-se o uso de guindaste e área de pré-montagem no solo, o que reduzirá a área de supressão de vegetação. A montagem manual das torres poderá ser utilizada em áreas de maior sensibilidade ambiental (como APPs) ou em áreas de difícil acesso.

Torres Autoportantes

Assim como a montagem das torres estaiadas, a montagem das torres autoportantes pode ser assistida de um guindaste ou manual. Ambas as modalidades começam com a montagem inicial dos montantes inferiores (sapatas) com suas correspondentes treliças.

Na montagem manual, considera-se o restante da torre sendo pré-montado por partes, as quais serão içadas por meio de mastro de cargas e utilização de roldanas e cordas para seu içamento. Na montagem com guindaste, também há a pré-montagem no solo, mas o içamento se faz pelo maquinário.

Paralelamente à implantação das estruturas, as áreas deverão ter pequenas obras de drenagem no seu entorno em caso de erosão hídrica, como valetas e canais escoadouro das águas pluviais, de modo a minimizar ou mesmo prevenir os efeitos da erosão, preservando-se as estruturas de quaisquer basculamentos em função de eventuais descalçamentos. Nesse sentido, deve haver a revegetação das áreas do entorno imediato das torres com as espécies herbáceas.

Os procedimentos e recomendações ambientais e de segurança a serem adotados, tanto para as torres estaiadas, quanto para as autoportantes, são apresentados a seguir:

- Os serviços de montagem serão executados dentro da área estipulada para a praça de montagem, mantendo-se o processo diário de recolhimento de resíduos sólidos e oleosos;
- Só poderão permanecer dentro da praça de montagem os funcionários necessários à execução dos serviços;
- Na execução desses serviços nas proximidades de áreas urbanas/habitacionais, serão providenciadas as proteções adequadas para evitar acidentes, tais como tapumes, cercas isolantes, sinalizações, etc.

1.4.2.11.4.4 - Caracterização dos Resíduos

Para a realização desta atividade, haverá geração de resíduos básicos de área de vivência, que deverão ser retirados diariamente. Além disso, haverá geração de resíduos de construção civil (ex.: concreto), resíduos de embalagens (ex.: plástico, papel, papelão) e resíduos perigosos associados aos testes de compactação do solo.

1.4.2.11.4.5 - Geração de Poluição Sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente (ex.: caminhão e *pick up* 4 × 4). Além disso, haverá geração de ruídos resultantes da movimentação e operação de equipamentos como escavadeira, compactador, betoneiras, pá carregadeira, roldanas de içamento e guindaste.

1.4.2.11.5 - Lançamento dos Cabos Condutores, Para-raios e Acessórios

1.4.2.11.5.1 - Planejamento e Preparo das Praças de Lançamento de Cabos

Inicialmente, procede-se a elaboração de um Plano de Lançamento, contemplando a localização das praças de lançamento (*puller* e freio), cruzamentos encontrados no lançamento (rodovias, ferrovias, LTs), escolha de materiais e ancoragens. Quando da elaboração dessas folhas, serão verificadas e estudadas alternativas para a localização das praças de lançamento, com a preocupação de evitar ao máximo locais em que as estruturas extremas dos tramos sejam submetidas a esforços excessivos por ocasião do lançamento dos condutores; e emendas em vãos de cruzamentos com rodovias, ferrovias ou linhas de transmissão.

Uma vez escolhido o local das praças, as mesmas devem ser limpas. Para a abertura/limpeza das áreas a serem utilizadas para a instalação dos equipamentos de lançamento de cabos, quando necessária, será realizada a supressão de vegetação. A localização destas praças priorizará áreas já degradadas e de topografia plana, evitando, ao máximo, as raspagens do solo para nivelamento do terreno.

Para as praças onde estão instalados os freios, procura-se otimizar o processo, possibilitando o seu deslocamento em 180º, para que ele possa atender a vante e ré.

As praças de lançamentos de cabos têm caráter provisório e localizar-se-ão dentro da faixa de servidão das LTs, distando, entre si, aproximadamente 6 km. Dessa forma, são estimadas, aproximadamente, 128 praças ao longo de todo o empreendimento, distribuídas conforme indicado a seguir.

▪ LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II	60
▪ LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II	25
▪ LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.....	16
▪ LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	21
▪ Secc. da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II	06

As praças de lançamento poderão ter dimensões variáveis de acordo com os equipamentos a serem utilizados, entretanto a dimensão média será de aproximadamente 60 x 60 m.

No preparo das praças, serão tomadas as medidas cabíveis para evitar que processos de erosão se iniciem após a conclusão dos trabalhos. Tanto quanto possível, a vegetação rasteira será mantida intacta.

Cuidados especiais serão tomados na execução das praças junto a cursos d'água, visando não provocar qualquer alteração ou interrupção no sistema de drenagem natural. De modo a evitar o transporte de sedimentos para o corpo d'água, serão implantadas as contenções que se façam necessárias.

Após a finalização das atividades construtivas, assim como os acessos provisórios, as praças de lançamento poderão ser desmontadas, vindo a ser recuperadas de modo que adquiram as mesmas condições de uso do solo existentes antes da intervenção.

1.4.2.11.5.2 - Instalação do Sistema de Aterramento

A instalação dos cabos contrapeso do sistema de aterramento deverá ser feita antes do lançamento dos cabos para-raios, em valetas com profundidade conforme projeto. Os suportes da linha deverão ser aterrados de maneira a tornar a resistência de aterramento compatível com o desempenho desejado e a segurança de terceiros. O aterramento deverá se restringir à faixa de segurança da LT e não interferir com outras instalações existentes e com atividades desenvolvidas dentro da faixa. O lançamento dos cabos condutores somente deverá ocorrer após a instalação dos cabos para-raios.

1.4.2.11.5.3 - Lançamento de cabos

O método construtivo adotado para as LTs prevê o lançamento tensionado dos cabos, que diminui a necessidade de desmatamento na faixa de servidão. Ainda assim, será necessária a abertura de faixa de cerca de 4 m de largura no dossel, de forma que seja evitado enroscamento dos cabos em galhos durante a atividade. Em áreas florestadas, buscando evitar a necessidade de supressão poderão ser adotadas técnicas de lançamento que demandem menor ou nenhuma supressão. Tais técnicas foram indicadas anteriormente no **Item 1.4.2.5 - Premissas do Projeto**.

A atividade conta com 03 (três) equipes de profissionais especializados atuando simultaneamente:

- Equipe de *puller*, responsável por puxar os cabos em lançamento, pelo cabo piloto anteriormente lançado, bobinar o piloto e fixar o extremo do cabo na sua chegada.
- Equipe de Freio, responsável por manipular as bobinas dos cabos, passar o cabo pelo freio.
- Equipe de Arraia, responsável por vigiar desde o *puller* até o freio para que o lançamento ocorra sem inconvenientes.

O processo se inicia com o lançamento do cabo piloto por trator ou veículo normal. Ao lançar-se o cabo, deve-se verificar a livre circulação do mesmo e evitar possíveis engates. O cabo guia “piloto” (cabo de aço 3/4”) puxará os condutores diretamente das bobinas para as roldanas nas torres, sem tocar o solo (tensionado). O desenrolamento dos condutores será efetuado com o auxílio de cabo piloto antitorção previamente estendido ou com o uso do pré-piloto, o que é provido de rolamentos blindados que lhes permitem melhores condições de trabalho, com o mínimo de atrito. Previamente ao início dos trabalhos, serão realizados ensaios dos cabos pilotos a serem utilizados no lançamento de cabos.

Os equipamentos *puller* e freio utilizados no lançamento de cabos, durante a execução dos trabalhos, estarão presos ao solo por ancoragens.

Sempre que possível, o desenrolamento de uma bobina será ser feito de uma só vez, e o bom estado do cabo irá sendo verificado, para que sejam eliminados os trechos danificados ou com defeitos de fabricação. Será utilizada proteção adequada para manter a integridade do cabo, evitando arrastá-lo sobre rochas ou superfícies abrasivas.

As bobinas de cabo, durante o desenrolamento, estarão suficientemente afastadas do freio, para permitir o desenrolamento total do cabo, evitando sobras de cabos nas bobinas, apesar das diferenças de comprimento. Após sua utilização em campo, as bobinas vazias deverão retornar ao pátio de materiais, podendo ser reaproveitadas para outros fins.

As sobras de cabos serão enroladas separadamente em cada bobina, especificando em etiqueta à prova de intempéries, o comprimento aproximado, peso, bitola e nome do fabricante e retornadas ao pátio de material, com vistas ao seu reaproveitamento.

Após os lançamentos, os cabos são nivelados e concatenados conforme projeto, grampeados e ancorados. O grampeamento e a ancoragem consistem em fixar os cabos nas torres.

Nos cruzamentos da linha em construção com outras linhas, rodovias, estradas, rios, etc. serão feitos sistemas de pórticos de madeira (ex.: cavaletes) ou outras proteções para salvar o cabo de danos e evitar riscos de acidente nestas travessias.

Aqueles cruzamentos com linhas elétricas aéreas, onde os trabalhos de lançamento sejam com linha energizada, devem ser objeto de um estudo específico considerando o procedimento “Cruzamento com linhas de alta tensão energizadas e estradas”.

Para a sinalização, serão identificados os pontos obrigatórios (rotas aeroviárias, vales profundos, cruzamentos com rodovias, ferrovias e outras linhas de transmissão), para os quais serão executados projetos específicos de sinalização aérea e de advertência, baseados nas Normas da ABNT e nas exigências de cada órgão regulador envolvido.

