



Estudo de Impacto Ambiental

LOTE E - Leilão de Transmissão ANEEL n° 07/2012 Linha de Transmissão 500 kV Milagres II - Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas

Processo IBAMA n° 02001.000103/2013-18



Revisão 01

Porto Alegre, dezembro | 2013

ATE XVII

ATE XVII Transmissora de Energia S.A.



BOURSCHEID
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A.



Apresentação

O presente documento consiste na Revisão 01 do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Lote E do Leilão de Transmissão ANEEL nº 07/2012, composto pela Linha de Transmissão (LT) 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas, elaborado em conformidade com o Termo de Referência emitido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e Parecer Técnico nº 037/2013 NLA/PB/IBAMA, visando embasar o licenciamento ambiental do empreendimento (Processo IBAMA nº. 02001.000103/2013-18).

Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente S.A.

Rozane Nogueira
Coordenação Técnica

Porto Alegre, 05 de dezembro de 2013.

Sumário

1	Caracterização do Empreendedor	1-1
2	Caracterização da Equipe Responsável pelos Estudos Ambientais	2-1
3	Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar	3-1
3.1	Coordenação dos Estudos	3-1
3.2	Caracterização do Empreendimento	3-1
3.3	Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais.....	3-2
3.4	Definição das Áreas de Influência.....	3-2
3.5	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico.....	3-2
3.6	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico.....	3-4
3.7	Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico	3-5
3.8	Análise Integrada.....	3-6
3.9	Identificação e Avaliação de Impactos	3-6
3.10	Normas Legais e Regulamentos Aplicáveis.....	3-6
3.11	Prognóstico Ambiental	3-7
3.12	Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais	3-7
3.13	Geoprocessamento.....	3-7
3.14	Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.....	3-8
3.15	Apoio Técnico e Segurança do Trabalho	3-8
3.16	Informações Gerais do Empreendimento.....	3-9
3.16.1	Identificação do Empreendimento	3-9
3.16.2	Denominação do Empreendimento	3-9
3.16.3	Localização: Municípios e Estados Abrangidos.....	3-10
3.16.4	Coordenadas Geográficas dos Vértices da LT e das Subestações	3-10
4	Caracterização do Empreendimento	4-1
4.1	Localização do Empreendimento e Áreas de Apoio	4-1

4.2	Objetivo do empreendimento.....	4-9
4.3	Justificativas Técnicas, Econômicas e Socioambientais.....	4-9
4.4	O Empreendimento no Cenário Nacional.....	4-11
4.4.1	Sistema Interligado Nacional – SIN.....	4-11
4.4.2	O empreendimento no contexto do Sistema Interligado Nacional – SIN.....	4-11
4.4.3	Aporte para o sistema elétrico da região Nordeste.....	4-11
4.5	Descrição técnica do projeto.....	4-12
4.5.1	Tensão nominal (kV) e tipos de cabos e para-raios.....	4-12
4.5.2	Extensão do empreendimento.....	4-13
4.5.3	Tipo e bitola dos cabos condutores e para-raios.....	4-14
4.5.4	Isoladores e ferragens.....	4-16
4.5.5	Extensão total da linha de transmissão, largura e área da faixa de servidão..	4-23
4.5.6	Número e características das estruturas.....	4-26
4.5.7	Distância média entre torres.....	4-36
4.5.8	Distância mínima entre o cabo e o solo.....	4-37
4.5.9	Tipificações e dimensionamento das bases das torres.....	4-37
4.5.10	Distâncias elétricas de segurança.....	4-42
4.5.11	Sistema de aterramento de estruturas e cercas.....	4-44
4.5.12	Seccionamento de Linhas de Transmissão.....	4-48
4.5.13	Subestações interligadas.....	4-48
4.5.14	Novas Subestações.....	4-49
4.5.15	Compartilhamento de faixa de servidão.....	4-51
4.5.16	Interferências da linha de transmissão.....	4-52
4.6	Implantação do projeto.....	4-54
4.6.1	Planejamento prévio ambiental.....	4-55
4.6.2	Mão de obra, Infraestrutura de apoio, materiais e equipamentos.....	4-55
4.6.3	Estradas de acesso.....	4-75

4.6.4	Supressão de vegetação	4-77
4.6.5	Fundações e reaterros	4-80
4.6.6	Montagem e instalação das torres	4-81
4.6.7	Lançamento dos cabos condutores, para raios e acessórios	4-83
4.6.8	Revisão final e Comissionamento.....	4-84
4.6.9	Desmobilização das obras e recuperação de áreas degradadas.....	4-84
4.6.10	Localização das praças de montagem de torres	4-85
4.6.11	Cronograma Físico de implantação da Linha de Transmissão – LT 50 kV Milagres II – Açú III	4-86
4.6.12	Cronograma Físico de implantação da SE Milagres II e SE Açú III	4-87
4.6.13	Investimentos previstos pela Agência nacional de Energia Elétrica - ANEEL	4-88
4.6.14	Orçamento Simplificado da Linha de Transmissão – LT 500 kV Milagres II – Açú III	4-89
4.6.15	Orçamento Simplificado da SE Milagres II	4-90
4.6.16	Orçamento Simplificado da SE Açú III	4-91
4.7	Operação e manutenção do Empreendimento	4-92
4.7.1	Acessos permanentes para a manutenção da LT	4-93
4.7.2	Caracterização e destinação dos resíduos gerados.	4-93
4.7.3	Quantitativo de pessoal envolvido na operação e manutenção da LT....	4-98
4.7.4	Restrições ao uso da faixa de servidão	4-99
5	Normas Legais e Regulamentos Aplicáveis.....	5-1
5.1	Legislação federal	5-1
5.1.1	Meio ambiente.....	5-1
5.1.2	SNUC.....	5-2
5.1.3	Recursos Hídricos	5-2
5.1.4	Energia	5-3
5.1.5	Parcelamento e Uso do Solo:	5-3

5.1.6	Impostos e Incentivos Fiscais	5-6
5.1.7	Separação de Poderes.....	5-8
5.1.8	Divisão de competências entre entes da federação	5-9
5.1.9	Servidão Administrativa	5-9
5.1.10	Patrimônio Histórico	5-12
5.1.11	Resíduos Sólidos.....	5-12
5.1.12	Resoluções CONAMA.....	5-14
5.2	Legislação Estadual	5-16
5.2.1	Rio Grande do Norte	5-16
5.2.2	Ceará	5-18
5.2.3	Paraíba.....	5-20
5.3	Legislação Municipal	5-22
5.3.1	Municípios do Ceará.....	5-22
5.3.2	Municípios da Paraíba.....	5-23
5.3.3	Municípios do Rio Grande do Norte	5-24
6	Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais	6-1
6.1	Metodologia	6-1
6.2	Resultados	6-6
6.3	Conclusões	6-10

Índice de Figuras

Figura 4.1-1 - Destaque para a abrangência da LT compreendendo três estados do nordeste (Fonte: Bourscheid, 2013).....	1
Figura 4.1-2 – Traçado da LT interceptando os estados de CE, RN e PB (Fonte: Bourscheid, 2013).....	2
Figura 4.1-3 – Traçado da LT interligando a SE Milagres II a SE Açu III (Fonte: Bourscheid, 2013).	4
Figura 4.5-1 - Cadeia de suspensão IS5-16 (Fonte: ATE XVII, 2013).....	17
Figura 4.5-2 - Cadeia de suspensão IS5-24 (Fonte: ATE XVII, 2013).....	18
Figura 4.5-3 - Cadeia de suspensão IP5-12 (Fonte: ATE XVII, 2013).....	18
Figura 4.5-4 - Cadeia de suspensão VS5-16 (Fonte: ATE XVII, 2013).	19
Figura 4.5-5 - Cadeia de suspensão VS5-24 (Fonte: ATE XVII, 2013).	19
Figura 4.5-6 - Cadeia de suspensão AD5-16 (Fonte: ATE XVII, 2013).	20
Figura 4.5-7 - Cadeia de suspensão AD5-24 (Fonte: ATE XVII, 2013).	20
Figura 4.5-8 - Cadeias de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios CAA COCHIN (Fonte: ATE XVII, 2013).....	21
Figura 4.5-9 - Cadeias de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios 3/8" EAR (Fonte: ATE XVII, 2013).	21
Figura 4.5-10 - Largura da Faixa de Servidão da LT 500kV Milagres II- Açu III (Fonte: ATE XVII, 2013).	24
Figura 4.5-11 - Divisão da Faixa de Servidão em "A, B e C" (Fonte: CPLF, 2011).	26
Figura 4.5-12 - Estrutura de Suspensão Estaiada Leve Tipo BAEL (Fonte: ATE XVII, 2013).	29
Figura 4.5-13 - Estrutura de Suspensão Estaiada Médio Tipo BAEM (Fonte: ATE XVII, 2013).	30
Figura 4.5-14 - Estrutura de Suspensão Autoportante Leve Tipo BASL (Fonte: ATE XVII, 2013).	31
Figura 4.5-15 - Estrutura de Suspensão Autoportante Médio Tipo BASM (Fonte: ATE XVII, 2013).	32
Figura 4.5-16 - Estrutura de Suspensão Autoportante Pesado Tipo BASP (Fonte: ATE XVII, 2013).	33

Figura 4.5-17 - Estrutura de Suspensão Autoportante p/Transposição Tipo BAST (Fonte: ATE XVII, 2013).....	34
Figura 4.5-18 - Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo Tipo BAAA (Fonte: ATE XVII, 2013).....	35
Figura 4.5-19 - Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo Tipo BAAT (Fonte: ATE XVII, 2013).....	36
Figura 4.5-20 - Tubulão típico para estrutura autoportante (Fonte: ATE XVII, 2013).....	39
Figura 4.5-21 - Sapata típica para estrutura autoportante (Fonte: ATE XVII, 2013).....	40
Figura 4.5-22 - Sapata típica para mastro de estrutura estaiada (Fonte: ATE XVII, 2013).	41
Figura 4.5-23 - Bloco típico para estai de estrutura estaiada (Fonte: ATE XVII, 2013). ..	42
Figura 4.5-24 - Aterramento de Estruturas Autoportantes.....	45
Figura 4.5-25 - Aterramento de Estruturas Estaiadas.....	46
Figura 4.6-1 - Layout típico do Canteiro de Obra da LT (Fonte: ATE XVII, 2013).....	61
Figura 4.6-2 - Içamento de torres do tipo estaiada (Fonte: Eletrosul, 2005).....	82
Figura 4.6-3 - Montagem de Torres Autoportantes (Fonte: Eletrosul, 2005).....	83
Figura 4.7-1 - Caracterização e Classificação de Resíduos Sólidos (Fonte: ABNT, 2004).	95
Figura 4.7-2 – Esquema para limpeza da Faixa de Servidão – Corte transversal (Fonte: Adaptado de ABNT, 1985).	101
Figura 4.7-3 - Esquema para limpeza da Faixa de Servidão – Corte longitudinal (Fonte: ABNT, 1985).	101
Figura 6.1-1 – Traçados avaliados.	4

Índice de Tabelas

Tabela 4.4-1 - Capacidade Operativa de Longa e Curta duração.....	12
Tabela 4.5-1 - Extensão do empreendimento (LT e trechos de LT para o seccionamentos associados).....	13
Tabela 4.5-2 - Extensão do empreendimento em cada município atravessado pelo empreendimento.....	13
Tabela 4.5-3 - Quantidade por cadeia de isoladores.....	17
Tabela 4.5-4 - Séries, estruturas e Aplicações das Estruturas utilizadas na LT 500 kV Milagres II – Açú III.....	27
Tabela 4.5-5 – Principais equipamento da SE Milagres II.....	50
Tabela 4.5-6 - Principais Equipamentos da SE Açú III.....	51
Tabela 4.6-1 - Quantitativo de mão de obra/atividade.....	56
Tabela 4.6-2 - Histograma de mão de obra - LT 500 kV Milagres II - Açú III.....	58
Tabela 4.6-3 – Principais resíduos sólidos gerados conforme a etapa de implantação do empreendimento.....	66
Tabela 4.6-4 - Classificação, conforme Norma Brasileira ABNT NBR 10.004:2004, dos resíduos que poderão ser gerados na obra.....	66
Tabela 4.6-5 - Sugestão de destinação para os principais resíduos gerados na LT.....	70
Tabela 4.6-6 - Principais equipamentos geradores de ruídos.....	73
Tabela 4.6-7 - Veículos previstos no empreendimento.....	75
Tabela 4.7-1 - Principais resíduos gerados durante as atividades de operação do empreendimento, e sugestão de destinação.....	96

Índice de Quadros

Quadro 3.7-1 - Sumário das Informações de Denominação da LT 500 kV Milagres II – Açú III.	9
Quadro 3.7-2 - Municípios e estados atravessados pela LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas.	10
Quadro 3.7-3 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 500 kV Milagres - São João de Piauí.	11
Quadro 3.7-4 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento LT 500 kV Milagres - São João de Piauí.	11
Quadro 3.7-5 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 500 kV Milagres - Luis Gonzaga.	12
Quadro 3.7-6 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento LT 500 kV Milagres - Luis Gonzaga.	12
Quadro 3.7-7 - Posicionamento dos vértices da LT 500 kV Milagres II - Açú III.	12
Quadro 3.7-8 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C1.....	13
Quadro 3.7-9 - Posicionamento dos vértices do Seccionamento LT 230 kV Mossoró - Açú II C1.....	13
Quadro 3.7-10 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C2	14
Quadro 3.7-11 - Posicionamento dos vértices do Seccionamento LT 230 kV Mossoró - Açú II C2.....	14
Quadro 3.7-12 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Lagoa Nova – Açú II.....	14
Quadro 3.7-13 – Coordenadas das poligonais das Subestações Milagres II e Açú III.	14
Quadro 4.1-1 - Municípios atravessados pela LT e seu respectivo Estado da Federação..	2
Quadro 4.1-2 - Municípios onde serão instalados os 05 (cinco) Canteiros de Obras do empreendimento	5
Quadro 4.1-3 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 500 kV Milagres - São João de Piauí.	5
Quadro 4.1-4 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento LT 500 kV Milagres - São João de Piauí.	6