Na execução desses serviços nas proximidades de áreas urbano-habitacionais, serão providenciadas as proteções adequadas para evitar acidentes, tais como tapumes, cercas isolantes, sinalizações, etc.

Os principais procedimentos a serem adotados durante o lançamento de cabos são:

- Remodelar a topografia do terreno ao término da utilização respectiva, restabelecendo o solo, as condições de drenagem e a cobertura vegetal;
- Para a travessia de APPs, remanescentes florestais e algumas culturas (ex.: coqueiros e laranjal), o lançamento também pode ser feito com o uso de cavaletes para redução da interferência;
- Colocar sinais de advertência pintados com tinta fosforescente, se os cavaletes forem situadas a menos de 2 m do acostamento da estrada. Os sinais serão colocados de modo tal a serem facilmente visíveis de veículos que trafeguem nos dois sentidos;
- Todas as cercas eventualmente danificadas durante a fase de instalação dos cabos serão reconstituídas após o lançamento;
- A execução das valetas para contrapeso deverá garantir condições adequadas de drenagem e proteção contra erosão, tanto na fase de abertura como na de fechamento, recompondo o terreno ao seu término.

Os serviços a serem executados no lançamento contemplam, ainda, a instalação das cadeias de isoladores, instalação de luvas de emenda, de reparo, de grampos terminais, regulagem e grampeamento dos cabos, instalação de espaçadores, peso adicional nas cadeias e de espaçadores-amortecedores, assim como instalação de “jumpers”.

1.4.2.11.5.4 - Instalação do Sistema de Sinalização para Linhas de Transmissão

As sinalizações a serem aplicadas na linha serão de dois tipos: Sinalização para Identificação e Sinalização de Advertência.

A sinalização para identificação da linha de transmissão, das estruturas e das fases tem por principal objetivo possibilitar a identificação, pelos funcionários, da linha ou parte da mesma, quando da execução dos serviços de manutenção e de inspeção aérea ou terrestre. Serve, também, como referência para terceiros, quando os mesmos necessitam de alguma comunicação com a empresa. A sinalização de identificação será realizada por meio de placas.

A sinalização de advertência da linha de transmissão tem por objetivo a segurança física e operacional da instalação, bem como a segurança de terceiros. Terão sinalização, com placas de advertência de

perigo, as estruturas situadas em locais de fácil acesso e com possibilidade de trânsito de pedestres próximo ao suporte, tais como, travessias de estradas, ferrovias, proximidades de núcleos residenciais, áreas de lazer, escolas, etc.

Haverá sinalização nos estais das estruturas, com destaque para aquelas situadas em regiões de cultura agrícola mecanizada ou em áreas de trânsito de veículo.

Para o sistema de sinalização de estruturas localizadas dentro de área abrangida pelo plano básico ou específico de zona de proteção de aeródromo devido a aeronaves e aves, a sinalização consistirá em pintura, nas cores laranja e branca das torres que ultrapassam o gabarito vertical das áreas horizontais internas e cônicas dos planos mencionados, instalação de dispositivos de sinalização noturna, composta de luminária pulsada com cobertura horizontal de 360° com média intensidade luminosa.

O cabo para-raios também deverá ser sinalizado mediante instalação de esferas de sinalização, a qual tem cor laranja internacional, diâmetro de 600 mm e espessura não inferior a 2,5 mm. Esses dispositivos devem atender aos requisitos da Norma NBR-15237/2005 no que se refere aos materiais utilizados e ao detalhamento do projeto. Os locais e critérios para instalação das esferas de sinalização estarão de acordo com o projeto de sinalização.

Durante a fase de elaboração do projeto executivo das LTs, poderá ser procedido estudo para averiguação da necessidade de instalação de sinalizadores de avifauna. Os estudos em questão indicarão a presença de comunidades significativas de aves no local e aves migratórias que usam a região em seu deslocamento. Serão determinados os locais indicados para a instalação dos sinalizadores de avifauna, tendo em vista o potencial de colisão de tais espécies com os cabos da LT.

Uma vez identificada a demanda real de instalação dos sinalizadores de avifauna, os mesmos serão adquiridos em quantidade, marca e modelo de acordo com as necessidades do projeto. Os sinalizadores serão instalados após o lançamento dos cabos para-raios, garantindo o correto posicionamento, de acordo com as necessidades locais.

1.4.2.11.5.5 - Caracterização dos Resíduos

Para a realização desta atividade, haverá geração de resíduos básicos de área de vivência, que deverão ser retirados diariamente. Além disso, haverá geração de resíduos de construção civil utilizado na recuperação de cercas, resíduos de embalagens (ex.: plástico, papel, papelão) e resíduos recicláveis decorrentes de podas pontuais de vegetação.

1.4.2.11.5.6 - Geração de Poluição Sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente (ex.: caminhão e *pick up* 4 × 4). Além disso, haverá geração de ruídos resultantes da movimentação e operação de equipamentos como *puller*, freio e trator.

1.4.2.11.6 - Comissionamento

Na fase de comissionamento, toda extensão das LTs é vistoriada visando à identificação de possíveis não conformidades ambientais ou situações que possuem potencial para causar danos, seja às LT's ou à população. O comissionamento gera um relatório onde são apontados os desvios identificados (caso haja), prazo de adequação e responsável pela execução das pendências identificadas. Na fase de comissionamento deverão ser inspecionados principalmente:

- Áreas florestais remanescentes;
- Preservação das culturas;
- Vãos livres de segurança, verticais e laterais, entre árvores e a LT;
- Limpeza de proteção contra fogo;
- Proteção contra erosão e ação das águas pluviais;
- Reaterro das bases das estruturas;
- Condições dos corpos d'água;
- Recomposição de áreas degradadas.

1.4.2.11.6.1 - Caracterização dos Resíduos

Não há previsão de geração de resíduos associados à realização direta desta atividade.

1.4.2.11.6.2 - Geração de Poluição Sonora

A geração de poluição sonora associada à realização desta atividade se limita à gerada pelo deslocamento de veículos leves (ex.: carro de passeio ou *pick up* 4 × 4) utilizados na mesma.

1.4.2.11.7 - Desmobilização das Obras e Recuperação de Áreas Degradadas

Os canteiros de obra e alojamentos serão desmobilizados de acordo com a finalização das atividades. Sua desmobilização contemplará a destinação adequada de equipamentos e materiais, assim como a limpeza e a recuperação da área onde foi instalado de modo que o terreno no local recupere as suas características originais, contemplando o desmonte das estruturas, coleta de resíduos, esgotamento de fossas, etc. Um maior detalhamento das atividades que serão realizadas nesse sentido pode ser observado no **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas** do presente estudo.

Também serão recuperadas, conforme o Programa supracitado, as áreas pertinentes aos acessos provisórios e às praças de lançamento. Essas áreas, abertas exclusivamente para fins construtivos, não serão utilizadas durante a operação das LTs e poderão ser desativadas logo que as obras chegarem ao fim. A recuperação dos acessos provisórios, assim como as demais áreas de apoio de obras, será feita de maneira que o terreno possa recuperar o uso que possuía antes, pela implementação de medidas de controle de erosão, drenagens e proteção permanente.

De uma maneira geral, deverão ser as seguintes atividades a serem desenvolvidas na recuperação de áreas degradadas:

- Delimitar as áreas a serem recuperadas;
- Realizar a estabilização do terreno, controlando processos erosivos;
- Revegetar as áreas de empréstimo, se houver, praças de montagens ou qualquer área de uso temporário no processo de construção, dependendo do caso;
- Selecionar as espécies segundo padrão sucessional;
- Preparar o substrato, quando for o caso;
- Estabelecer padrão de tratamentos culturais;
- Realizar a aquisição ou produção de mudas;
- Estabelecer prioridade de ação das medidas de engenharia nas áreas mais impactadas;
- Iniciar o processo de revegetação pelas áreas estabilizadas e com maior dificuldade de revegetação natural;

- Implantar e acompanhar o processo de recuperação;
- Recuperar a cobertura vegetal nas áreas de solos expostos (deverão ser usadas, preferencialmente, espécies vegetais de maior ocorrência em áreas próximas onde a cobertura vegetal remanescente se encontra intacta);
- Preparar o terreno, abertura de covas, adubação e plantio.

A mão de obra local contratada para a implantação da LT também será desmobilizada gradativamente de acordo com o andamento das obras. Durante a dispensa dos profissionais serão seguidos os trâmites estabelecidos pela legislação trabalhista brasileira, garantindo-lhes todos os direitos devidos, inclusive o aviso prévio de 30 dias.

1.4.2.11.7.1 - Caracterização dos Resíduos

Para a realização desta atividade, haverá geração de resíduos básicos de área de vivência, que deverão ser retirados diariamente. Além disso, haverá geração de resíduos de construção civil (ex.: madeira e concreto), resíduos de embalagens (ex.: plástico, papel, papelão). Nessa fase pode haver manejo, mas sem nova geração, de resíduos perigosos que estiverem armazenados dentro dos canteiros de obras.

1.4.2.11.7.2 - Geração de Poluição Sonora

A geração de poluição sonora, nesta atividade, relaciona-se ao deslocamento de veículos de transporte de equipamentos e contingente (ex.: caminhão e *pick up* 4 × 4). Além disso, haverá geração de ruídos resultante da movimentação e operação de equipamentos como escavadeira, compactador, betoneiras, pá carregadeira e guindaste.

1.4.2.12 - Fluxo de Veículos

Em obras de Linhas de Transmissão, o fluxo de veículos se dá de maneira mais intensa no trajeto canteiro de obras - frente de serviço, e vice-versa. Os canteiros de obra são, sempre que possível, alocados em locais-chaves ao longo do traçado da LT, de modo que seja possível reduzir ao máximo a área de circulação e otimizar as atividades construtivas.

Os fluxos de obras junto às frentes de trabalho foram classificados em circulação de veículos leves e circulação de veículos pesados. Para composição da frota de veículos leves (mais usados para transporte de trabalhadores), serão preferencialmente utilizados veículos bicompostíveis (*flex*) movidos a álcool disponíveis no mercado, evitando o consumo de combustível fóssil (derivado do

petróleo) e emissão de gases de efeito estufa. Já os veículos pesados serão usados, sobretudo, no transporte dos profissionais alocados, de peças e materiais, combustível para abastecimento, alimentos, produtos de higiene e água potável, caso a água do poço artesiano não seja apta para o consumo humano ou não haja poço artesiano no local. Dentre essas máquinas pesadas, destacam-se caminhonetas 4 × 4, F400, Caminhão Toco, Caminhões Truck, Carretas, Tratores, Caminhões Munck, Pás Mecânicas e Retroescavadeiras. O **Anexo 1.4-6** apresenta a lista de veículos e equipamentos automotores previstos para a fase de construção, de acordo com as atividades.

Cabe ressaltar que, conforme indicado no **Plano Ambiental para a Construção (PAC)**, todas as pessoas responsáveis por condução dessas máquinas respeitarão limites de velocidade e regras de segurança pré-estabelecidas, vindo a ser treinadas para condução segura das mesmas.

1.4.2.13 - Mão de Obra

Prevê-se que a mão de obra a ser utilizada na implementação da LT e das Subestações atingirá cerca de 1.588 pessoas no pico da construção. Desse total, estima-se que 80% serão especializados e 20% não especializados.

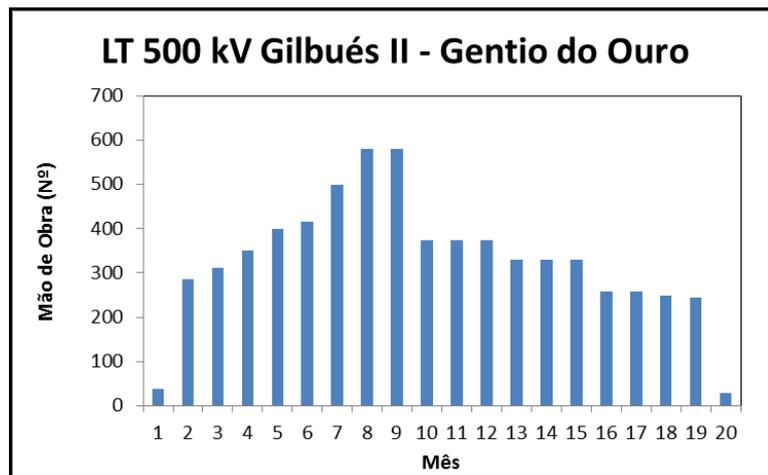
Releva-se pontuar ainda que, estes quantitativos tratam-se de estimativas e que o somatório corresponde a postos disponíveis. Contudo, um mesmo trabalhador que atua em uma atividade, pode vir a exercer outro serviço em etapa diferente. Este quantitativo de trabalhadores vai depender também da estratégia a ser adotada de contratação da(s) construtora(s) executora(s) da obra.

Para a formação da equipe de trabalhadores não especializados, será priorizada a contratação de mão de obra local, visando minimizar a instalação de trabalhadores oriundos de outras localidades na região do empreendimento. Para tal, ainda na fase de mobilização, as Prefeituras dos municípios atravessados pelo empreendimento serão contatadas, de modo que sejam identificadas as potencialidades de contratação em cada localidade, de acordo com a demanda de trabalhadores esperada para a fase de obras. Nos casos em que não houver mão de obra local suficiente para os trabalhos não especializados será requisitada a vinda de trabalhadores de outras regiões.

Os trabalhadores especializados muitas vezes são empregados fixos das construtoras, a serem trazidos para as frentes de obras independentemente de sua região de origem.

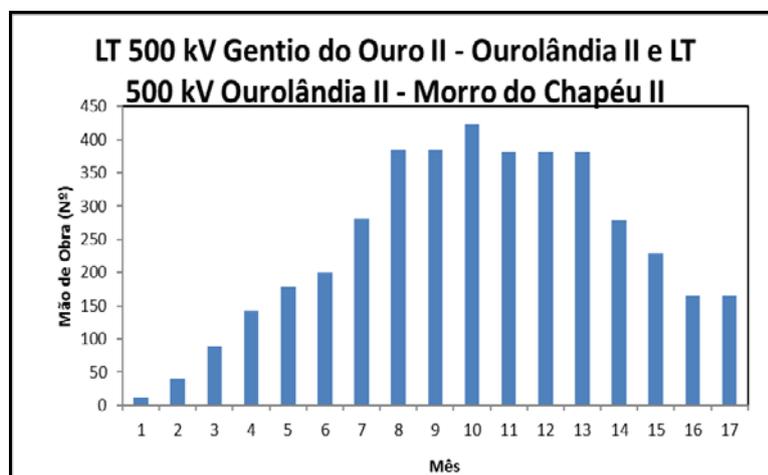
Quando admitidos, todos os trabalhadores (inclusive os não especializados) serão submetidos a treinamento adequado visando o seu comprometimento com as questões pertinentes a suas tarefas e,

ainda, conscientização sobre os cuidados ambientais e de saúde/segurança do trabalho nas obras. Nos histogramas plotados pode-se verificar a previsão de 01 mês de mobilização prévia e 01 mês de desmobilização em relação ao cronograma geral da obra. As Figuras a seguir apresentam os histogramas das obras das LTs e das Subestações.



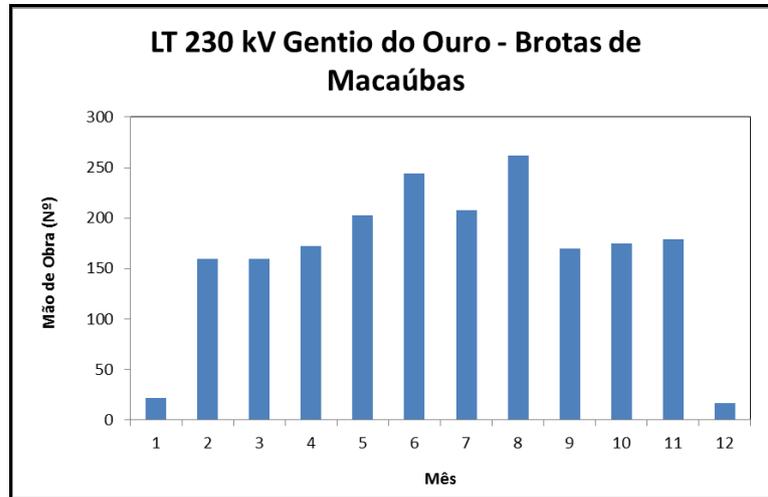
Fonte: JMM 2015

Figura 1-15 - Histograma de mão de obra para a construção da LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II.



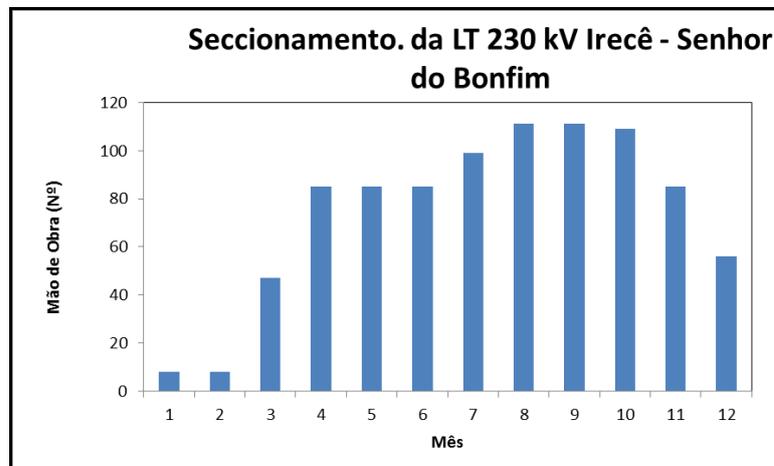
Fonte: JMM 2015

Figura 1-16 - Histograma de mão de obra para a construção da LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.



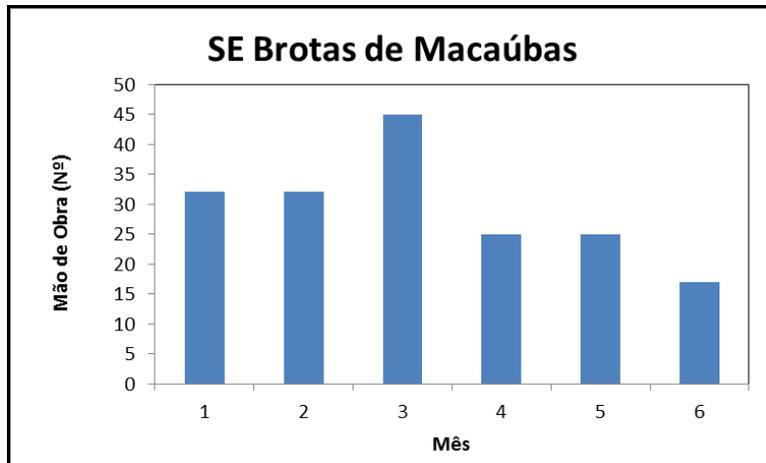
Fonte: JMM 2015

Figura 1-17 - Histograma de mão de obra para a construção da LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas.