Quadro 4.1-5 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 500 kV Milagres - Luis Gonzaga.....	6
Quadro 4.1-6 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento LT 500 kV Milagres - Luis Gonzaga.....	6
Quadro 4.1-7 - Posicionamento dos vértices da LT 500 kV Milagres II - Açú III.....	7
Quadro 4.1-8 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C1	7
Quadro 4.1-9 - Posicionamento dos vértices do Seccionamento LT 230 kV Mossoró - Açú II C1	8
Quadro 4.1-10 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C2.....	8
Quadro 4.1-11 - Posicionamento dos vértices do Seccionamento LT 230 kV Mossoró - Açú II C2	8
Quadro 4.1-12 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Lagoa Nova – Açú II	8
Quadro 4.5-1 - Características técnicas da LT 500 kV Milagres II - Açú III	12
Quadro 4.5-2 - Características técnicas do Cabo Condutor selecionado.....	15
Quadro 4.5-3 - Características técnicas dos cabos Para-raios tipo Aço 3/8" EAR e CAA COCHIN.	15
Quadro 4.5-4 - Características técnicas dos cabos para-raios tipo OPGW2 e OPGW1... ..	16
Quadro 4.5-5 - Características dos isoladores que serão utilizados na LT.....	16
Quadro 4.5-6 - Características dos solos normais adotados.	38
Quadro 4.5-7 - Tipos de estruturas utilizadas na LT 500 kV Milagres II - Açú III.	38
Quadro 4.5-8 - Distâncias elétricas de segurança adotadas no projeto, em condição operativa de longa duração.....	43
Quadro 4.5-9 - Distâncias elétricas de segurança adotadas no projeto, em condição operativa de curta duração.	44
Quadro 4.5-10 - Características Gerais do Contrapeso	46
Quadro 4.5-11 - Haste de aterramento utilizada.....	47
Quadro 4.5-12 - Linhas de Transmissão seccionadas.....	48
Quadro 4.5-13 - Interferências da linha de transmissão.	52
Quadro 4.6-1 - Áreas pré-selecionadas para receber os canteiros de obra.....	63
Quadro 4.6-2 - Classificação dos resíduos da construção civil conforme a Resolução CONAMA 307/02	70

Quadro 4.6-3 – Aplicação dos recursos da LT, por Estado.	88
Quadro 4.6-4 - Aplicação dos recursos das Subestações, por Estado.	88
Quadro 5.1-1 – Lista de Resoluções do CONAMA.	15
Quadro 6.1-1 – Critérios de Avaliação dos Impactos Ambientais.	5
Quadro 6.1-2 – Descritores Ambientais avaliados no estudo de alternativas locacionais. 5	

1 Caracterização do Empreendedor

Nome e/ou Razão Social	ATE XVII Transmissora de Energia S.A.
CNPJ	17.330.292/0001-23
Cadastro Técnico Federal – CTF	5654565 (Anexo 1.1)
Endereço completo	Avenida Embaixador Abelardo Bueno, 199, 3º e 4º andares (parte), Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 22775-040
Telefone	Empresa - (021) 3216-3300 / Fax: (021) 2421-5518
Email	lana.castro@abengoabrasil.com
Representantes legais	Jorge Raul Bauer Luciano Paulino Junqueira Endereço: Avenida Embaixador Abelardo Bueno, 199, 3º e 4º andares (parte), Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ Telefone: (021) 3216-3300 E-mail: jorge.bauer@abengoabrasil.com luciano.paulino@abengoabrasil.com
Profissional para contato	Lana Castro Gopfert – Coordenadora de Meio Ambiente Endereço: Avenida Embaixador Abelardo Bueno, 199, 3º e 4º andares (parte), Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ Telefone: (021) 3216-3300 E-mail: lana.castro@abengoabrasil.com

2 Caracterização da Equipe Responsável pelos Estudos Ambientais

Nome e/ou Razão Social	BOURSCHEID Engenharia e Meio Ambiente S.A.
CNPJ	88.928.163/0001-80
Cadastro Técnico Federal – CTF	194.361 (Anexo 2.1)
ART	6708229 (Anexo 2.2)
Endereço completo	Rua Miguel Tostes, nº 962, Bairro Rio Branco, Porto Alegre, RS. CEP: 90.430-060
Telefone	(051) 3012-9991
Email	bourscheid@bourscheid.com.br
Representantes legais	Aristóteles José Bourscheid CTF: 194354 (Anexo 2.1) Endereço: Rua Miguel Tostes, nº 962, Bairro Rio Branco, Porto Alegre, RS. Telefone: (051) 3012-9991 E-mail: diretoria@bourscheid.com.br
Profissional para contato	Rozane Nascimento Nogueira – Coordenadora Técnica CTF: 194477 (Anexo 2.1) Endereço: Rua Miguel Tostes, nº 962, Bairro Rio Branco, Porto Alegre, RS. Telefone: (051) 3012-9991 E-mail: rozane@bourscheid.com.br

3 Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar

A seguir é apresentada a relação da equipe técnica envolvida na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas, cujas Anotações de Responsabilidade Técnica – ART são apresentadas em anexo.

3.1 Coordenação dos Estudos

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Aristóteles José Bourscheid	Engº Civil	194.354	CREA/RS 9.409	
Nelson Jorge Esquivel Silveira	Engº Agrônomo	194.452	CREA/RS 67.895	
Rozane Nascimento Nogueira	Engª Florestal, Me. em Ciências	194.477	CREA/RS 98.347	
Jiani Becker Scherer	Engª Ambiental, Esp. em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental	3.956.719	CREA/RS 159.608	

3.2 Caracterização do Empreendimento

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Anderson Spolavori Pereira	Engº Ambiental	5.678.124	CREA/RS 184.330	
Marcelo Bourscheid	Engº Civil	288.799	CREA/RS 114.148	

3.3 Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Rodrigo Balbuena	Biólogo, Me. em Ecologia	33.855	CRBio 8.014-03	
Jiani Becker Scherer	Eng ^a Ambiental, Esp. em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental	3.956.719	CREA/RS 159.608	
Jessica Escobar Marques	Bióloga	4.922.206	CRBio 58.336-03	

3.4 Definição das Áreas de Influência

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Rozane Nascimento Nogueira	Eng ^a Florestal, Me. em Agronomia	194.477	CREA/RS 98.347	
Jiani Becker Scherer	Eng ^a Ambiental, Esp. em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental	3.956.719	CREA/RS 159.608	
Jessica Escobar Marques	Bióloga	4.922.206	CRBio 58.336-03	

3.5 Diagnóstico Ambiental – Meio Físico

Nome do Profissional	Formação Profissional	Área de Atuação	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Maria Angélica G. Cardoso	Meteorologista, Me. em Meteorologia, Dr. em Recursos Hídricos e Saneamento	Climatologia e Meteorologia	2.876.057	CREA/RS 146.946	
Édison Vicente Oliveira	Biólogo/Paleontólogo, Me. em Geociências, Dr. em Geociências	Paleontologia	284.428	CRBio 09124/03-D	
Pétrius da Silva Belo	Historiador, Me. em Arqueologia	Paleontologia	5.737.511	-	

Nome do Profissional	Formação Profissional	Área de Atuação	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Albert Welzel	Eng° Químico e de Segurança do Trabalho, Esp. em Gerenciamento Ambiental, Me. em Energia, Ambiente e Materiais.	Ruídos	302.415	CREA/RS 102.151	
Alfonso Risso	Eng° Civil, Me. em Recursos Hídricos e Saneamento	Recursos Hídricos	32.875	CREA/RS 60.854	
Ednei Koester	Geólogo, Me. em Geociências e Dr. em Ciências	Geologia	4.878.373	CREA/RS 78.362	
Daniel Triboli	Geólogo	Geologia	5.796.596	CREA/RS 194.767	
Luiz N. F. Dutra	Eng° Agrônomo e Geólogo, Me. em Geociências	Geotecnia	198.010	CREA/RS 75.045	
Ruy José Costa da Silveira	Eng° Agrônomo e de Segurança do Trabalho, Me. em Ciência do Solo, Dr. em Agronomia	Pedologia e Geomorfologia	604.592	CREA/RS 9.432	
Marcos Lima Campos do Vale	Eng° Agrônomo, Me. em Agronomia	Pedologia e Geomorfologia	5.240.321	CREA/RS 195.260	
Augusto Sarreiro Auler	Geólogo	Espeleologia	1.982.773	CREA/MG 72.076	
Marina Leão	Geógrafa	Espeleologia	-	CREA/MG 144.354	
Deivisson Santos	Coordenação de campo	Espeleologia	-	-	
Fagner Rodrigues	Coordenação de campo	Espeleologia	-	-	
Alcione Nunes	Auxiliar de campo	Espeleologia	-	-	
Carlito dos Santos	Auxiliar de campo	Espeleologia	-	-	
Otaviano Pereira	Coordenação de campo	Espeleologia	-	-	

3.6 Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico

Nome do Profissional	Formação Profissional	Área de Atuação	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Ivy Farina	Bióloga, Esp. em Gestão da Qualidade para o Meio Ambiente	Coordenação do Meio Biótico, Vegetação e UCs	1.741.856	CRBio 28.962-03	
Sílvia Alessandra Reis	Bióloga, Me. em Botânica	Vegetação e UCs	329.722	CRBio 17754-03	
Nelson Lopes de Almeida	Engenheiro Florestal	Vegetação	936.902	CREA/RS 36.900	
Felipe Dinarelli	Engenheiro Florestal	Vegetação	5.737.787	CREA/RS 189.422	
Luiz Augusto Cordeiro	Biólogo	Vegetação	2.763.980	CRBio 8.206-05	
Mateus Sabadi Schuh	Acadêmico do curso de Engenharia Florestal	Vegetação	-----	-----	
Juan Anza	Biólogo, Me. em Biologia Animal	Coordenação da fauna terrestre	509.649	CRBio 34805-03	
José Francisco Stolz	Biólogo, Me. em Ecologia, Dr. em Genética e Biologia Molecular	Mastofauna terrestre e alada	1.034.779	CRBio 53068-03	
Filipe Poerschke	Biólogo, Me. em Zoologia	Avifauna	537.757	CRBio 53.991-05	
Ademir Alfredo Jerônimo	Biólogo	Herpetofauna	4.676.572	CRBio 69.323-05	
Rodrigo Fonseca Hirano	Biólogo	Auxiliar Técnico a equipe de fauna	1.956.017	CRBio 53.969-03	
Felipe Oliveira Resende	Biólogo	Auxiliar Técnico a equipe de fauna	2.827.303	CRBio 87.564-04	

3.7 Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico

Nome do Profissional	Formação Profissional	Área de Atuação	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Nilson Lopes	Sociólogo	Coordenação da socioeconomia	216.156	MTB 771	
Eder Gil Teixeira Pinheiro	Arquiteto e Urbanista, MBA em Construções Sustentáveis	Socioeconomia	36.353	CAU A16162-4	
Maria Vanderléa Sousa da Silva	Geógrafa	Socioeconomia	5.754.567	CREA/RNP 0611976943	
Tarcila Martins Melo	Geógrafa	Socioeconomia	5.689.289	CREA/RNP 612.024.059	
Tiago Vinícius V. de Medeiros	Arquiteto e Urbanista	Socioeconomia	5.754.646	-----	
Thiago Mont'Alverne Ribeiro	Sociólogo	Povos e Comunidades Tradicionais	5.689.286	-----	
Renata Rauber	Historiadora, Me. em História	Arqueologia	5.123.886	-----	
Guilherme Pereira Fonseca	Historiador	Arqueologia	5.753.522	-----	

3.8 *Análise Integrada*

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Rodrigo Balbuena	Biólogo, Me. em Ecologia	33.855	CRBio 8.014-03	

3.9 *Identificação e Avaliação de Impactos*

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Rozane Nascimento Nogueira	Eng ^a Florestal, Me. em Ciências	194.477	CREA/RS 98.347	
Jiani Becker Scherer	Eng ^a Ambiental, Esp. em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental	3.956.719	CREA/RS 159.608	
Toda a equipe				

3.10 *Normas Legais e Regulamentos Aplicáveis*

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Débora A. Giugno	Advogada	1.779.729	OAB/RS 61.783	

3.11 Prognóstico Ambiental

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Rodrigo Balbuena	Biólogo, Me. em Ecologia	33.855	CRBio 8.014-03	
Rozane Nascimento Nogueira	Eng ^a Florestal, Me. em Agronomia	194.477	CREA/RS 98.347	
Jiani Becker Scherer	Eng ^a Ambiental, Esp. em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental	3.956.719	CREA/RS 159.608	

3.12 Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Rozane Nascimento Nogueira	Eng ^a Florestal, Me. em Agronomia	194.477	CREA/RS 98.347	
Jiani Becker Scherer	Eng ^a Ambiental, Esp. em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental	3.956.719	CREA/RS 159.608	
Toda a equipe				

3.13 Geoprocessamento

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Jessica Escobar Marques	Bióloga, especialista em SIG	4.922.206	CRBio 58.336-03	
Celso Pinheiro Rodrigues	Tecnólogo em análise e desenvolvimento de software	1.799.398		
Aline Kaliski	Geógrafa, Operadora de AutoCAD/ArcView	5.095.535		

3.14 Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Karina Galdino Agra	Relações Públicas	603.843	CONRERP 4ª REG. 2.087	
Michelle Martins	Diagramação			

3.15 Apoio Técnico e Segurança do Trabalho

Nome do Profissional	Formação Profissional	Registro no CTF	Registro no Conselho de Classe	Assinatura
Márcia Eidt	Eng ^a Química e de Segurança do Trabalho, Esp. em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental; em Ecobusiness e Produção Limpa; e em Engenharia de Produção	3.086.129	CREA/RS 83.362	
Leticia Graziadei	Bióloga	4.834.999	CRBio 53.983-03	
Mirela Dias Machado	Engenheira Agrônoma	4.001.001	CREA/RS 160.549	

3.16 Informações Gerais do Empreendimento

Neste item constam informações gerais do empreendimento, cuja caracterização é detalhadamente apresentada no capítulo 4 deste estudo, de Caracterização do Empreendimento.

Aqui, em atendimento ao TR, são apresentadas as seguintes informações: Identificação do empreendimento; Denominação do empreendimento (Quadro 3.16-1); Municípios e UFs abrangidos (Quadro 3.16-2); e Coordenadas geográficas e/ou UTM dos vértices da LT (Quadro 3.16-7) e das Subestações (Quadro 3.16-13).

3.16.1 Identificação do Empreendimento

Trata-se de empreendimento linear composto pelas Linhas de Transmissão, Seccionamentos e Subestações Associadas que correspondem ao Lote E do Leilão nº 007/2012, promovido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em 19 de dezembro de 2012. Neste Leilão, o Lote E, que se estende desde Milagres no Ceará até Assú no Rio Grande do Norte, foi arrematado pela ATE XVII Transmissora de Energia S.A. que será a empresa responsável pelo licenciamento, implantação e operação do empreendimento.

3.16.2 Denominação do Empreendimento

O Quadro 3.16-1 apresenta informações de denominação do empreendimento.

Quadro 3.16-1 - Sumário das Informações de Denominação da LT 500 kV Milagres II – Açú III.

Identificação do Empreendimento	
Nome	Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas
Atividade	Transmissão de Energia
Tensão	500 kV
LT	LT Milagres II – Açú III
Seccionamentos	2 trechos de LT para seccionamento da LT 500 kV Milagres - São João de Piauí 2 trechos de LT para seccionamento da LT 500 kV Milagres - Luis Gonzaga 2 trechos de LT para seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C1 2 trechos de LT para seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C2 1 trechos de LT para seccionamento da LT 230 kV Lagoa Nova – Açú II
Subestações Associadas	Milagres II (nova) Açú III (nova)

3.16.3 *Localização: Municípios e Estados Abrangidos*

A LT, em sua concepção atual, atravessará 20 municípios distribuídos por 03 (três) estados, conforme se observa no Quadro 3.16-2 e no Mapa de Localização (Apêndice 3.1).

Quadro 3.16-2 - Municípios e estados atravessados pela LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas.