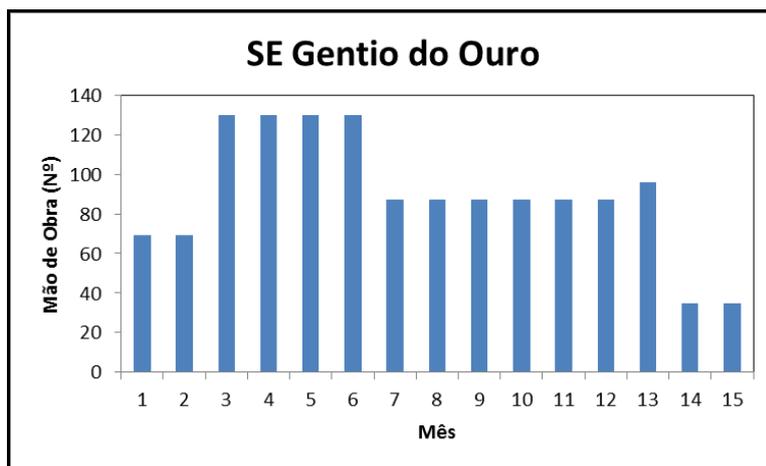
Fonte: JMM 2015

Figura 1-18 - Histograma de mão de obra para a construção do Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II.



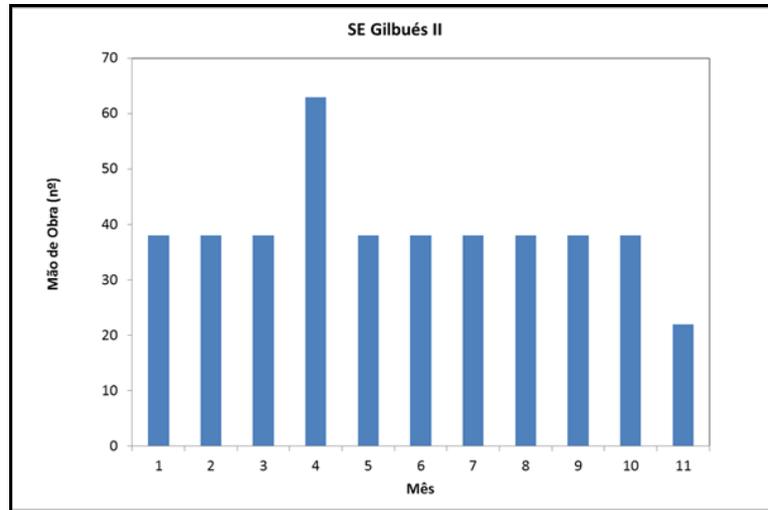
Fonte: JMM 2015

Figura 1-19 - Histograma de mão de obra para a construção da SE Brotas de Macaúbas.



Fonte: JMM 2015

Figura 1-20 - Histograma de mão de obra para a construção da SE Gentio do Ouro.



Fonte: JMM 2015

Figura 1-21 - Histograma de mão de obra para a construção da SE Gilbués.

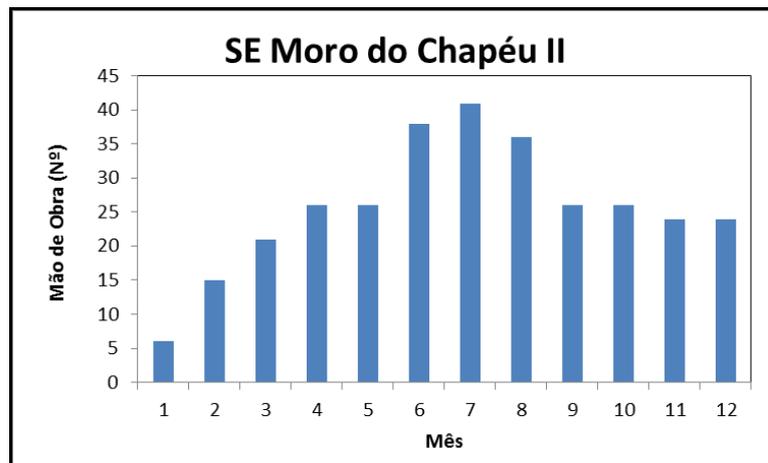
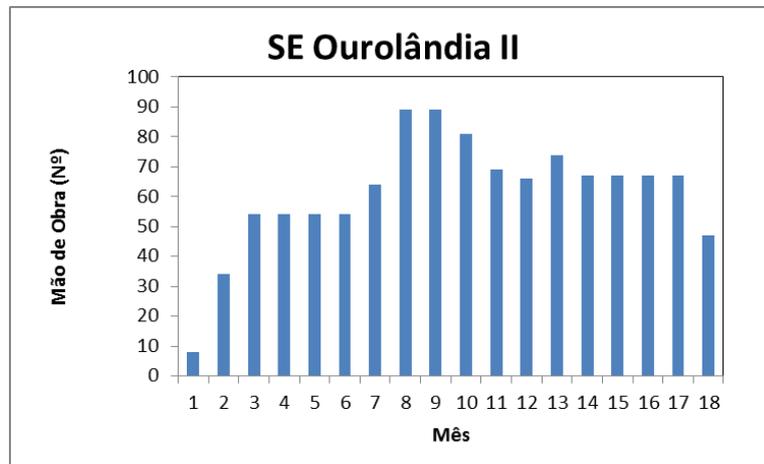


Figura 1-22 - Histograma de mão de obra para a construção da SE Morro do Chapéu II.



Fonte: JMM 2015

Figura 1-23 - Histograma de mão de obra para a construção da SE Ouroândia II.

1.4.2.14 - Cronograma Físico de Implantação

O Anexo 7 apresenta os Cronogramas de Atividades de implantação do empreendimento. Nota-se que estão previstos cerca de 18 meses para as atividades de implantação do projeto. Entretanto, especificamente para as LTs de 230 kV são previstos 10 meses de obras. É importante destacar que esse planejamento pode sofrer alterações de acordo com o processo de licenciamento ambiental ou algum imprevisto enfrentado nas demais fases.

1.4.3 - Áreas de Apoio

A seguir serão apresentadas as principais características das áreas de apoio do empreendimento, incluindo o detalhamento dos canteiros de obra.

1.4.3.1 - Canteiros de Obras, Escritórios de Apoio e Alojamentos

Para a definição da localização dos canteiros, foi considerada uma série de fatores que, diretamente, envolvem a logística (procedência da mão de obra especializada e forma de habitação a ser utilizada - alojamentos e/ou hotéis, pensões, repúblicas) e a estratégia de execução da(s) construtora(s). O espaçamento entre os canteiros, nessas obras, depende da produção de construção e montagem (avanço de obras). Para a LT 500 kV Gilbués II – Ouroândia II, os canteiros foram estrategicamente distribuídos ao longo do traçado das LTs, com a finalidade de minimizar o deslocamento dos efetivos de pessoal e equipamentos nas frentes de trabalho, priorizando locais que causem o mínimo de

impactos ambientais às comunidades lindeiras. Assim, serão instalados 11 canteiros dedicados à implantação dos trechos do empreendimento e 05 (cinco) canteiros dedicados às obras das Subestações, sendo 01 (um) para cada Subestação. Os canteiros dedicados às Subestações serão instalados dentro dos limites das mesmas.

Diante do exposto e das características locais, conforme já apresentado anteriormente, os canteiros principais e de apoio para a implantação serão posicionados de acordo com o **Quadro 1.4-15**.

Quadro 1.4-15 - Localização Preliminar dos canteiros de obras.

Município	Tipo
Gilbués/PI	Canteiro Apoio LT / Canteiro de Subestação
Parnaguá/PI	Canteiro Apoio LT
Buritirama/BA	Canteiro Apoio LT
Barra/BA	Canteiro Central LT
Xique-Xique/BA	Canteiro Apoio LT
Gentio do Ouro/BA	Canteiro LT ¹ / Canteiro de Subestação
Ipupiara/BA	Canteiro Central LT
Brotas de Macaúbas/BA	Canteiro de Subestação
Central/BA	Canteiro Central LT
Ourolândia/BA	Canteiro Central LT / Canteiro de Subestação
Morro do Chapéu	Canteiro Central LT
Cafarnaum	Canteiro de Subestação

NOTA: 1 – No município de Gentio do Ouro serão instalados 03 (três) canteiros de obras, sendo 02 (dois) deles dedicados às obras de linha de transmissão e 01 (um) para subestação.

Ressalta-se que as localizações dessas instalações podem ser alteradas de acordo com o andamento do planejamento das atividades construtivas, assim como tratativas fundiárias ao longo do processo (dentro do mesmo município).

A seleção das localidades elegíveis para a implantação do canteiro de obras foi enquadrada criteriosamente de acordo com os seguintes requisitos ambientais:

Requisitos Excludentes

- Respeitar o distanciamento mínimo aos corpos d'água, no que diz respeito às Áreas de Preservação Permanente (APPs), conforme novo Código Florestal;
- Escolher terrenos já alterados ou antropizados, sem cobertura vegetal de porte florestal, de modo que a supressão vegetal seja mínima, e fora de APPs e Reservas Legais;

- Escolher terrenos sem autuações ambientais ou compromissos de recuperação pendentes;
- Compatibilizar os usos pretendidos para cada local com a legislação municipal de uso e ocupação do solo, demonstrando-se o fato com a respectiva certidão;

Requisitos Recomendáveis

- Acesso principal por Rodovias ou estradas vicinais pavimentadas;
- Escolher terrenos planos ou de baixa declividade que possam ser utilizados sem necessidade de terraplenagem significativa;
- Pontos geradores de ruído e/ou emissões atmosféricas devem estar a no mínimo 10 m de construções residenciais, educacionais ou de saúde mais próximas;
- No entorno das áreas selecionadas não poderão existir núcleos urbanos sujeitos ao impacto de vizinhança ou necessidade de relocação de centros habitacionais;
- Instalações de apoio não poderão estar localizadas a menos de 14 m de edificações de interesse histórico ou cultural.

Os canteiros de obra foram concebidos de forma a propiciar o melhor suporte logístico e gerencial aos trechos definidos. De modo geral, serão construídos 02 (dois) tipos de canteiros: Canteiros Principais, com uma estrutura robusta e dando suporte para grande contingente, e Canteiros de Apoio, com instalações pouco menores.

Deseja-se utilizar ao máximo a infraestrutura das cidades em que forem instalados os canteiros de obras, objetivando-se fomentar o desenvolvimento econômico das mesmas. Dessa forma, o alojamento da população trabalhadora será, prioritariamente, feito utilizando-se a locação de casas e hotéis nos municípios onde serão instalados os canteiros de obra. Estes locais serão instituídos temporariamente como repúblicas, observando a capacidade máxima de cada local e sem que haja comprometimento da segurança ou da ordem pública. Em caso de necessidade, serão instalados alojamentos nos canteiros de obra. Os alojamentos terão capacidade máxima para 200 trabalhadores e deverão ter sua instalação norteada pelo **Procedimento de Instalação de Alojamento**, apresentado no **Anexo 7**. A definição do quantitativo de repúblicas (casas e quartos de hotel) a serem instaladas por município será feita pela equipe de logística do projeto em fase entre a obtenção da Licença Prévia (LP) e a solicitação da Licença de Instalação (LI) do empreendimento. A definição dessa estrutura de

habitação dos trabalhadores deverá considerar ainda a capacidade de suporte de cada município e ser estabelecida de forma a não inflacionar ou colocar em risco o sistema habitacional do município.

O transporte dos trabalhadores entre os locais de alojamento e os canteiros será feito com os mesmos ônibus que transportarão os profissionais para as frentes de serviço. O recolhimento dos profissionais deverá ocorrer em locais predeterminados, observando as orientações municipais.

De maneira geral, os canteiros de obra contarão com a seguinte estrutura:

- Escritório Administrativo;
- Enfermaria;
- Guaritas / WC;
- Cozinha / Refeitório;
- Casa da Administração;
- Dormitórios;
- Vestiários/Sanitários;
- Lavanderias (tanques);
- Sala de TV / Sala de Jogos;
- Central de concreto;
- Depósito de cimento;
- Sala de resíduos;
- Carpintaria / Armação;
- Oficina;
- Almojarifado;
- Área para estacionamento de veículos e equipamentos.

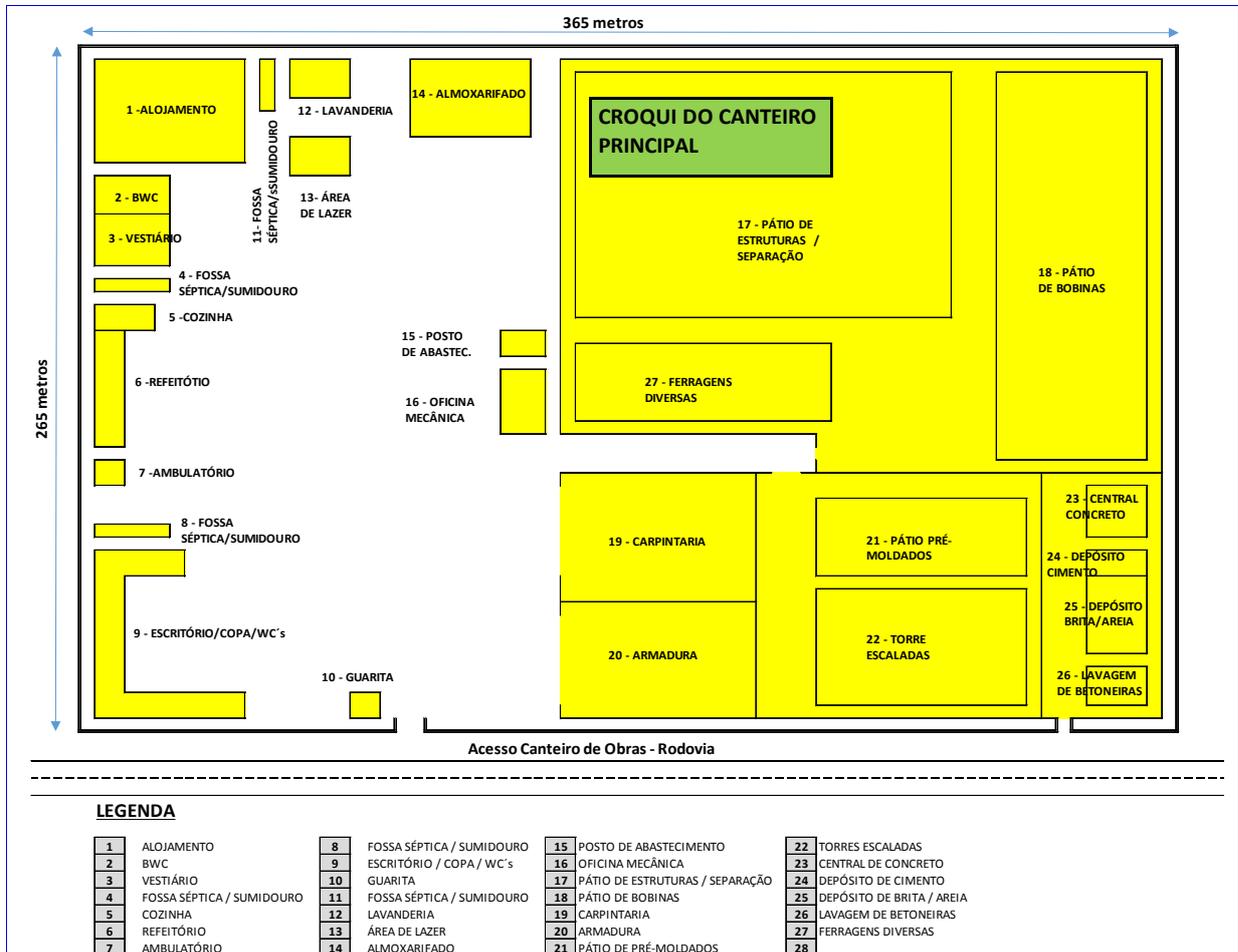
O canteiro de obras a ser implantado contemplará um escritório geral da obra, um escritório para fiscalização da JMM, refeitórios, almoxarifado, sanitários e depósito de insumos. A configuração geral das estruturas presentes nos canteiros de obra será descrita nos itens a seguir e ilustradas na **Figura 1-24**. Além das estruturas supracitadas, cada canteiro de obra comportará uma unidade médica básica, uma área de armazenamento de produtos perigosos, oficina de manutenção e montagem, posto de abastecimento, central de concreto e pátio de estoque e central de resíduos, descritos a seguir:

Unidade Médica Básica

Em cada um dos canteiros de obra, será instalado um ambulatório, o qual contará sempre com a presença de um (a) médico (a) do trabalho e de um (a) enfermeiro (a), além de ambulância. Para atendimento aos casos mais graves será utilizado o hospital do município mais próximo.

Almoxarifado

No almoxarifado serão armazenados todos os materiais necessários para a construção da LT, dentre os quais, destaca-se o pátio de estocagem de bobinas de cabos e ferragens das estruturas, materiais que necessitam de cuidados especiais durante o seu armazenamento. Cada canteiro de obras irá armazenar o material para a construção do trecho da LT correspondente.