Município	Estado
Milagres	CE
Barro	CE
Catolé do Rocha	PB
Cachoeira dos Índios	PB
São José de Piranhas	PB
Cajazeiras	PB
São João do Rio do Peixe	PB
Sousa	PB
Lastro	PB
Santa Cruz	PB
Bom Sucesso	PB
Brejo dos Santos	PB
Alexandria	RN
João Dias	RN
Patu	RN
Messias Targino	RN
Janduís	RN
Campo Grande	RN
Paraú	RN
Assú	RN

(Fonte: Bourscheid, 2013).

3.16.4 *Coordenadas Geográficas dos Vértices da LT e das Subestações*

O Quadro 3.16-3 ao Quadro 3.16-12 apresentam as coordenadas geográficas, em DATUM SIRGAS 2000, dos vértices da Linha de Transmissão – LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas.

Quadro 3.16-3 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 500 kV Milagres - São João de Piauí.

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	507128,29E	9191603,79N
MV01	24	507190,46E	9191524,36N
MV02	24	507337,76E	9191485,32N
MV03	24	507509,70E	9191563,94N
MV04	24	507998,17E	9191568,19N
MV05	24	508134,95E	9191687,96N
MV06	24	508184,10E	9191936,09N
MV07	24	508120,07E	9192315,03N
MV08	24	507569,68E	9193138,07N
MV09	24	507542,74E	9193233,62N
MV10	24	507569,37E	9193290,45N
MV11	24	507623,05E	9193310,13N
SE Milagres II	24	507708,23E	9193238,08N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 3.16-4 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento LT 500 kV Milagres - São João de Piauí.

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	507175,21E	9191210,85N
MV01	24	507535,52E	9191544,49N
MV02	24	508010,08E	9191537,30N
MV03	24	508172,14E	9191678,31N
MV04	24	508217,72E	9191943,94N
MV05	24	508163,74E	9192326,94N
MV06	24	507968,58E	9192996,24N
SE Milagres II	24	507938,18E	9193034,40N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 3.16-5 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 500 kV Milagres - Luis Gonzaga.

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	507135,26E	9191713,89N
MV01	24	507212,11E	9191594,16N
MV02	24	507329,80E	9191541,14N
MV03	24	507501,95E	9191588,84N
MV04	24	507978,37E	9191594,14N
MV05	24	508099,59E	9191700,08N
MV06	24	508150,37E	9191930,99N
MV07	24	508082,63E	9192302,75N
MV08	24	507534,97E	9193117,25N
MV09	24	507506,38E	9193237,05N
MV10	24	507542,70E	9193320,00N
MV11	24	507623,61E	9193343,88N
SE Milagres II	24	507730,60E	9193257,68N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 3.16-6 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento LT 500 kV Milagres - Luis Gonzaga.

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	507248,80E	9190797,70N
MV01	24	508199,66E	9191660,88N
MV02	24	508252,80E	9191942,54N
MV03	24	508201,45E	9192337,31N
MV04	24	508001,35E	9193013,36N
SE Milagres II	24	507963,61E	9193059,84N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 3.16-7 - Posicionamento dos vértices da LT 500 kV Milagres II - Açú III.

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
SE Milagres II	24	507719,96E	9193337,26N
MV01	24	507667,65E	9193384,60N
MV02	24	507595,62E	9193595,02N
MV03	24	507690,27E	9193858,11N
MV04	24	509786,39E	9195639,86N

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
MV05	24	510391,84E	9196288,74N
MV06	24	513619,04E	9199358,49N
MV07	24	523253,80E	9209546,74N
MV08	24	530393,83E	9216221,88N
MV09	24	555357,17E	9238052,16N
MV10	24	579977,00E	9261699,00N
MV11	24	633548,17E	9304474,92N
MV12	24	635265,73E	9306083,86N
MV13	24	648044,20E	9315832,00N
MV14	24	687575,66E	9351161,94N
MV15	24	694522,36E	9358042,94N
SE Açú III	24	716460,23E	9378959,63N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 3.16-8 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C1

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	720018,72E	9385635,96N
MV01	24	716809,63E	9379348,18N
SE Açú III	24	716766,86E	9379303,64N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 3.16-9 - Posicionamento dos vértices do Seccionamento LT 230 kV Mossoró - Açú II C1

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	720036,54E	9385626,87N
MV01	24	716826,10E	9379336,46N
SE Açú III	24	716781,29E	9379289,79N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 3.16-10 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C2

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	720000,91E	9385645,05N
MV01	24	716793,16E	9379359,90N
SE Açú III	24	716752,44E	9379317,49N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 3.16-11 - Posicionamento dos vértices do Seccionamento LT 230 kV Mossoró - Açú II C2

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	720054,35E	9385617,77N
MV01	24	716842,57E	9379324,73N
SE Açú III	24	716796,89E	9379277,16N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 3.16-12 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Lagoa Nova - Açú II

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	732446,17E	9375958,24N
MV01	24	731353,5E	9376117,05N
MV02	24	720867,16E	9379404,45N
MV03	24	716988,62E	9379434,76N
SE Açú III	24	716803,44E	9379266,67N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 3.16-13 – Coordenadas das poligonais das Subestações Milagres II e Açú III.

Subestação	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Açú III	24	716472	9378944
	24	716448	9378963
	24	716465	9378980
	24	716427	9379017
	24	716739	9379342
	24	716832	9379242
	24	716558	9378964

Subestação	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
	24	716545	9378977
	24	716543	9378974
	24	716532	9378986
	24	716517	9378971
	24	716509	9378980
Milagres II	24	507702	9193325
	24	507738	9193287
	24	507664	9193224
	24	507668	9193219
	24	507647	9193202
	24	507813	9193034
	24	507827	9193039
	24	507830	9193037
	24	507844	9193049
	24	507893	9192994
	24	508006	9193096
	24	507958	9193151
	24	507968	9193168
	24	507815	9193325
	24	507786	9193301
24	507737	9193355	

(Fonte: ATE XVII, 2013).

4 Caracterização do Empreendimento

Nesse item serão abordados os aspectos técnicos que caracterizam o empreendimento denominado Linha de Transmissão (LT) 500 kV Milagres II - Açú III, Seccionamentos e Subestações Associados.

Aspectos relativos ao objetivo e importância do empreendimento, o dimensionamento das estruturas, as medidas de segurança previstas em projeto, as intervenções e os critérios especificados para a fase de planejamento, bem como a descrição das atividades necessárias para a implantação, operação e manutenção do empreendimento, serão tratados no presente item.

4.1 Localização do Empreendimento e Áreas de Apoio

A Linha de Transmissão (LT) 500 kV Milagres II – Açú III será instalada na porção nordeste do Brasil (Figura 4.1-1), passando pelos Estados do Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN) e Paraíba (PB), como pode ser observado na Figura 4.1-2.



Figura 4.1-1 - Destaque para a abrangência da LT compreendendo três estados do nordeste (Fonte: Bourscheid, 2013).

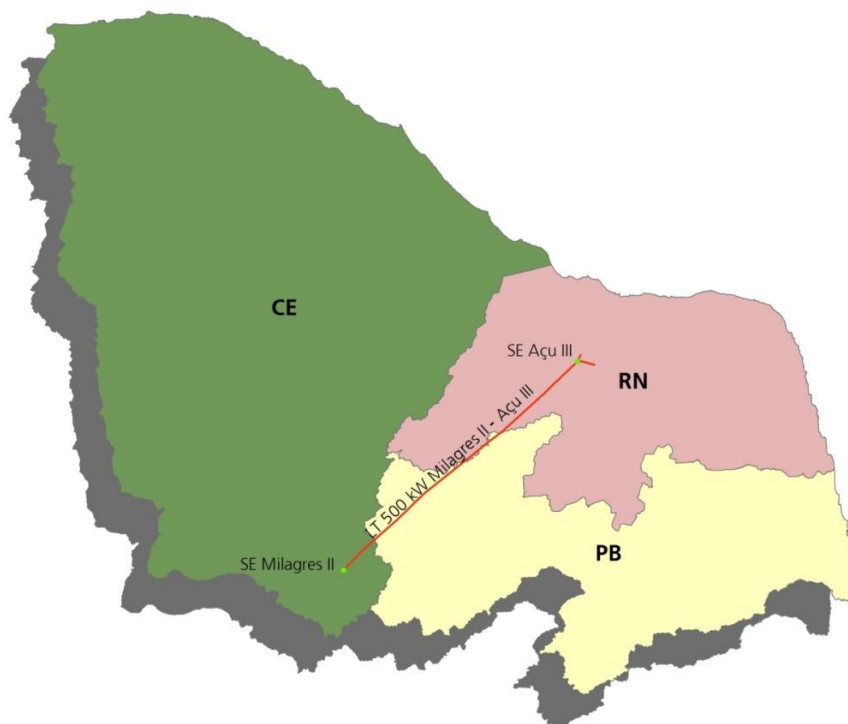


Figura 4.1-2 – Traçado da LT interceptando os estados de CE, RN e PB (Fonte: Bourscheid, 2013).

O corredor onde será instalada a LT Milagres II – Açú III apresentará seu traçado retilíneo na maior parte do trajeto, partindo da Subestação (SE) Milagres II, localizada no município de Milagres/CE, e finalizando na SE Açú III, localizada no município de Assú/RN (Figura 4.1-3). A referida LT atravessará 20 (vinte) municípios, dos quais, 08 (oito) do estado do Rio Grande do Norte, 10 (dez) da Paraíba e 02 (dois) do Ceará, conforme apresentados no Quadro 4.1-1, juntamente com seu respectivo estado da federação, e espacializados com seus adjacentes na Figura 4.1-3.

Quadro 4.1-1 - Municípios atravessados pela LT e seu respectivo Estado da Federação

Município	Estado
Milagres	CE
Barro	CE
Catolé do Rocha	PB
Cachoeira dos Índios	PB
São José de Piranhas	PB
Cajazeiras	PB
São João do Rio do Peixe	PB
Sousa	PB
Lastro	PB
Santa Cruz	PB
Bom Sucesso	PB

Município	Estado
Brejo dos Santos	PB
Alexandria	RN
João Dias	RN
Patu	RN
Messias Targino	RN
Janduís	RN
Campo Grande	RN
Paraú	RN
Assú	RN

(Fonte: Bourscheid, 2013).

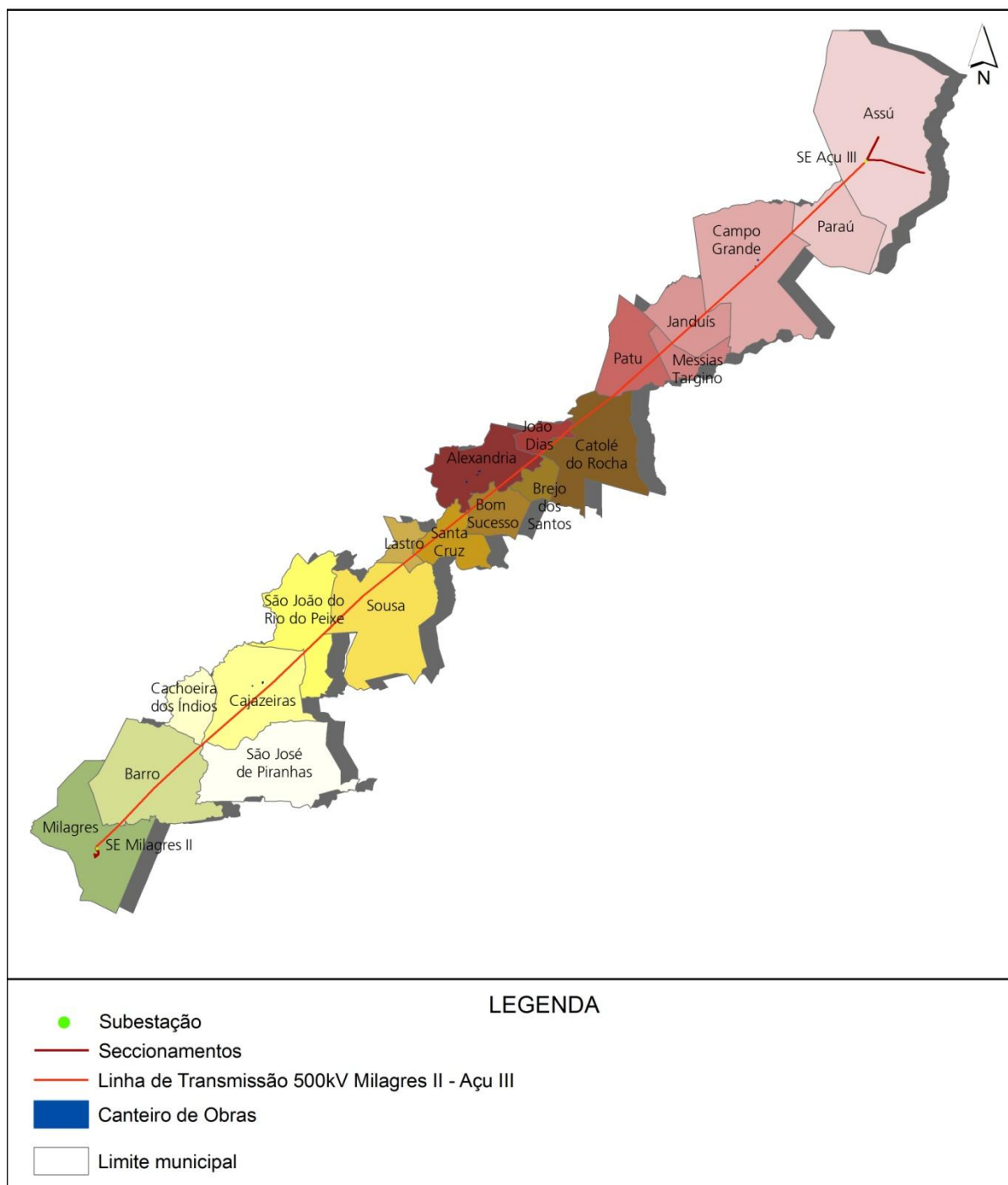


Figura 4.1-3 – Traçado da LT interligando a SE Milagres II a SE Açú III (Fonte: Bourscheid, 2013).

Inicialmente, para a construção da LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas, está prevista a implantação de 05 (cinco) canteiros de obras, onde 01 (um) será instalado junto a SE Milagres II, no município de Milagres/CE, 01 (um) na SE Açú III, no município de Assú/RN e os outros 03 (três) distribuídos ao longo do trecho do empreendimento, nos demais municípios apresentados no Quadro 4.1-2, cujas alternativas locais estão detalhadas no item 4.6.2.2 (Canteiros de Obras) deste documento.

Quadro 4.1-2 - Municípios onde serão instalados os 05 (cinco) Canteiros de Obras do empreendimento

Município	Estado
Milagres	CE
Cajazeiras	PB
Alexandria	RN
Campo Grande	RN
Assú	RN

(Fonte: ATE XVII, 2013).

A construção das novas subestações de Milagres II e Açú III são integrantes da concessão outorgada a ATE XVII Transmissora de Energia S.A., designada neste documento como ATE XVII, também licitada através do Lote E do Leilão ANEEL 007/2012.