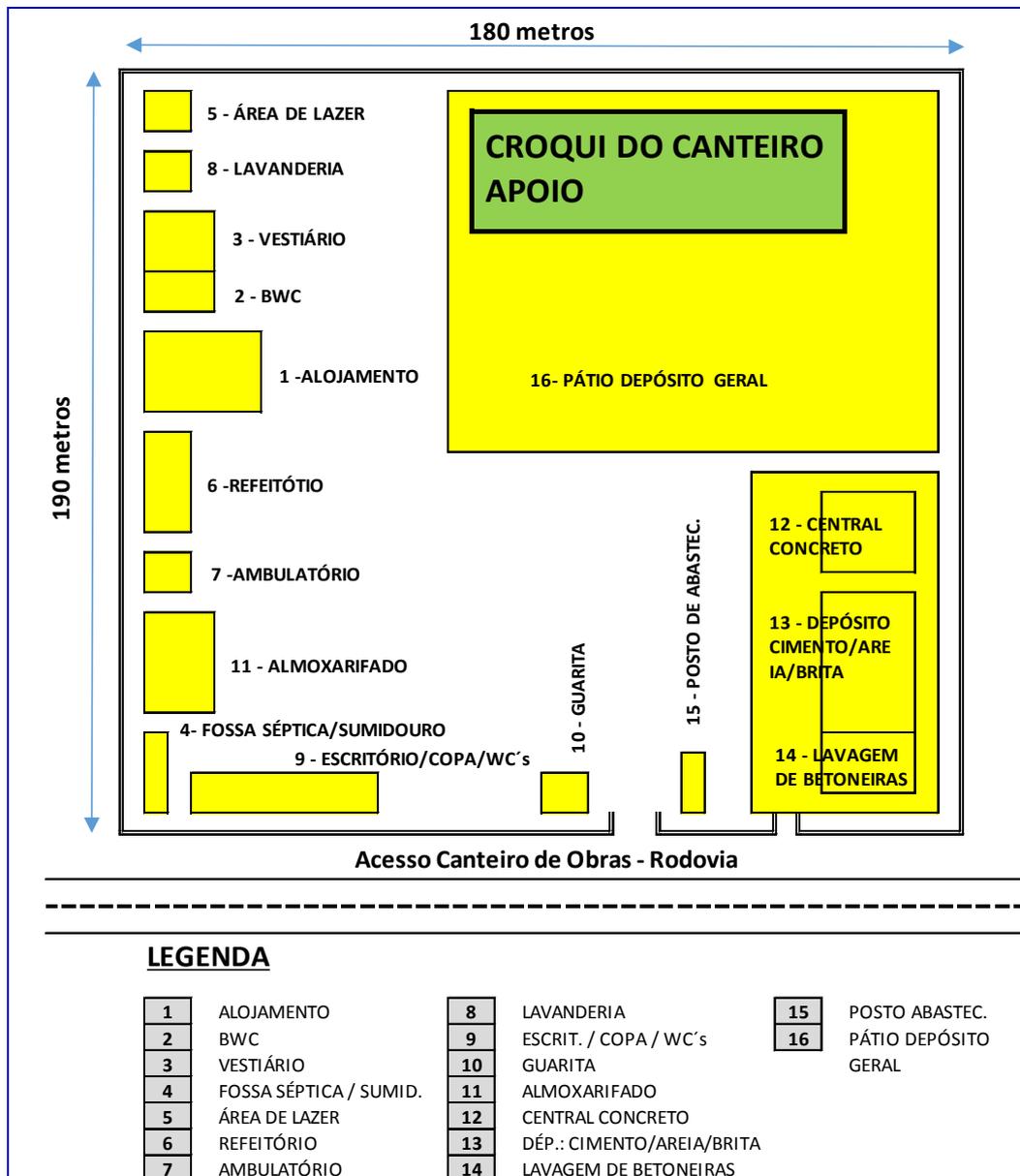


Figura 1-24 - Esquema Ilustrativo das estruturas do canteiro típico (principal e apoio) de obras de LT.

Armazenamento de produtos perigosos

Para dimensionamento deste local serão atendidas as diretrizes estabelecidas na NBR-17.505-2:2013 Versão Corrigida: 2013 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Para a destinação de eventuais resíduos provenientes destas áreas, serão contatadas empresas locais, devidamente licenciadas, para a coleta, transporte e destinação destes tipos de resíduos.

Oficina de manutenção e montagem

Os canteiros de obras contarão com oficina para a manutenção periódica de equipamentos e veículos, além da lavagem e lubrificação, sempre que necessário. As oficinas serão cobertas, construídas com piso impermeabilizado, canaletas de contenção e caixa separadora de água/óleo.

Abastecimento de veículos

Em relação ao abastecimento dos veículos, está prevista a utilização dos postos de combustível existentes nas localidades em que estejam as frentes de obra. Nos locais em que não houver disponibilidade, serão utilizados caminhão comboio.

Central de concreto e pátio de estoque

Na central de concreto é realizada a dosagem dos materiais componentes do concreto e sua transferência para o caminhão betoneira. Esta central é composta, basicamente, do depósito de cimento, prensa para rompimento de corpo de prova, tanque bate-lastro, pátio de agregados (areia, brita), reservatórios para água e aditivos e balança de cimento.

O carregamento é feito de forma manual: o operador da balança faz o controle da pesagem dos materiais e sua transferência para o caminhão. Na central, a mistura e homogeneização do concreto são feitas no próprio caminhão betoneira, antes de prosseguir para a obra.

Central de resíduos

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, conforme preconizado na Resolução CONAMA nº 307/2002.

Todo resíduo gerado durante as atividades construtivas do empreendimento deverá ser adequadamente segregado, acondicionado e destinado, de maneira a atender a legislação vigente e reduzir os impactos ambientais relacionados à geração de resíduos. Para tanto, os resíduos deverão ser segregados de acordo com a sua classificação, devidamente dispostos em embalagens apropriadas para cada tipo de resíduo (sacos plásticos, tambores, etc.) e armazenados temporariamente em baias, que deverão possuir piso impermeável, estar devidamente fechadas e com cobertura adequada, a fim de evitar que esses resíduos sejam carregados e/ou infiltrem no solo causando contaminação do mesmo, ou mesmo sejam espalhados por animais. No caso de resíduos perigosos, além de piso impermeável e cobertura adequada, as baias deverão possuir uma bacia de contenção, para evitar qualquer vazamento. As baias deverão ser identificadas com sinalização, conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001.

Os resíduos de construção deverão ser separados de acordo com a sua natureza e armazenados de forma ordenada, podendo ser em baias, caçambas, bombonas ou *bigbags* entre outros, de acordo com suas características. Antes do acondicionamento, todos os resíduos devem ser devidamente classificados e identificados no local do armazenamento, para serem continuamente removidos e encaminhados para destinação final. Madeiras de construção e ferragens poderão ser reutilizadas ou recicladas.

Os resíduos gerados nos canteiros e frentes de obras serão temporariamente armazenados em local construído para esta finalidade, com cobertura, piso impermeabilizado e placas de identificação dos diferentes tipos de resíduos. Para o armazenamento temporário dos resíduos Classe I, estas áreas deverão ser providas também de canaletas de contenção.

A coleta dos resíduos Classe II, sempre que possível, deverá ser realizada pelo sistema público. Para os resíduos Classe I será firmado contrato com empresas especializadas na coleta, transporte e disposição destes resíduos até uma estação de tratamento, devidamente acompanhado do documento necessário, identificando o tipo de resíduo que está sendo transportado, origem e destinação, bem como informações do transportador.

Outros detritos e lixos orgânicos deverão ser armazenados em coletores devidamente tampados e posteriormente encaminhados para aterros ou áreas de tratamento devidamente licenciadas para esse fim, respeitando uma temporalidade curta, a fim de evitar o mau cheiro e a atração de vetores transmissores de doenças. Para resíduos específicos, que demandem tratamento especial, orienta-se

que sejam contratadas empresas autorizadas para realizar o transporte e que esses resíduos sejam encaminhados para destinação final em locais licenciados pelos órgãos competentes.

Abastecimento de água

O abastecimento de água de todos os canteiros de obras será prioritariamente realizado por meio de ligação temporária à rede pública de abastecimento e alternativamente por carro pipa. A definição desse sistema deverá ocorrer tão logo tenha sido identificado a locação dos canteiros de obra dentre as alternativas em estudo. Considerando as restrições hídricas na região de implantação do empreendimento, em caso de adoção de sistema de caminhão pipa, durante a fase de pré-instalação dos canteiros de obras, deverão ser mapeados os fornecedores e os pontos de captação de água dos caminhões pipa, de forma que possa ser planejada a utilização desse sistema sem que haja comprometimento do fornecimento de água para a população residente ou inflacionamento do custo de fornecimento na região.

Tratamento de efluentes

Domésticos

Caso a rede pública para tratamento de efluentes não possa atender às instalações dos canteiros de obras, será necessária a construção de uma fossa séptica, que deverá ser usada para a contenção do esgoto gerado pelos banheiros dos alojamentos. Esta fossa séptica será construída, seguindo os padrões especificados pelas Normas Técnicas NBR-7.229:1993 e NBR-9.650:1986 que determinam as características de construção e tratamento de esgoto sanitário.

Dentre as características de construção destes tanques sépticos, destaca-se a construção dos reservatórios em alvenaria, que deverá ser dimensionado de acordo com a quantidade de pessoas alojadas no canteiro. Basicamente deverão ser construídos 2 (dois) reservatórios:

- O primeiro para recebimento dos efluentes denominado de tanque séptico;
- O segundo para filtragem e decantação denominado de filtro anaeróbio.

Após receber o tratamento de filtragem e decantação, os efluentes líquidos serão destinados a sumidouros compostos de mais material filtrante, como brita e areia.

Para a limpeza dos resíduos provenientes da decantação deverá ser contratada uma empresa especializada, devidamente licenciada para coleta, transporte, tratamento e descarte desses resíduos.

Industriais

O processo de usinagem do concreto deverá gerar resíduos, cuja forma mais comum está diretamente relacionada às sobras deste produto, que depois de seco, origina um material inerte de difícil rompimento e decomposição. A lavagem dos caminhões betoneiras e betoneiras estacionárias utilizados para fabricar e transportar o concreto gera outra forma de resíduo, o lodo de concreto.

Para a minimização destes resíduos, o canteiro de obras contará com uma área destinada ao armazenamento dos resíduos sólidos oriundos da concretagem *in loco* e decantação do resíduo gerado a partir do lodo de concreto, utilizando-se de tanques adaptados para este fim. A segregação do lodo de concreto com a água permite que haja um melhor aproveitamento deste tipo de resíduo, para as mais diversas finalidades, sendo uma delas a utilização na recuperação de estradas de acesso.

1.4.3.1.1 - Medidas de Controle para as Estruturas do Canteiro de Obras

Quadro 1.4-16 - Aspectos ambientais dos canteiros de obra e medidas preventivas a serem consideradas.