O Quadro 4.1-3 ao Quadro 4.1-12 apresentam as coordenadas geográficas, em DATUM SIRGAS 2000, dos vértices da Linha de Transmissão – LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações e Associados.

Quadro 4.1-3 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 500 kV Milagres - São João de Piauí.

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	507128,29E	9191603,79N
MV01	24	507190,46E	9191524,36N
MV02	24	507337,76E	9191485,32N
MV03	24	507509,70E	9191563,94N
MV04	24	507998,17E	9191568,19N
MV05	24	508134,95E	9191687,96N
MV06	24	508184,10E	9191936,09N
MV07	24	508120,07E	9192315,03N
MV08	24	507569,68E	9193138,07N
MV09	24	507542,74E	9193233,62N
MV10	24	507569,37E	9193290,45N
MV11	24	507623,05E	9193310,13N
SE Milagres II	24	507708,23E	9193238,08N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 4.1-4 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento LT 500 kV Milagres - São João de Piauí.

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	507175,21E	9191210,85N
MV01	24	507535,52E	9191544,49N
MV02	24	508010,08E	9191537,30N
MV03	24	508172,14E	9191678,31N
MV04	24	508217,72E	9191943,94N
MV05	24	508163,74E	9192326,94N
MV06	24	507968,58E	9192996,24N
SE Milagres II	24	507938,18E	9193034,40N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 4.1-5 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 500 kV Milagres - Luis Gonzaga.

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	507135,26E	9191713,89N
MV01	24	507212,11E	9191594,16N
MV02	24	507329,80E	9191541,14N
MV03	24	507501,95E	9191588,84N
MV04	24	507978,37E	9191594,14N
MV05	24	508099,59E	9191700,08N
MV06	24	508150,37E	9191930,99N
MV07	24	508082,63E	9192302,75N
MV08	24	507534,97E	9193117,25N
MV09	24	507506,38E	9193237,05N
MV10	24	507542,70E	9193320,00N
MV11	24	507623,61E	9193343,88N
SE Milagres II	24	507730,60E	9193257,68N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 4.1-6 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento LT 500 kV Milagres - Luis Gonzaga.

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	507248,80E	9190797,70N
MV01	24	508199,66E	9191660,88N

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
MV02	24	508252,80E	9191942,54N
MV03	24	508201,45E	9192337,31N
MV04	24	508001,35E	9193013,36N
SE Milagres II	24	507963,61E	9193059,84N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 4.1-7 - Posicionamento dos vértices da LT 500 kV Milagres II - Açú III.

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
SE Milagres II	24	507719,96E	9193337,26N
MV01	24	507667,65E	9193384,60N
MV02	24	507595,62E	9193595,02N
MV03	24	507690,27E	9193858,11N
MV04	24	509786,39E	9195639,86N
MV05	24	510391,84E	9196288,74N
MV06	24	513619,04E	9199358,49N
MV07	24	523253,80E	9209546,74N
MV08	24	530393,83E	9216221,88N
MV09	24	555357,17E	9238052,16N
MV10	24	579977,00E	9261699,00N
MV11	24	633548,17E	9304474,92N
MV12	24	635265,73E	9306083,86N
MV13	24	648044,20E	9315832,00N
MV14	24	687575,66E	9351161,94N
MV15	24	694522,36E	9358042,94N
SE Açú III	24	716460,23E	9378959,63N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 4.1-8 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C1

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	720018,72E	9385635,96N
MV01	24	716809,63E	9379348,18N
SE Açú III	24	716766,86E	9379303,64N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 4.1-9 - Posicionamento dos vértices do Seccionamento LT 230 kV Mossoró - Açú II C1

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	720036,54E	9385626,87N
MV01	24	716826,10E	9379336,46N
SE Açú III	24	716781,29E	9379289,79N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 4.1-10 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para o seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C2

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	720000,91E	9385645,05N
MV01	24	716793,16E	9379359,90N
SE Açú III	24	716752,44E	9379317,49N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 4.1-11 - Posicionamento dos vértices do Seccionamento LT 230 kV Mossoró - Açú II C2

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	720054,35E	9385617,77N
MV01	24	716842,57E	9379324,73N
SE Açú III	24	716796,89E	9379277,16N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 4.1-12 - Posicionamento dos vértices do trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Lagoa Nova – Açú II

Vértices	Fuso	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000	
		Longitude	Latitude
Seccionamento	24	732446,17E	9375958,24N
MV01	24	731353,5E	9376117,05N
MV02	24	720867,16E	9379404,45N
MV03	24	716988,62E	9379434,76N
SE Açú III	24	716803,44E	9379266,67N

(Fonte: ATE XVII, 2013).

O Mapa de Localização, com o traçado da LT, seccionamentos e subestações associadas e áreas de apoio previstas no empreendimento está apresentado no Apêndice 3.1.

4.2 Objetivo do empreendimento

O Sistema de Transmissão que compõe o Lote E do Leilão ANEEL nº 07/2012, e que contempla a Linha de Transmissão (LT) 500 kV Milagres II - Açú III, em circuito simples (CS), Subestação (SE) Milagres II 500 kV, Subestação Açú III 500/230 kV – 900 MVA e Seccionamentos Associados, 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.

4.3 Justificativas Técnicas, Econômicas e Socioambientais

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

Projeções oficiais fornecidas por órgãos de planejamento estratégico do Ministério de Minas e Energia (MME), em especial a Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE) estimam que a capacidade instalada no Sistema Interligado Nacional (SIN) entre 2012 e 2021 deverá crescer 56% no período, saltando de 116,5 GW em 2011, para 182,4 GW em 2021. Um dos destaques do novo ciclo de planejamento é justamente o forte crescimento da fonte eólica, cuja capacidade instalada chegará, pelas projeções, a 16 GW ao final do horizonte mencionado no Plano Decenal de Expansão de Energia 2021 (MME/EPE, 2012).

Os Leilões de Compra de Energia Elétrica Provenientes de Novos Empreendimentos de Geração “A-3” e Leilão para Contratação de Energia Reserva “LER 2011”, realizados nos dias 17 e 18 de agosto de 2011, contrataram 78 empreendimento eólicos perfazendo um total de 1.928 MW (913 MW médios) de potência instalada, localizados na região Nordeste. No Rio Grande do Norte estão previstos 17 parques e, no Ceará, 11 parques.

Por sua vez, as implantações de novas usinas eólicas predominantemente no Nordeste brasileiro demandam planejamento para a definição dos reforços no sistema de

transmissão de energia, de forma a possibilitar o escoamento desta nova energia aos mercados consumidores.

Tais planejamentos resultaram na aprovação, por parte da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), do Leilão de Transmissão nº 07/2012, que contou com oito lotes (Lotes A, B, C, D, E, F, G, H), composto de 4.445 quilômetros (km) em linhas de transmissão e de subestações com um total de 1.940 mega-volt-ampères (MVA) de potência. As novas instalações demandarão investimentos da ordem de R\$ 4,3 bilhões em 11 estados, com geração de 8.623 empregos diretos (ANEEL, 2012).

O Sistema de Transmissão que compõe este Estudo de Impacto Ambiental trata-se do Lote E do Leilão ANEEL nº 07/2012, e que contempla a Linha de Transmissão (LT) 500 kV Milagres II - Açú III, em circuito simples (CS), Subestação (SE) Milagres II 500 kV, Subestação Açú III 500/230 kV – 900 MVA e Seccionamentos Associados, no qual justifica-se pela necessidade de um reforço em 500 kV na interligação entre as regiões com excedente de energia eólica, tais como Ceará e Rio Grande do Norte, e a rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Estudos para a licitação de expansão da transmissão, realizados pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE (nº EPE-DEE-RE-113/2011-r0), vinculado ao Ministério de Minas e Energia (MME) do Governo Federal, afirmam que a construção das novas SEs Milagres II e Açú III se faz necessária devido ao esgotamento da SEs Milagres 500/230 kV e Açú II 230 kV, que não suportarão as ampliações relacionadas às expansões previstas da rede básica do SIN. Outrossim, o MME/EPE (2011) assegura que a construção destas novas SEs é devido a impossibilidade física de ampliação da SE Milagres, visto a sua localização geográfica e condições geológicas no entorno da subestação, bem como a impossibilidade de alocar um pátio de 500 kV em terreno contíguo a SE Açú II.

Outrossim, estas novas conexões se juntarão ao sistema existente ou de outorga definida, que compreende a SE Milagres 500 kV; a SE Mossoró II 230 kV; a SE Açú II 230 kV; e SE Lagoa Nova 230 kV; e as Linhas de Transmissão em 230 kV Mossoró II – Açú II (C1 e C2), Açú II – Lagoa Nova.

4.4 O Empreendimento no Cenário Nacional

4.4.1 Sistema Interligado Nacional – SIN

Com tamanho e características que permitem considerá-lo único em âmbito mundial, o sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil é um sistema hidrotérmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários. O Sistema Interligado Nacional é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte. Apenas 3,4% da capacidade de produção de eletricidade do país encontram-se fora do SIN, em pequenos sistemas isolados localizados principalmente na região amazônica (ONS, 2013).

4.4.2 O empreendimento no contexto do Sistema Interligado Nacional – SIN

O empreendimento em estudo terá início na SE Milagres II, de propriedade da ATE XVII Transmissora de Energia S.A., com previsão de potência instalada de 900 MVA localizada no município de Milagres, estado do Ceará. O trecho de aproximadamente 280 km de LT, interligará a SE Milagres II à SE Açú III, também de propriedade da ATE XVII Transmissora de Energia S.A., com potência instalada de 900 MVA localizada na cidade de Assú, no estado do Rio Grande do Norte.

Estas novas conexões deverão juntar-se ao sistema existente ou de outorga definida, que compreende a SE Milagres 500 kV; a SE Mossoró II 230 kV; a SE Açú II 230 kV; e SE Lagoa Nova 230 kV; e as Linhas de Transmissão em 230 kV Mossoró II – Açú II (C1 e C2), Açú II – Lagoa Nova. Para isso, deverão ser instalados Seccionamentos, cuja implementação será de responsabilidade da ATE XVII Transmissora de Energia S.A. No entanto a operação e manutenção deverão ser transferidas para as Concessionárias de Transmissão proprietária da LT seccionada, conforme disposto na Resolução nº 67, de 8 de junho de 2004.

4.4.3 Aporte para o sistema elétrico da região Nordeste

Com a implantação do empreendimento, haverá um aumento na capacidade de transmissão de aproximadamente 3118 MVA, contribuindo para o aumento da oferta de energia elétrica na região Nordeste.

O Anexo 6E do Edital do Leilão nº 07/2012 solicita que a LT 500 kV Milagres II - Açú III

tenha capacidade operativa de longa duração não inferior aos valores apresentados na Tabela 4.4-1. Além disso, o empreendedor deverá disponibilizar uma capacidade operativa de curta duração, admissível durante condições de emergência, não inferior aos valores apresentados na tabela citada.

Tabela 4.4-1 - Capacidade Operativa de Longa e Curta duração

Linha ou trecho(s) de Linha de Transmissão	Longa duração (A)	Curta duração (A)
LT 500 kV Milagres II – Açú III	3600	4430
Trechos de LT 500 kV entre o ponto de seccionamento da LT 500 kV Luiz Gonzaga – Milagres C1 e a SE Milagres II, CS (por circuito)	2524	3180
Trechos de LT 500 kV entre o ponto de seccionamento da LT 500 kV São João do Piauí – Milagres C1 e a SE Milagres II, CS (por circuito)	3230	3880
Trechos de LT 230 kV entre o ponto de seccionamento da LT 230 kV Açú II – Mossoró II C1 e a SE Açú III, CS (por circuito)	752	955
Trechos de LT 230 kV entre o ponto de seccionamento da LT 230 kV Açú II – Mossoró II C2 e a SE Açú III, CS (por circuito)	750	955
Trecho de LT 230 kV entre o ponto de seccionamento da LT 230 kV Açú II – Lagoa Nova II e a SE Açú III, CD (por circuito)	750	955

(Fonte: Anexo 6E do Edital do Leilão nº 07/2012).

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

4.5 Descrição técnica do projeto

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

4.5.1 Tensão nominal (kV) e tipos de cabos e para-raios

A Linha de Transmissão - LT 500 kV Milagres II - Açú III apresentará as características técnicas definidas no Quadro 4.5-1.

Quadro 4.5-1 - Características técnicas da LT 500 kV Milagres II - Açú III

Dados da LT	LT 500 kV Milagres II - Açú III
Tensão nominal	500 kV
Tensão máxima de operação	550 kV
Número de circuitos	01

Dados da LT	LT 500 kV Milagres II - Açú III
Disposição das fases	Horizontal
Condutores	Feixes formados por 04 condutores ACAR 1050,0 kcmil, 18 x 19
Para-raios	Junto as SE: 1 cabo CAA COCHIN + 1 cabo OPGW1 Restante da LT: 1 cabo de aço 3/8" EAR + 1 cabo OPGW2

(Fonte: ATE XVII, 2013).

4.5.2 Extensão do empreendimento

A extensão total do empreendimento será de aproximadamente 336 (trezentos e trinta e seis) km, compreendendo a Linha de Transmissão e os Seccionamentos Associados, conforme apresentado na Tabela 4.5-1.

Tabela 4.5-1 - Extensão do empreendimento (LT e trechos de LT para o seccionamentos associados)

Trecho do Empreendimento	Extensão (km)
Trecho de LT para seccionamento da LT 500 kV Milagres - São João de Piauí	3,1
Trecho de LT para seccionamento da LT 500 kV Milagres - São Luiz Gonzaga	3,1
Trecho de LT para seccionamento da LT 500 kV Milagres - São Luiz Gonzaga	2,7
Trecho de LT para seccionamento da LT 500 kV Milagres_SE São João de Piauí	2,6
Linha de Transmissão – LT 500 kV Milagres II – Açú III	279,9
Trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C1	7,1
Trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C1	7,1
Trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C2	7,1
Trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Mossoró - Açú II C2	7,1
Trecho de LT para seccionamento da LT 230 kV Lagoa Nova – Açú II	16,2
TOTAL	336

(Fonte: ATE XVII, 2013).

O Tabela 4.5-2 apresenta a extensão aproximada do empreendimento em cada município atravessado pela Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III.

Tabela 4.5-2 - Extensão do empreendimento em cada município atravessado pelo empreendimento

Município	Estado	Extensão (km)		
		LT	Seccionamentos	Total
Milagres	CE	9,1	3,1	20,62
			3,1	
			2,6	
			2,7	
Barro	CE	30,8	-	30,8

Município	Estado	Extensão (km)		
		LT	Seccionamentos	Total
Catolé do Rocha	PB	20,5	-	20,5
Cachoeira dos Índios	PB	0,06	-	0,06
São José de Piranhas	PB	0,5	-	0,5
Cajazeiras	PB	36,8	-	36,8
São João do Rio do Peixe	PB	9,5	-	9,5
Sousa	PB	26,7	-	26,7
Lastro	PB	4,0	-	4,0
Santa Cruz	PB	17,8	-	17,8
Bom Sucesso	PB	10,3	-	10,3
Brejo dos Santos	PB	0,5	-	0,5
Alexandria	RN	14,7	-	14,7
João Dias	RN	4,8	-	4,8
Patu	RN	17	-	17
Messias Targino	RN	4,9	-	4,9
Janduís	RN	12,3	-	12,3
Campo Grande	RN	32	-	32
Paraú	RN	19,4	-	19,4
Assú	RN	8,2	7,1	52,9
			7,1	
			7,1	
			7,1	
			16,2	
Total				336

(Fonte: ATE XVII, 2013).