Aspectos	Medidas a considerar
Erosão dos taludes (produção de sedimentos).	Drenagem superficial, proteção vegetal, medidas de contenção.
Disposição de resíduos perigosos – Classe I.	Reciclagem/tratamento/disposição em aterros industriais classe I devidamente licenciados.
Disposição de resíduos sólidos, Classes II A e IIB.	Armazenamento em locais apropriados, de forma adequada (seletiva) para encaminhamento a destinação final adequada.
Efluentes sanitários.	Tratamento em filtros anaeróbios/ fossas sépticas.
Efluentes não-perigosos (produção de sedimentos).	Sistema de Decantação.
Efluentes líquidos oleosos - oficina.	Sistema de separação água e óleo/reciclagem ou recolhimento por empresa devidamente licenciada.
Emissão de ruídos.	Medição periódica de ruídos em diferentes fases da obra e utilização de EPI's pelos operários
Emissão de poeira.	Aspersão de água.
Emissão de gases por equipamentos.	Sistemas de manutenção e filtros.

1.4.3.2 - Áreas de Empréstimo e de Bota Fora

De acordo com a natureza do empreendimento, linear, no caso uma Linha de Transmissão, não espera-se que haja necessidade de obtenção de material de empréstimo e nem a utilização de áreas de bota

fora para as obras, uma vez que o material retirado resultante da escavação para a execução das fundações das torres poderá ser reutilizado como material de reaterro na própria execução das fundações, conforme já mencionado.

Já nos casos em que forem instaladas fundações com tubulões, onde o vão escavado é totalmente preenchido pela estrutura de concreto, o material excedente da escavação poderá ser espalhado homogeneamente sobre a área de praça da torre, preservando-se a vegetação. Logo, considerando estas metodologias, pode não ser necessário o uso de áreas de bota-fora, ou áreas de empréstimo, para a implantação das torres, ou, se for o caso, o uso de poucas destas áreas.

No entanto, nesta fase em que o projeto se encontra, ainda não é possível precisar esta informação. Caso seja identificada a necessidade de tais áreas, serão tomadas previamente todas as ações necessárias para o licenciamento ambiental da atividade ou aquisição/deposição de material em áreas já licenciadas.

Caso haja necessidade de uso de material de empréstimo, preferencialmente será adotado o procedimento de compra de material mineral e disposição dos resíduos das atividades em locais já existentes, conforme autorização do Poder Público local. Somente serão utilizadas áreas de empréstimo e bota-fora em locais desprovidos de tais facilidades, se considerados os seguintes aspectos:

- É terminantemente proibido usar Áreas de Preservação Permanente como jazidas de empréstimos ou áreas de bota-fora, devendo a atividade de extração ou deposição nessas áreas ser devidamente licenciadas/autorizadas pelo órgão ambiental competente;
- O proprietário da área deverá autorizar previamente as atividades;
- Será dada prioridade ao uso de áreas já antropizadas. Essas áreas serão escolhidas na ocasião do Projeto Executivo, de acordo com as características técnicas do solo local e/ou do material a ser disposto;
- Não poderão ser dispostos aterros de bota-foras ou explorações de material em áreas de cobertura vegetal que contenha espécies nativas, nem em área com remanescentes florestais, independentemente do estágio de sucessão vegetal em que se encontrem;

- Todas as áreas alteradas para implantação do empreendimento (inclusive áreas de empréstimo e bota-fora) deverão ser recuperadas de acordo com diferentes diretrizes ambientais a serem detalhadas quando da definição do projeto de recuperação para cada área;
- Não poderão ser dispostos aterros de bota-foras ou explorações de material em áreas onde poderão vir a assorear nascentes e corpos d'água;
- Estocar a camada do solo orgânico removido para posterior aproveitamento;
- As atividades de escavação e terraplanagem devem sempre ser acompanhadas de ações para a estabilização de taludes;
- Os patamares intermediários dos taludes (bermas) deverão ser construídos de forma a evitar um percurso longo das águas pluviais;
- Quando as atividades construtivas se findarem, será necessária a recuperação das áreas;
- Onde foram estocados ou retirados materiais, utilizar as diretrizes do **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**.

1.4.3.3 - Caminhos e Acessos de Serviço

Os caminhos de acesso têm por objetivo servir as necessidades da construção da obra e, se necessário, para a manutenção do futuro empreendimento. Assim, os caminhos existentes na região serão utilizados prioritariamente e somente na falta destes ou dos mesmos não serem viáveis e adequados, novos caminhos poderão ser abertos (desde que com a autorização dos proprietários).

No caso de utilização, parcial ou total, de estradas e acessos já existentes, serão providenciadas as melhorias necessárias para que possam ser utilizadas durante a execução da montagem. Após o término da obra as estradas devem estar no seu estado original ou melhoradas.

Para o empreendimento como um todo, os caminhos de acesso serão executados preferencialmente dentro da faixa de serviço, com uma largura de 4 m. Pontualmente, poderão ocorrer áreas de abertura maior que 4 m, nos locais relacionados com a instalação de áreas de manobra. Em casos especiais onde seja necessário realizar um caminho por fora da faixa de serviço, deve-se obter a autorização por escrito do proprietário ou responsável, e ter a aprovação do Chefe de Obra. O **Anexo 8** apresenta os **Croquis de Acessos**. Já o **Anexo 9** apresenta a **Localização dos Acessos** em arquivo digital no

formato kml. Releva-se pontuar que em fase seguinte, durante a elaboração do projeto Executivo de engenharia será definida a locação de torres, podendo haver refinamento da seleção de acessos. No **Anexo 8** é possível visualizar o eixo da LT, as rodovias existentes e os acessos a serem abertos ou melhorados. Nota-se que em função do relevo suave grande parte do acesso poderá ser feito pela faixa de serviço da LT. Além disso, verifica-se a existência de uma boa malha de estradas não pavimentadas que aproximam-se ou atravessam o traçado da LT. Parte dessas estradas são mapeadas na base de dados do IBGE, mas não apresentam a identificação de nome ou gestor da mesma. O **Mapa de Acessos - 2935-00-EIA-MP-1003**, no **Caderno de Mapas** apresenta a visualização das principais vias da região que poderão ser usadas de acesso entre os canteiros de obra e os locais das frentes de trabalho.

Os caminhos de acessos serão abertos sempre respeitando as curvas de nível, de forma que as águas pluviais que por ela escoam superficialmente se afastem do local da torre e não causem erosão. Além disso, realizar-se-á a drenagem executando as obras necessárias para captação e condução dos escoamentos superficiais (bueiros, canaletas, valetas, etc.) e que, conduzam as águas pluviais de modo a se afastarem do local das torres e que evitem a erosão nos terrenos adjacentes ao serviço e na própria estrada.

Todos os taludes de cortes e/ ou aterros necessários à abertura dos acessos terão que ser devidamente protegidos, em tempo hábil, a fim de também proteger as instalações e preservar o terreno contra a erosão, com o plantio de grama (revegetação) e dispositivos de drenagem e contenção.

Ressalta-se que no diagnóstico do Meio Físico são mapeadas as áreas mais suscetíveis à erosão. E, observando as funções de gestão do presente EIA, tais locais devem receber atenção especial durante as obras, incluindo a abertura e manutenção de acessos.

Sempre que necessário (junto a rodovias principais), ou solicitado pelo proprietário, serão instalados porteiros ou mata-burros. Nos demais acessos, serão usados colchetes provisórios.

Em travessias de riachos ou córregos se construirão bueiros; para que em nenhum momento seja interrompido o curso d'água.

Para facilitar a etapa da construção, se colocarão placas indicadoras com o nome do empreendimento, nome da empreiteira e números das estruturas ao início de cada caminho, conforme modelo indicado na **Figura 1.4-16**. Uma vez planejados os acessos, serão elaborados croquis de seu posicionamento em relação ao empreendimento para facilitar a sua abertura e a orientação da equipe de obra.

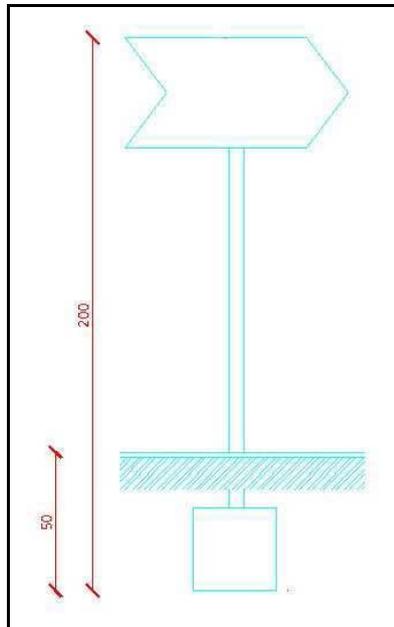


Figura 1-25 - Modelo de placa de sinalização de acessos.

1.4.4 - Operação e Manutenção

1.4.4.1 - Principais Atividades da Operação

O contrato de concessão estabelece que a operação e manutenção das instalações de transmissão são de exclusiva responsabilidade das concessionárias de transmissão, que observarão os procedimentos de rede, bem como as cláusulas estabelecidas no contrato celebrado com o Operador Nacional do Sistema (ONS), contendo as condições técnicas e comerciais para disponibilizar as suas instalações de transmissão para a operação interligada.

1.4.4.2 - Linha de Transmissão

A operação e o controle da Linha de Transmissão serão efetuados a partir das Subestações.

A inspeção periódica das linhas poderá vir a ser efetuada por via terrestre, utilizando as vias de acesso construídas previamente durante as obras, ou por via aérea, utilizando aviões e/ou helicópteros, sendo sempre registrados em um diário de manutenção.

Os serviços de manutenção preventiva (periódica) e corretiva (restabelecimento de interrupções) caberão a equipes de manutenção da JMM. Estas equipes trabalham em regime de plantão e

normalmente estão alocadas em escritórios regionais, em condições de atender prontamente as solicitações que venham a ocorrer.