4.5.3 Tipo e bitola dos cabos condutores e para-raios

4.5.3.1 Cabos condutores

O feixe de 04 condutores ACAR 1050,0 kcmil, 18 x 19, atende a todas as especificações técnicas do empreendimento, além de se apresentar como uma escolha adequada tanto do ponto de vista técnico como econômico.

As principais características do cabo ACAR 1050,0 kcmil, 18 x 19 estão apresentados no Quadro 4.5-2.

Quadro 4.5-2 - Características técnicas do Cabo Condutor selecionado

Características do cabo condutor	Cabo condutor ACAR 1050 kcmil, 18 x 19
Formação	18 (AL1350) x 19 (Liga Al 6201)
Diâmetro dos fios de alumínio	4,28 mm
Área do cabo	532,4 mm ²
Área em kcmil	1.050 kcmil
Peso unitário	1,4643 kgf/m
Diâmetro	29,96 mm
Carga de ruptura	11.992 kgf
Módulo de elasticidade final	6.047 kgf/mm ²
Coef. de dilatação linear final	23 x 10 ⁻⁴ /°C

(Fonte: ATE XVII, 2013).

4.5.3.2 Para-raios

O traçado da LT em estudo utilizará cabos para-raios do tipo cabo de aço 3/8" EAR e OPGW2. No entanto, tal arranjo não suporta os elevados níveis de curto-circuito junto às subestações. Dessa forma, de modo a atender ao critério de capacidade de corrente, será necessário adotar um arranjo de cabos de maior capacidade de corrente nos vãos iniciais da LT, com a utilização de cabos CAA COCHIN e OPGW1. O Quadro 4.5-3 apresenta as principais características dos cabos Aço 3/8" EAR e CAA COCHIN, enquanto que o Quadro 4.5-3 apresenta as principais características dos cabos e OPGW2 e OPGW1.

Quadro 4.5-3 - Características técnicas dos cabos Para-raios tipo Aço 3/8" EAR e CAA COCHIN.

Característica do cabo Para-raios	Cabos utilizados na LT	Cabos utilizados junto as SE
Tipo	Aço Zincado EAR	CAA COCHIN
Bitola	3/8"	211,3 kcmil
Formação	7 fios	12/7
Galvanização fios de aço	Classe A	Classe A
Diâmetro dos fios de al.	-	3,371 mm
Diâmetro dos fios de aço	3,05 mm	3,371 mm
Área de alumínio	-	107,10 mm ²
Área de aço	-	62,20 mm ²
Área do cabo	51,08 mm ²	169,57 mm ²
Peso unitário	0,407 kgf/m	0,785 kgf
Diâmetro	9,144 mm	16,86 mm

Característica do cabo Para-raios	Cabos utilizados na LT	Cabos utilizados junto as SE
Módulo de elasticidade final	18.500 kgf/mm ²	10.687 kgf/mm ²
Coef. de dilatação linear final	11,5 x 10 ⁻⁶ /°C	15,3 x 10 ⁻⁶ /°C
Carga de ruptura (GA)	6.985 kgf	9.360 kgf

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Quadro 4.5-4 - Características técnicas dos cabos para-raios tipo OPGW2 e OPGW1.

Característica do cabo Para-raio	Cabos utilizados na LT	Cabos utilizados junto as SE
Tipo	OPGW2	OPGW1
Forma construtiva	Loose	Loose
Elemento de proteção do núcleo óptico	Tubo metálico	Tubo metálico
Diâmetro máximo do cabo completo	14 mm	18 mm
Peso unitário máximo do cabo completo	0,700 kg/m	1,000 kg/m
Capacidade mínima de corrente de curto-circuito (Ti = 50°C; Tf = 180°C)	30 kA ² .s	188 kA ² .s
Classe para ensaio de descarga atmosférica, conforme NBR 14586	C	C

(Fonte: ATE XVII, 2013).

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

4.5.4 Isoladores e ferragens

4.5.4.1 Isoladores

A escolha dos isoladores é orientado a partir das características dos cabos condutores e para-raios especificados acima, bem como da configuração das fases, que na LT 500 kV Milagres II - Açú III será formada por 04 (quatro) condutores ACAR 1050 kcmil dispostos nos vértices de quadrado com 900 mm de lado. O Quadro 4.5-5 apresenta as características dos isoladores utilizados na LT em estudo, enquanto que a Tabela 4.5-3 apresenta a quantidade por cadeia de Isoladores.

Quadro 4.5-5 - Características dos isoladores que serão utilizados na LT.

Características	Valor		
Carga de ruptura	120 kN	160kN	240kN
Engate concha-bola	ANSI C29.2/52.5	IEC 60120 - 20	IEC 60120 - 24
Diâmetro do disco	254 mm	280 mm	280 mm
Diâmetro do pino	18 mm	21 mm	24 mm

Características	Valor		
Passo	146 mm	170 mm	170 mm
Distância de escoamento	320 mm	380 mm	380 mm

(Fonte: ATE XVII, 2013).

Tabela 4.5-3 - Quantidade por cadeia de isoladores.

Cadeia	Código	Isolador	Quantidade
Suspensão I Leve	IS5-16	160 kN	22
Suspensão V média	VS5-16	160 kN	2 x 22
Suspensão I pesada*	VS5-24	240 kN	22
Suspensão V pesada*	VS5-24	240 kN	2 x 22
Passagem I	IP5-12	120 kN	25
Ancoragem Dupla	AD5-16	160 kN	2 x 23
Ancoragem Dupla**	AD5-24	240 kN	2 x 23

(Fonte: ATE XVII, 2013).

OBS: * Cadeia de Isoladores aplicáveis à estrutura BASP, quando o vão de peso for superior ou igual a 800m;

** Cadeia de Isoladores aplicável somente à estrutura BAAT.

A Figura 4.5-1 a Figura 4.5-7 apresenta o desenho de cada cadeia de isoladores identificado na Tabela 4.5-3.

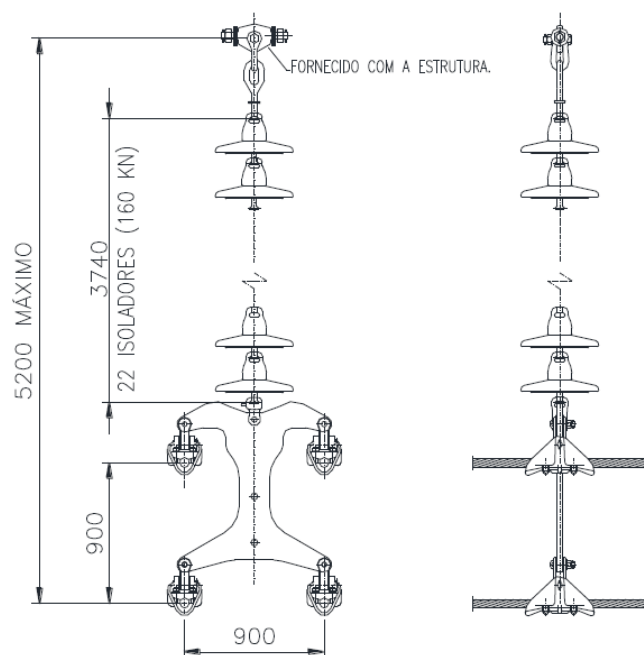


Figura 4.5-1 - Cadeia de suspensão IS5-16 (Fonte: ATE XVII, 2013).

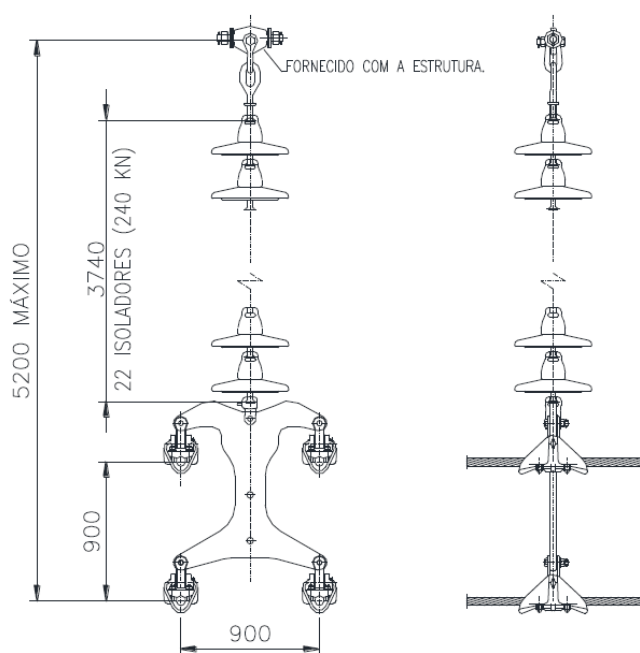


Figura 4.5-2 - Cadeia de suspensão IS5-24 (Fonte: ATE XVII, 2013).

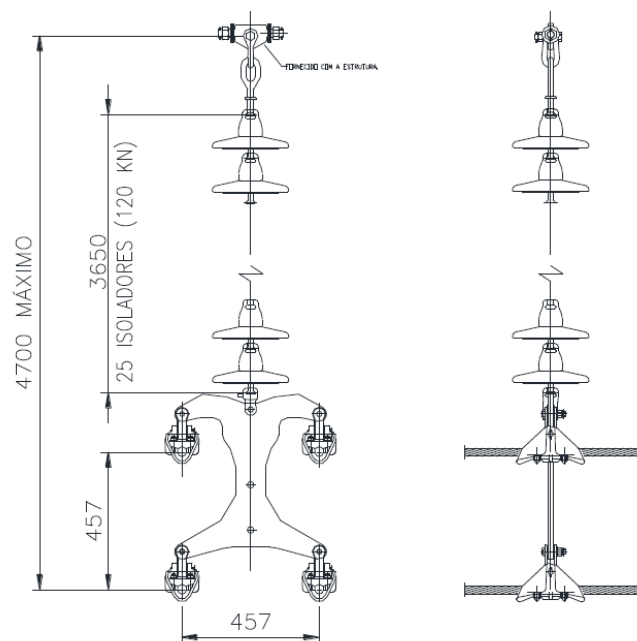


Figura 4.5-3 - Cadeia de suspensão IP5-12 (Fonte: ATE XVII, 2013).

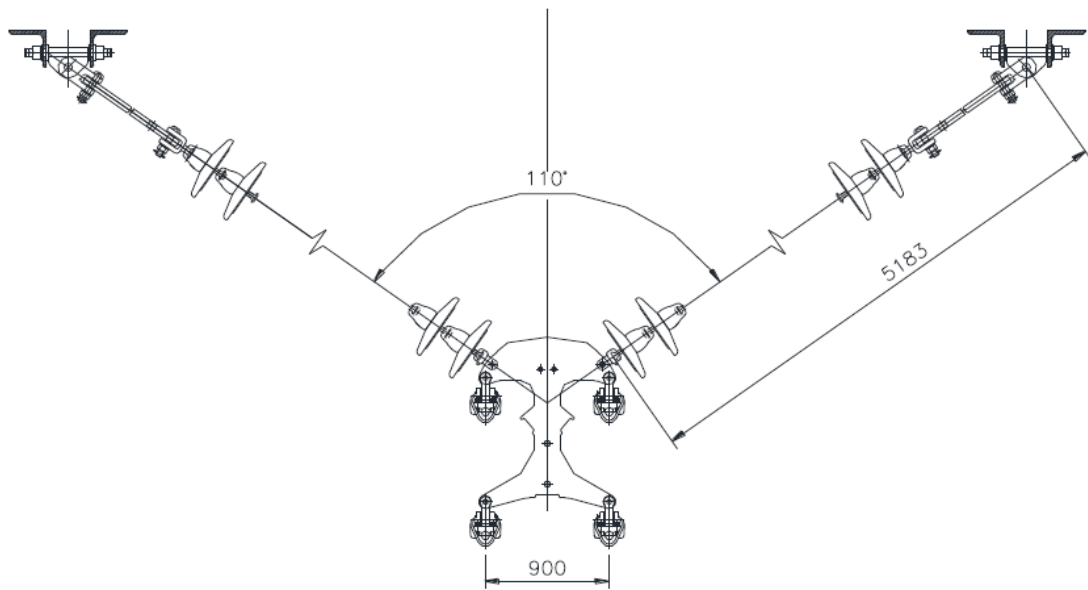


Figura 4.5-4 - Cadeia de suspensão VS5-16 (Fonte: ATE XVII, 2013).

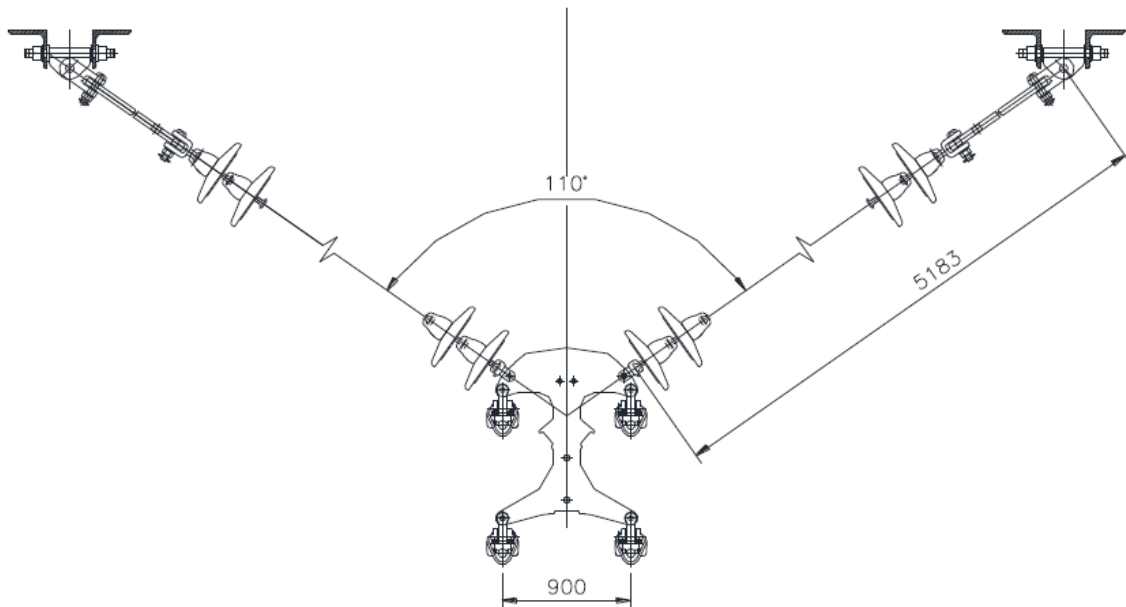


Figura 4.5-5 - Cadeia de suspensão VS5-24 (Fonte: ATE XVII, 2013).

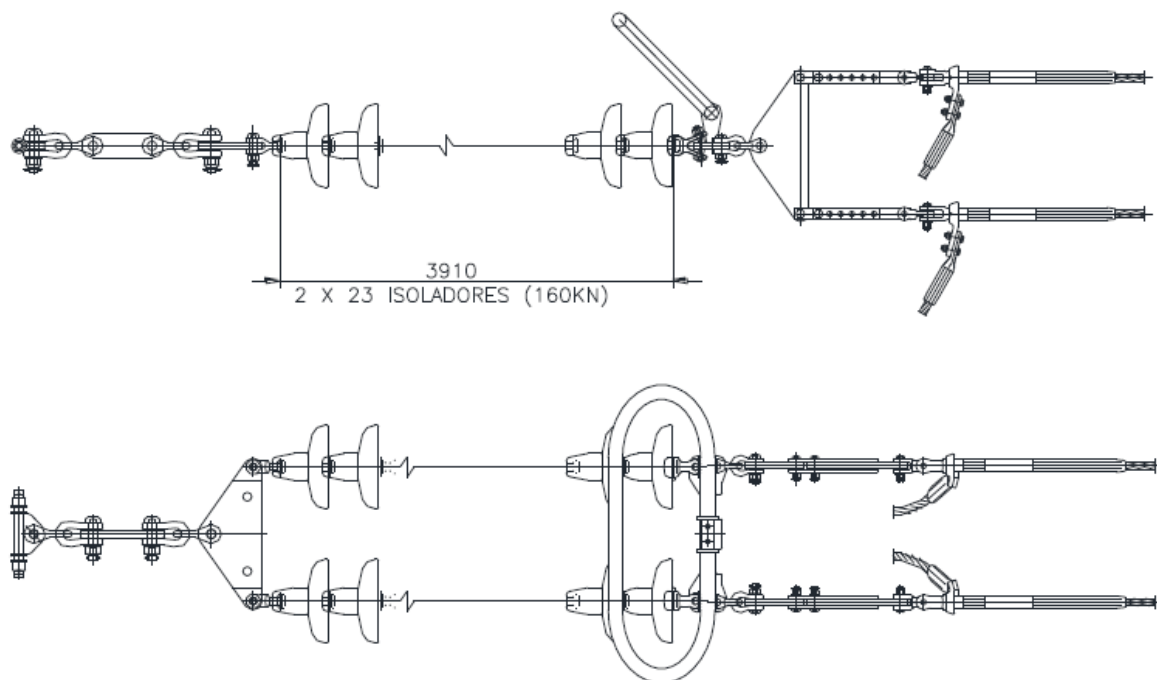


Figura 4.5-6 - Cadeia de suspensão AD5-16 (Fonte: ATE XVII, 2013).

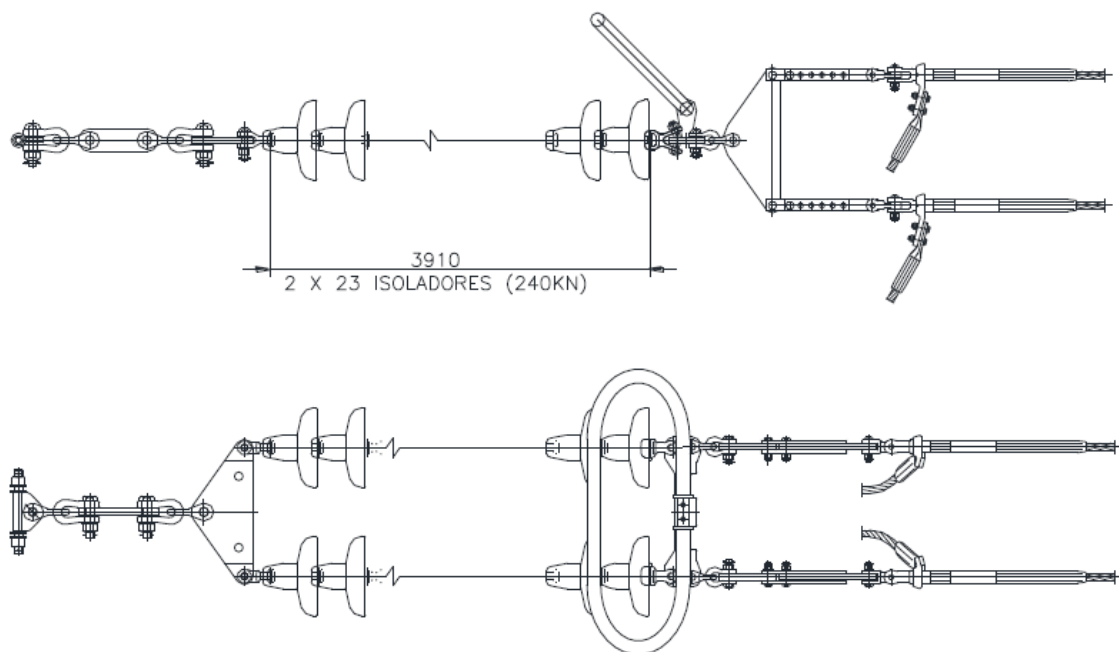


Figura 4.5-7 - Cadeia de suspensão AD5-24 (Fonte: ATE XVII, 2013).

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

4.5.4.2 Ferragens

4.5.4.2.1 Cadeias de suspensão e ancoragem:

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

As cupilhas das conexões tipo concha-bola e os contrapinos utilizados nos pinos e parafusos serão de aço inoxidável AISI 301, 302 ou 304. Os grampos de suspensão do condutor e dos cabos para-raios CAA serão constituídos por berço e calha em liga de alumínio (Figura 4.5-8). O grampo de suspensão para o cabo 3/8" EAR poderá ser fabricado em liga de alumínio ou aço forjado (Figura 4.5-9).

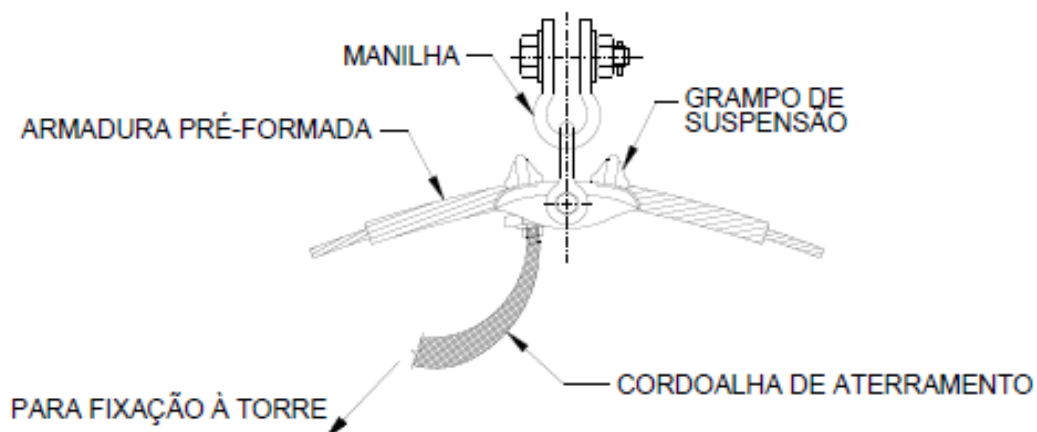


Figura 4.5-8 - Cadeias de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios CAA COCHIN (Fonte: ATE XVII, 2013).

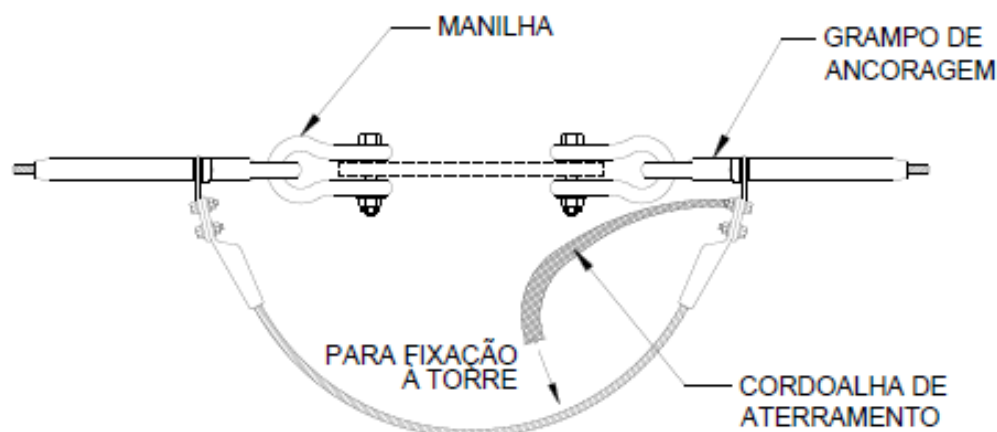


Figura 4.5-9 - Cadeias de suspensão e ancoragem dos cabos para-raios 3/8" EAR (Fonte: ATE XVII, 2013).

As cadeias de suspensão dos condutores (IS5-16 ,VS5-16, IS5-24 e VS5-24) e dos cabos para-raios devem utilizar armaduras de vergalhões pré-formados ou, alternativamente, grampos de suspensão tipo AGS (*armor-grip suspension*). Os vergalhões utilizados nas cadeias dos cabos CAA devem ser fabricados em liga de alumínio, com hélice à direita; os utilizados nas cadeias do cabo 3/8" EAR serão em aço zincado a quente, classe A, com hélice à esquerda.

Os grampos de ancoragem do condutor e cabos para-raios serão do tipo à compressão, com cadeias providas de anéis anticorona no lado energizado para permitir uma melhor distribuição do campo elétrico.

4.5.4.2.2 Emendas:

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

4.5.4.2.3 Espaçadores amortecedores:

A LT utilizará espaçadores amortecedores quádruplos para condutores dispostos nos vértices de quadrado com 900 mm de lado. Os espaçadores amortecedores devem ser instalados no ponto médio dos vão superiores a 300 m, ou a cada terço do vão em vãos superiores a 700 m. Nas torres de ancoragem os condutores de passagem utilizaram espaçadores amortecedores próprios para feixe quádruplo com 457m de lado.

4.5.4.2.4 Amortecedores de Vibração:

Os amortecedores de vibração utilizados nos condutores e cabos para-raios serão do tipo *Stockbridge*. Os grampos de fixação do amortecedor nos cabos CAA serão de liga de alumínio. Já para os cabos 3/8" EAR serão de aço zincado a quente.

Cada peso do amortecedor deverá possuir um orifício de drenagem posicionado na parte inferior do mesmo. O cabo mensageiro deve ser do tipo EAR, zincado a quente, classe A, com limite de fadiga não inferior a 15 kgf/mm².

4.5.4.2.5 Esferas de sinalização:

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

4.5.4.2.6 Ferragens para Aterramento dos Cabos Para-raios:

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

4.5.4.2.7 Ferragens para Aterramento das Estruturas:

As hastes de aterramentos variarão conforme o tipo de contrapeso a ser utilizado. Para cabo contrapeso de aço zincado 3/8” SM, será utilizado uma haste de aterramento L40x40x5 mm, com 2400 mm de comprimento e conector de aterramento Ø M12.

Para cabos de fio de Aço-Cobre recozido 4 AWG, será utilizado uma haste de aterramento de aço cobreado de barra redonda prolongável Ø 17,30 mm, com de 3000 mm de comprimento, conector para fixação do fio contrapeso e luva de emenda de bronze.

4.5.5 Extensão total da linha de transmissão, largura e área da faixa de servidão

O empreendimento terá uma extensão total de 336 km, sendo 280 km correspondente ao trecho da LT 500 kV Milagres II - Açú III, aproximadamente, e 56 km correspondente aos Seccionamentos Associados, aproximadamente.

4.5.5.1 Faixa de servidão

4.5.5.1.1 Faixa de servidão da Linha de Transmissão

A norma técnica ABNT NBR nº 5422, de 28 de fevereiro de 1985 – “*Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica*”, estabelece que a largura da faixa de servidão

de uma linha de transmissão deve ser determinada de modo a atender aos seguintes critérios eletromecânicos:

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

Com base nessas observações, foi calculado e definido que a faixa de servidão da LT 500 kV Milagres II - Açú III terá uma largura de 60 (sessenta) metros (Figura 4.5-10), por uma extensão de 280 km, totalizando uma área estimada de 1,68 hectares.

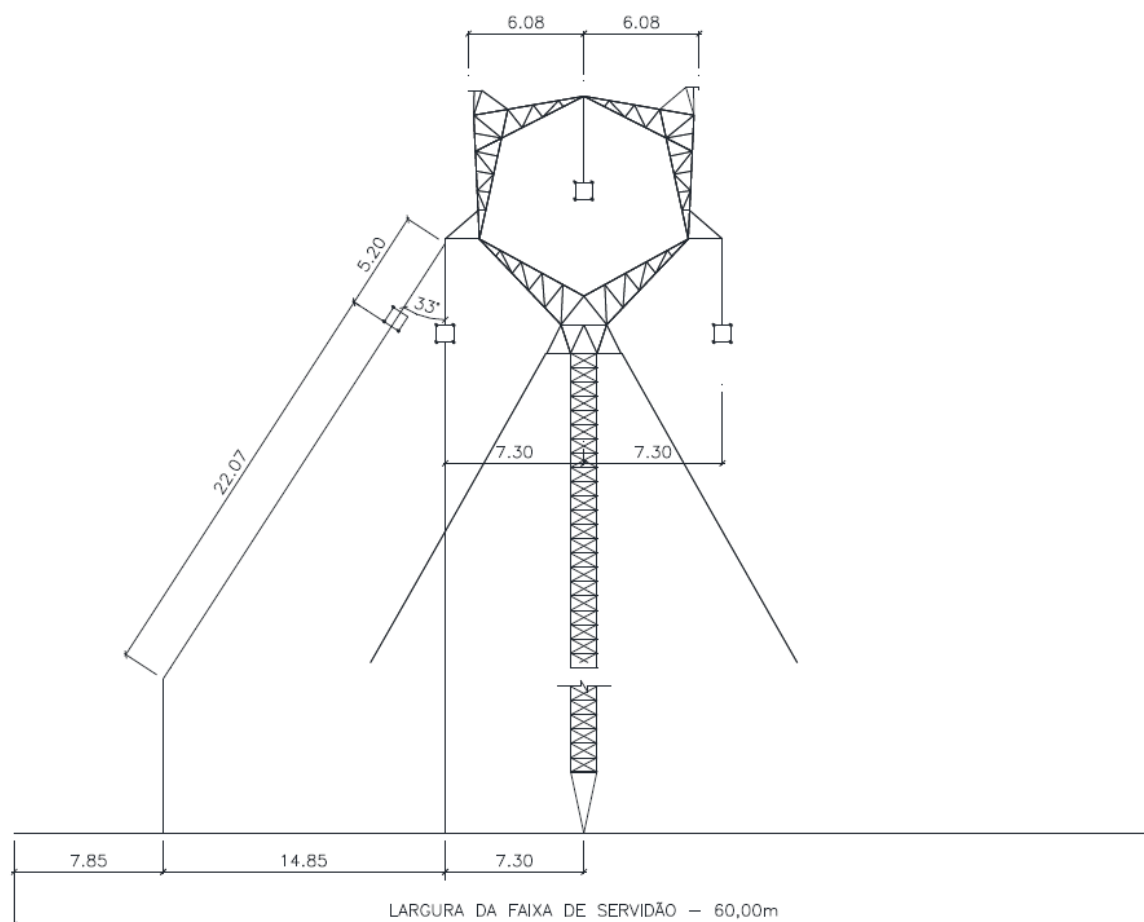


Figura 4.5-10 - Largura da Faixa de Servidão da LT 500kV Milagres II- Açú III (Fonte: ATE XVII, 2013).