Nas inspeções das linhas, deverão ser observadas as condições de equipamentos, acesso às torres e também a situação da faixa de servidão, visando preservar as instalações e operação do sistema, com destaque para os itens a seguir relacionados:

- Equipamentos;
- Medição do potencial de corrosão (aperiódico);
- Reparo / substituição de cabos condutores e para-raios, incluindo OPGW;
- Instalação e verificação da sinalização (aérea e placas de advertência);
- Inspeção e manutenção de espaçadores;
- Medição de campos elétrico e eletromagnético (aperiódico);
- Ensaio de vibração eólica (aperiódico);
- Medição de níveis de corona (aperiódico);
- Substituição de isoladores;
- Manutenção do sistema de aterramento (cercas e estruturas);
- Focos de erosões;
- Invasão - edificações na faixa de servidão;
- Condições adequadas nos cruzamentos com rodovias;
- Condições adequadas nas travessias com outras LTs;
- Respeito às restrições de uso do solo.

A manutenção dos caminhos e acessos é realizada visando garantir que eles permaneçam trafegáveis, com sistemas de drenagem, obras de arte, porteiras e colchetes em bom estado de conservação e que sejam compatíveis com as demandas locais.

1.4.4.3 - Subestações

O projeto das Subestações prevê que as mesmas serão assistidas, contando com operadores e equipes de manutenção locais. O controle das SEs se dará de maneira informatizada por meio de *softwares* especializados que monitoram constantemente o fluxo de energia na linha e o funcionamento das SEs.

As entradas de linha deverão ser supervisionadas segundo as filosofias já adotadas pelas concessionárias proprietárias de tais SEs, de forma que seja garantida a sua perfeita integração aos sistemas de supervisão e controle existentes.

A manutenção das SEs contemplará basicamente as seguintes ações:

- Acompanhamento das ampliações e recepções de material;
- Capacitação dos mantenedores e realização periódica de treinamentos em linha não energizada;
- Execução de serviços de conservação e limpeza de painéis de registro de leituras (grandezas elétricas e de rotina), de ocorrências e anormalidades;
- Fiscalização dos serviços contratados de vigilância, conservação e limpeza;
- Controle de manobras e funcionamento dos equipamentos
- Atendimento a ocorrências/contingências;
- Elaboração de relatórios de manutenção, em condições normais, e para contingências;
- Execução de serviços de conservação, manutenção e limpeza das instalações de obra civis das Subestações, tais como salas de relés, de controle, de bateria e almoxarifados;
- Fiscalização da prestação dos serviços de transmissão de voz e dados aos centros remotos;
- Monitoramento da qualidade da prestação dos serviços de voz e dados;
- Gestão e análise do desempenho dos fornecedores de serviços de telecomunicações (voz e dados), de telefonia pública, link aéreo wireless e de provedor de internet;

Gerenciamento dos dados de oscilografias e acesso à internet:

- Medições no sistema de teleproteção;
- Medições, provas, substituições de componentes ou módulos, ajustes, reprogramação, ensaios, inspeção de rotina no sistema de telecomunicações;
- Análise e aprovação de memória de cálculo e ajustes dos sistemas de proteção;
- Análise, aprovação e ajustes dos sistemas de controle e supervisão;
- Inspeção e conservação dos equipamentos de combate a incêndio por nitrogênio, bem como das demais garrafas tipo extintores das salas e pátios;
- Ensaios para pesquisa de defeitos e falhas.

1.4.4.4 - Resíduos

Os resíduos previstos para as atividades de operação e manutenção das LTs e SEs associadas são relacionados à manutenção das máquinas usadas nas atividades ou à substituição de peças inservíveis. Assim, têm-se, basicamente, os resíduos listados no **Quadro 1.4-17** e no **Quadro 1.4-18**.

Quadro 1.4-17 - Resíduos gerados na operação e manutenção das LTs.

Atividade	Tipo de Resíduo	Detalhamento
Uso e Manutenção de Veículos	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Pneus, peças metálicas, estopas contaminadas com óleo
	Vazamento /Derramamento Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Solo e material contaminado
Inspeção e Manutenção da Faixa de Servidão e Caminho de Acessos	Geração de Resíduos Recicláveis (Classe II)	Papel, papelão, plástico
	Geração de Resíduos Recicláveis (Classe II)	Poda de árvores, vegetação
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Panos e estopas contaminados
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Óleos e graxas
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Sucata de máquinas e equipamentos contaminados
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Latas e sobra de tintas e solventes

Atividade	Tipo de Resíduo	Detalhamento
Troca de Isoladores / Espaçadores - Linha energizadas	Geração de Resíduos Recicláveis (Classe II)	Alumínio, sucata metálica, cerâmica e plásticos
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Antioxidante, vernizes, tintas, etc.
	Vazamento /Derramamento Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Solo e material contaminado
Manutenção dos Cabos, instalação de Jumpers e acessórios (sinalizadores, esferas, espaçadores)	Geração de Resíduos Recicláveis (classe II)	Alumínio, sucata metálica e plásticos.
	Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Antioxidante, vernizes, tintas, etc.
Seccionamento e Aterramento de cercas	Geração de Resíduos Recicláveis (classe II)	Alumínio, sucata metálica e plásticos.

Quadro 1.4-18 - Resíduos gerados na operação e manutenção das SEs.

Tipo de Resíduo	Detalhamento
Geração de Resíduos Recicláveis (Classe 2)	Papel, papelão, plástico
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Lâmpadas
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Toner de impressora
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Sucata Tecnológica (micros, painéis, pilhas e baterias, etc.)
Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Óleo lubrificante do gerador - diesel
Vazamento/ Derramamento Geração de Resíduos Perigosos (Classe I)	Solo contaminado com tinta, solventes e aditivos e combustíveis;
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Latas e sobra de tintas e solventes
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Panos e estopas contaminados
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Óleos e graxas
Geração de Resíduos perigosos (Classe I)	Sucata de máquinas e equipamentos contaminados

1.4.4.5 - Pessoal Envolvido

A inspeção e a manutenção das LTs e SEs associadas serão feitas por pessoal especializado, sediado nos escritórios regionais que venham a ser implantados pela JMM, não sendo prevista mão de obra local para execução destas tarefas. Para esse serviço, estima-se que será utilizada a mão de obra de 15 pessoas especializadas em manutenção de linhas de transmissão (**Quadro 1.4-18**).

Quadro 1.4-19 - Quantitativo de mão de obra prevista para operação e manutenção.

Categoria	Quantidade
Supervisor SE	1
Supervisor LT	1
Encarregado LT	2
Encarregado SE	1
Inspetor LT	6
Operador SE	4
Total	15

1.4.4.6 - Restrições de Uso e Ocupação do Solo na Faixa de Servidão

As larguras das faixas de servidão foram determinadas considerando os seguintes critérios:

Manter uma distância mínima entre os condutores das fases externas e o limite da faixa sob condição de balanço máximo devido à ação do vento, de modo a evitar escorvamento à máxima tensão de operação;

Manter os níveis de rádio interferência, ruído audível, campo elétrico e campo magnético, no bordo da faixa, dentro dos limites especificados no Edital do Leilão ANEEL nº 007/2014.

Considerando que empreendimento apresenta as tensões de 500 e 230 kV, foram feitos cálculos e definições aplicáveis. Os critérios de gradiente superficial, radio-interferência, ruído audível foram verificados para a tensão máxima de operação. Atendendo aos critérios elétricos e mecânicos, estabeleceu-se as larguras de faixa de servidão indicadas a seguir.

- LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II 70 m
- LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II 43 m
- LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II..... 75 m
- LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbasentre 75 e 80 m
- Secc. da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II 75 m

Após a conclusão das obras, durante a operação da LT, será necessária a manutenção de padrões adequados de uso de solo considerando as seguintes restrições:

- Impedir que a agricultura praticada sob a LT contemple culturas que facilitem a ocorrência de queimadas, como cana-de-açúcar;
- Impedir culturas com elementos de grande porte, como silvicultura;
- Impedir construções de casas, currais ou quaisquer outras benfeitorias;
- Impedir a implantação de instalações elétricas e mecânicas;
- Impedir o depósito de materiais inflamáveis sob a LT;
- Impedir a instalação de áreas recreativas, industriais, comerciais e culturais;
- Manter controle sobre a altura da vegetação na faixa de servidão e áreas de segurança, por meio da realização de corte seletivo, de acordo com o estabelecido na NBR-nº 5.422/1985.

1.4.4.7 - Estimativa de Supressão

Com base nas informações de uso e ocupação do solo e da configuração do empreendimento, verificou-se que a área das formações vegetais naturais que demandará supressão é estimada em 403 hectares. Esta estimativa considerou a supressão de vegetação nativa na faixa de serviço (4 m) e as praças de torre. Apesar de serem previstas também torres estaiadas (0,1028 ha/torre) para o empreendimento, de forma conservadora, optou-se por considerar para o cálculo a área de torres autorportantes (0,16 ha/torre). Cabe destacar que não foram consideradas para efeito de cálculo de área de vegetação passível de supressão a necessidade de corte seletivo e nem as áreas de apoio (áreas de empréstimo, canteiros de obras e abertura de novos acessos), pois estas áreas serão definidas somente no Projeto Executivo. Na ocasião serão refinadas também as informações de demanda de supressão de vegetação para a implantação das praças de torre considerando a locação precisa das mesmas e as dimensões específicas de cada tipologia de torre. A partir das definições do Projeto Executivo será realizado o levantamento florestal para solicitação de autorização de supressão de vegetação junto ao IBAMA. Na ocasião, tais números serão apresentados com precisão.