4.5.5.1.2 Faixa de servidão dos Seccionamentos

Para seccionar a LT 500 kV Milagres – Luis Gonzaga, serão construídos 2 trechos de LT em circuito simples (um par de LTs), que poderão compartilhar uma faixa de servidão de 100 (cem) metros. Caso estas não compartilhem faixa de servidão, será considerada uma largura de 60 (sessenta) metros para cada um destes seccionamentos.

Para seccionar a LT 500 kV Milagres – São João do Piauí, serão construídos 2 trechos de LT em circuito simples (um par de LTs), que poderão compartilhar uma faixa de servidão de 100 (cem) metros. Caso estas não compartilhem faixa de servidão, será considerada uma largura de 60 (sessenta) metros para cada um destes seccionamentos.

Para seccionar a LT 230 kV Mossoró – Açú II C1, serão construídos 2 trechos de LT em circuito simples (um par de LTs), que poderão compartilhar uma faixa de servidão de 70 (setenta) metros. Caso estas não compartilhem faixa de servidão, será considerada uma largura de 40 (quarenta) metros para cada um destes seccionamentos.

Para seccionar a LT 230 kV Mossoró – Açú II C2, serão construídos 2 trechos de LT em circuito simples (um par de LTs), que poderão compartilhar uma faixa de servidão de 70 (setenta) metros. Caso estas não compartilhem faixa de servidão, será considerada uma largura de 40 (quarenta) metros para cada um destes seccionamentos.

Para seccionar a LT 230 kV Lagoa Nova – Açú II, será construído 1 trecho de LT em circuito duplo (uma LT), cuja faixa de servidão será de 40 (quarenta) metros.

4.5.5.1.3 Áreas da Faixa de Servidão

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

Área "A" - Localiza-se no entorno das estruturas da linha de transmissão e destina-se a permitir o acesso das equipes de manutenção com seus respectivos veículos e equipamentos, bem como servir para a instalação de proteção contra abalroamentos às estruturas.

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

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

A Figura 4.5-11 apresenta um croqui com a apresentação destas áreas (A, B e C), dentro da faixa de servidão.

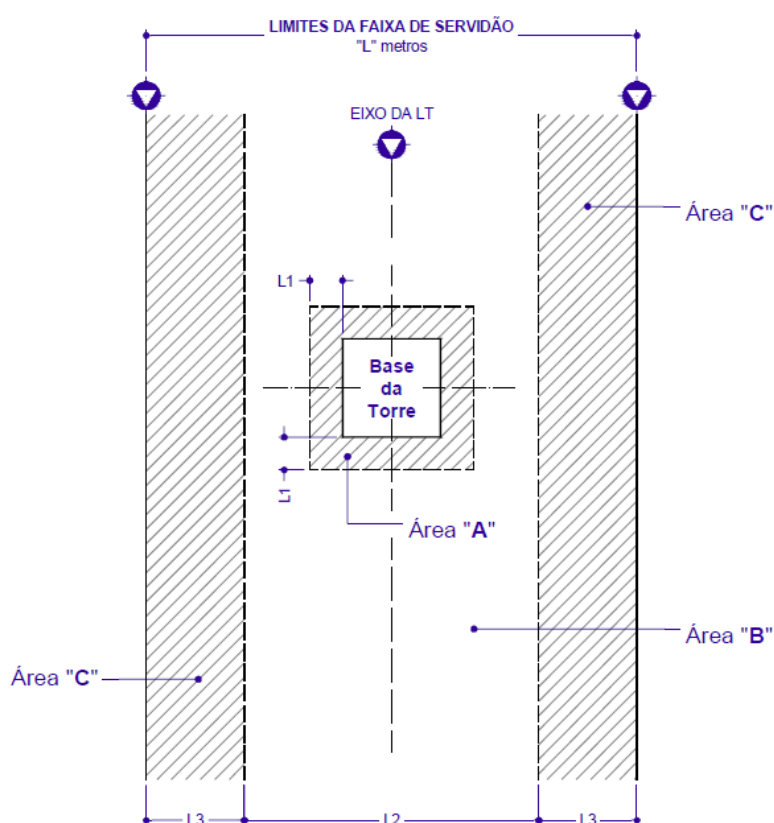


Figura 4.5-11 - Divisão da Faixa de Servidão em "A, B e C" (Fonte: CPLF, 2011).

Os valores para L1, L2 e L3 da LT 500 kV Milagres II – Açú III e seccionamentos associados ainda não estão definidos. Suas dimensões serão escolhidas junto às atividades de topografia e engenharia, sendo então apresentada no projeto executivo do empreendimento.

4.5.6 Número e características das estruturas

Para a construção da linha de transmissão serão utilizadas torres estaiadas e torres autoportantes de diversos tipos e para várias aplicações. A Tabela 4.5-4 apresenta as características das 08 (oito) séries de estruturas que serão utilizadas no empreendimento.

Tabela 4.5-4 - Séries, estruturas e Aplicações das Estruturas utilizadas na LT 500 kV Milagres II – Açu III

Circuito Simples	Estaiada Leve	Estaiada Média	Autoportante de Suspensão Leve	Autoportante de Suspensão Média	Autoportante de Suspensão Pesada	Autoportante de Suspensão p/ Transposição	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem em Ângulo
	BAEL	BAEM	BASL	BASM	BASP	BAST	BAAA	BAAT	
Características									
Vão de vento	550 m, a 0°	650 m, a 0°	550 m, a 0°	650 m, a 0°	700 m, a 0°	600 m, a 0°	450 m, a 30°	450 m, a 60°	450 m, a 30° ⁽¹⁾
Deflexão Max.	1,5°	3°	1,5°	3°	6°	5°	30°	60°	30°
Condutor	700 m	700 m	700 m	700 m	700 m	850 m	1.000 m	1.000 m	1.000 m
Para-raios	750 m	750 m	750 m	750 m	750 m	900 m	1.100 m	1.100 m	1.100 m
Mastro	25,0 a 46,5 m	25,0 a 46,5 m							
Torre básica	-		24 m	24 m	24 m	24 m	19,5	19,5 m	19,5 m
Corpos	-		6/12 m	6/12 m	6/12 m	6/12 m	6/12 m	6 m	6 m
Pernas	-		1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	1,5 a 10,5 m	1,5 a 9,0 m	3,0 a 9,0 m	3,0 a 9,0 m	3,0 a 9,0 m

(Fonte: ATE XVII, 2013)

Notas: (1) - O ângulo indicado para a torre terminal (30°) aplica-se ao lado com cabos em tração plena;
As alturas das pernas variam em intervalos de 1,5 m.

Estima-se que a LT 500 kV Milagres II – Açú III e seccionamentos associados deverão ter um total de 651 (seiscentos e cinquenta e um) torres, dos quais 80 % destas serão do tipo estaiada.

Os perfis das séries que serão utilizadas na LT e seccionamentos associados estão apresentados na Figura 4.5-12 à Figura 4.5-19.

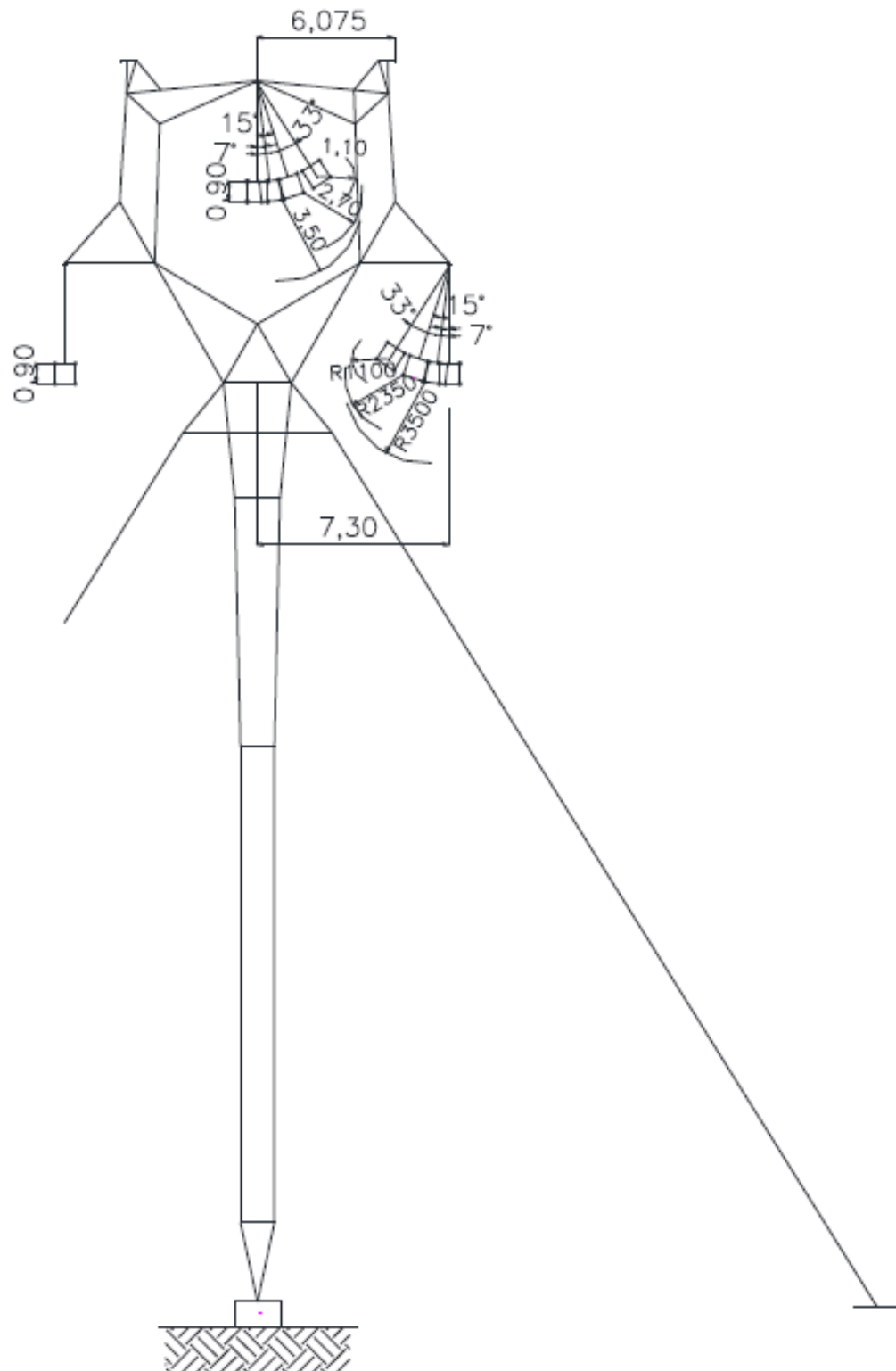


Figura 4.5-12 - Estrutura de Suspensão Estaiada Leve Tipo BAEL (Fonte: ATE XVII, 2013).

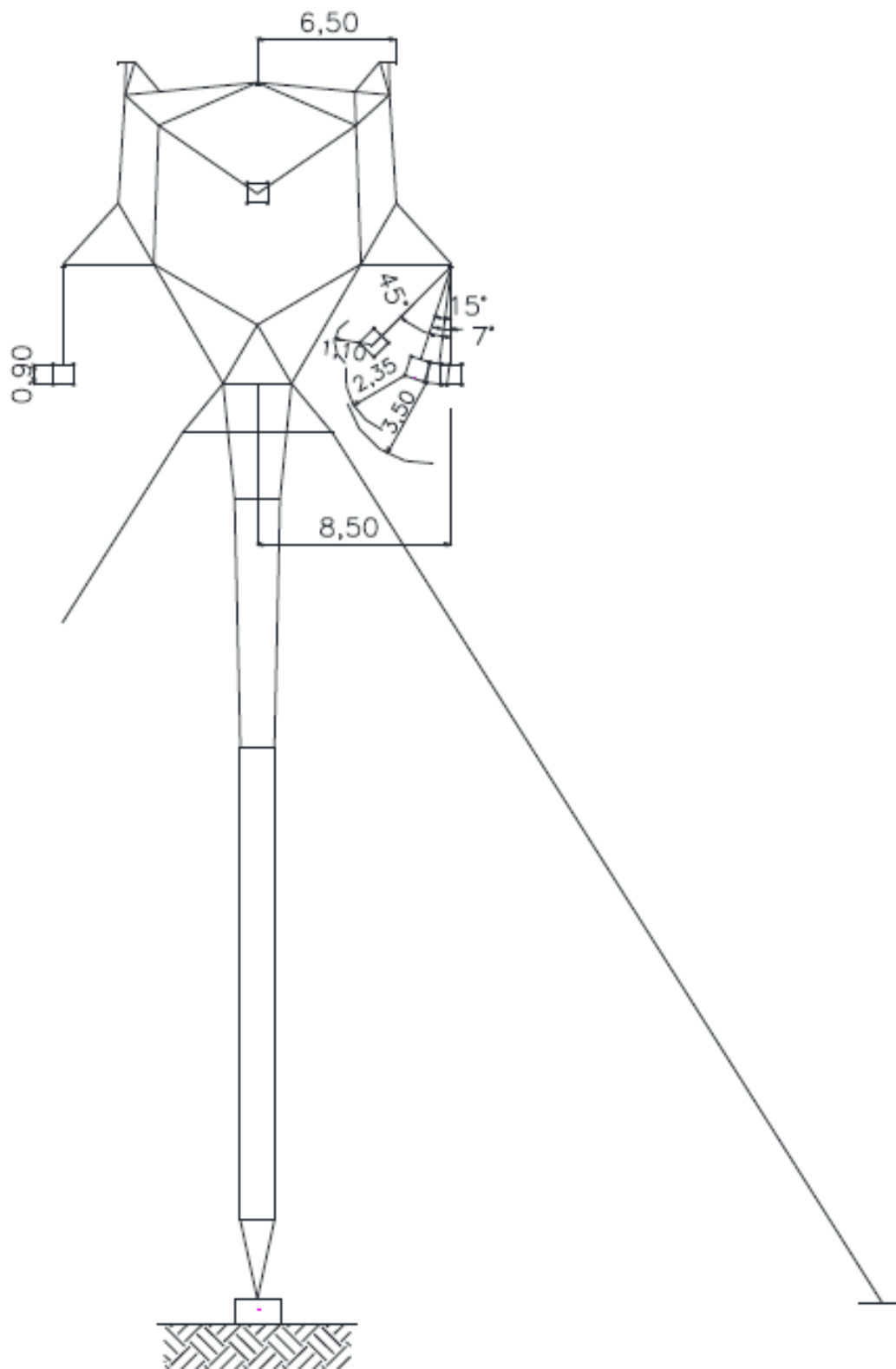


Figura 4.5-13 - Estrutura de Suspensão Estaiada Médio Tipo BAEM (Fonte: ATE XVII, 2013).

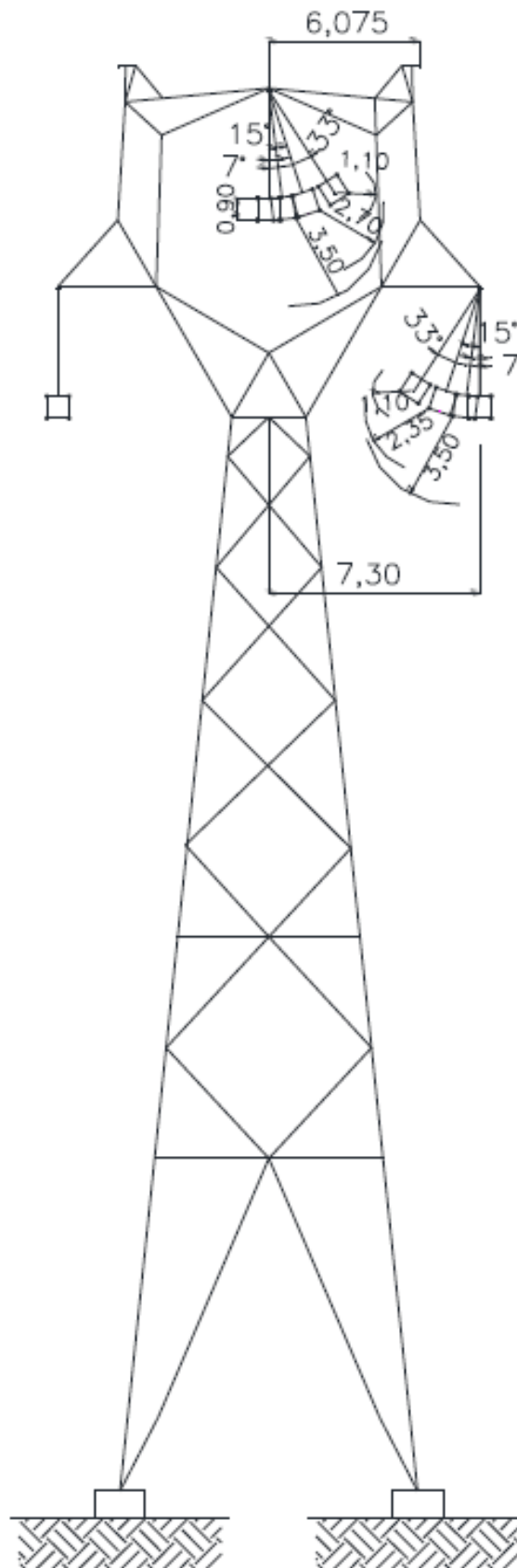


Figura 4.5-14 - Estrutura de Suspensão Autoportante Leve Tipo BASL (Fonte: ATE XVII, 2013).

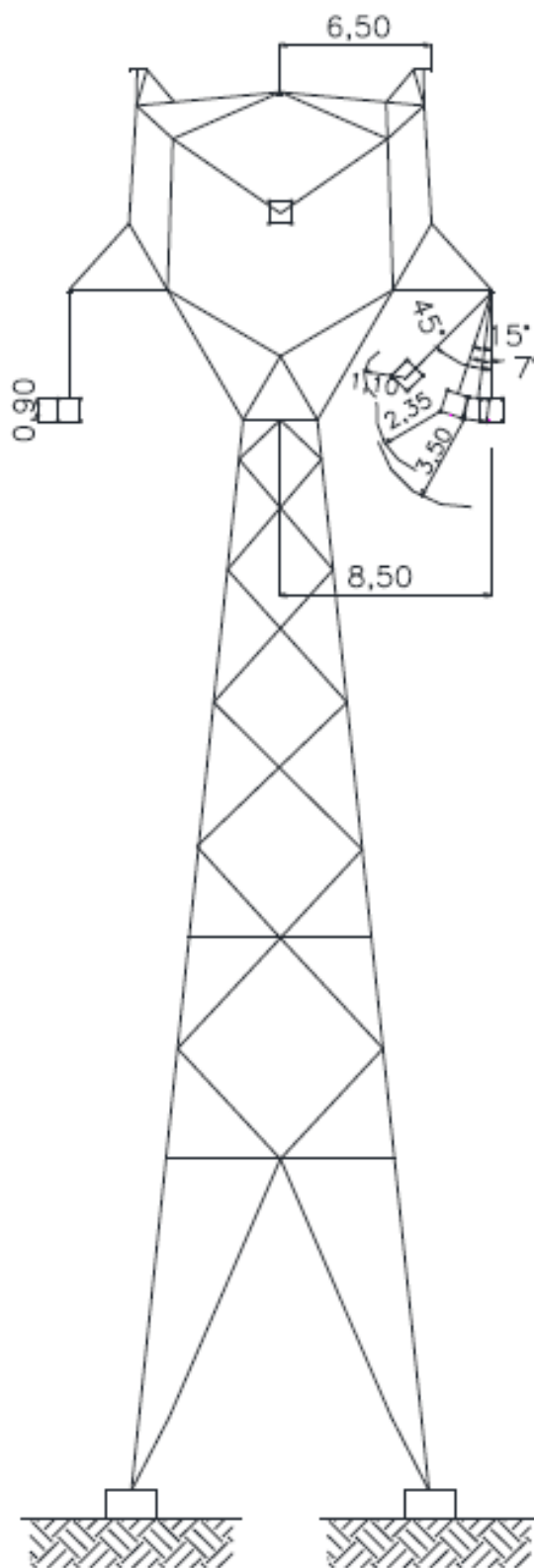


Figura 4.5-15 - Estrutura de Suspensão Autoportante Médio Tipo BASM (Fonte: ATE XVII, 2013).

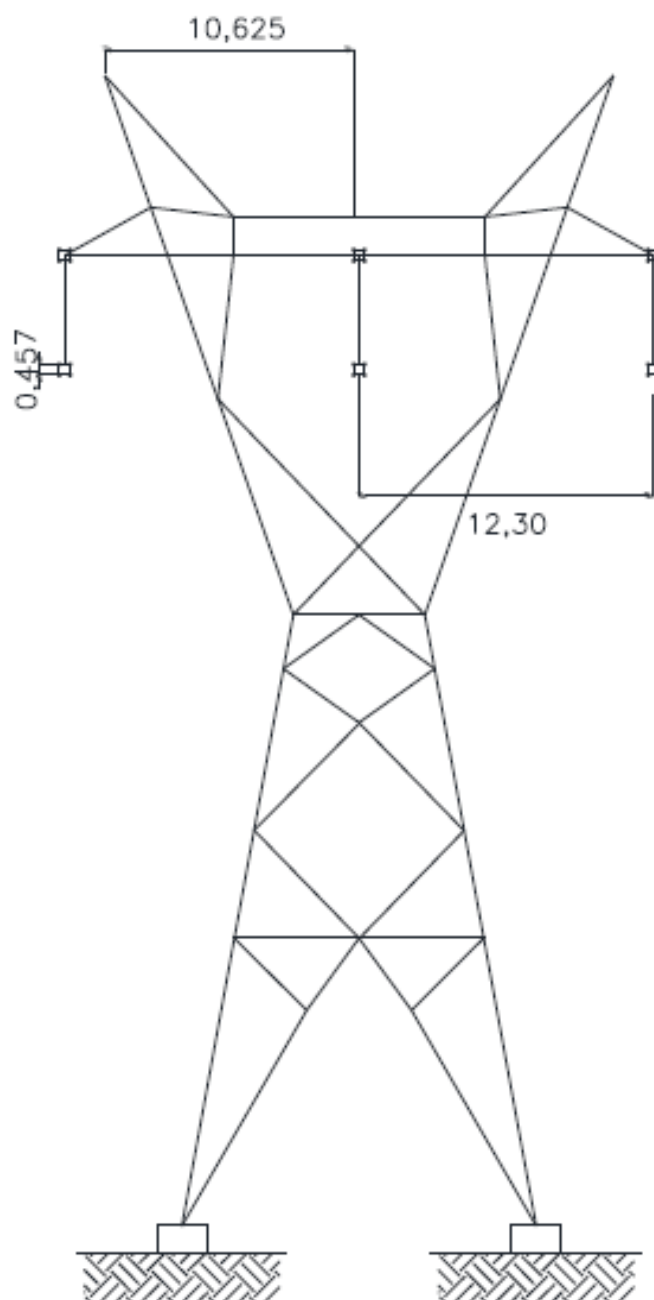


Figura 4.5-16 - Estrutura de Suspensão Autoportante Pesado Tipo BASP (Fonte: ATE XVII, 2013).

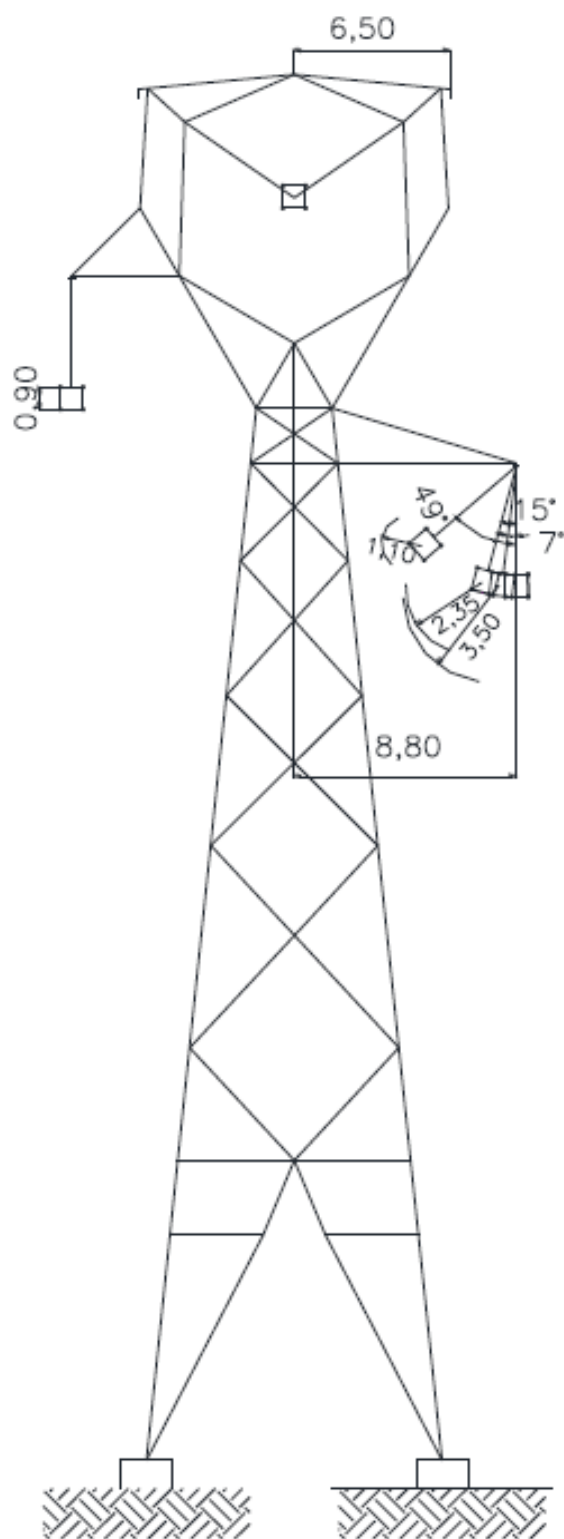


Figura 4.5-17 - Estrutura de Suspensão Autoportante p/Transposição Tipo BAST (Fonte: ATE XVII, 2013).

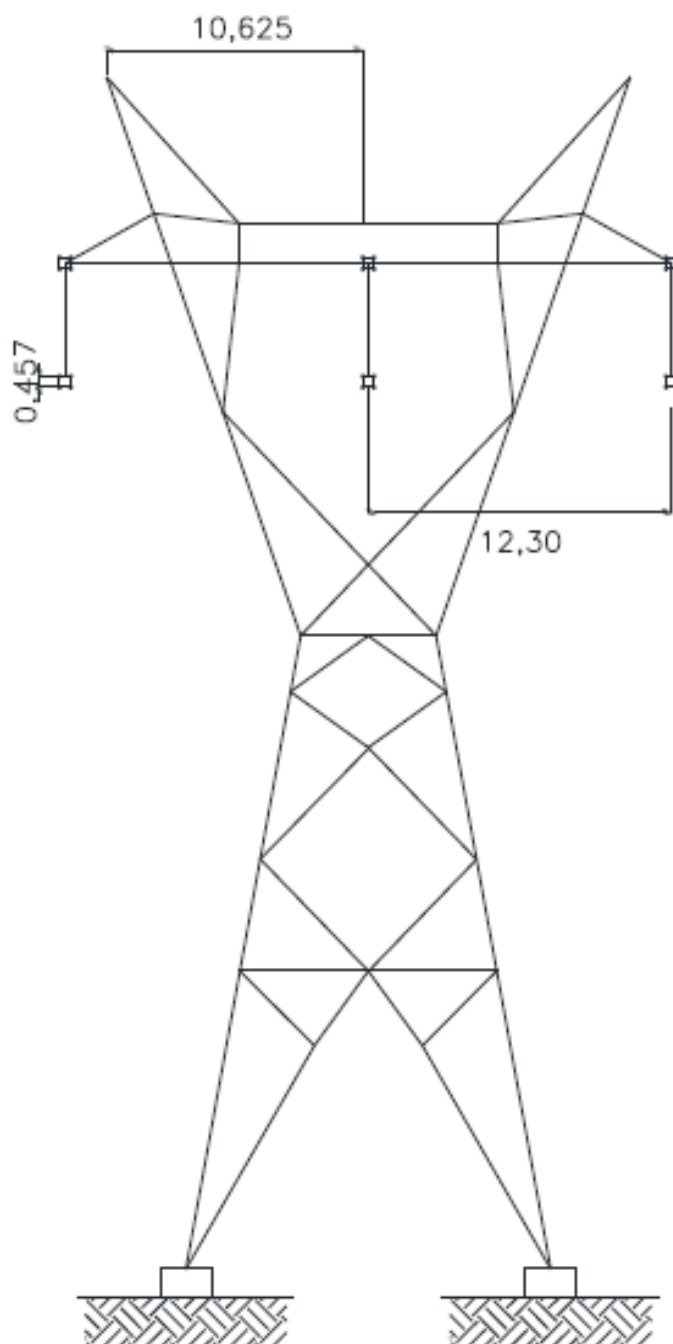


Figura 4.5-18 - Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo Tipo BAAA (Fonte: ATE XVII, 2013).

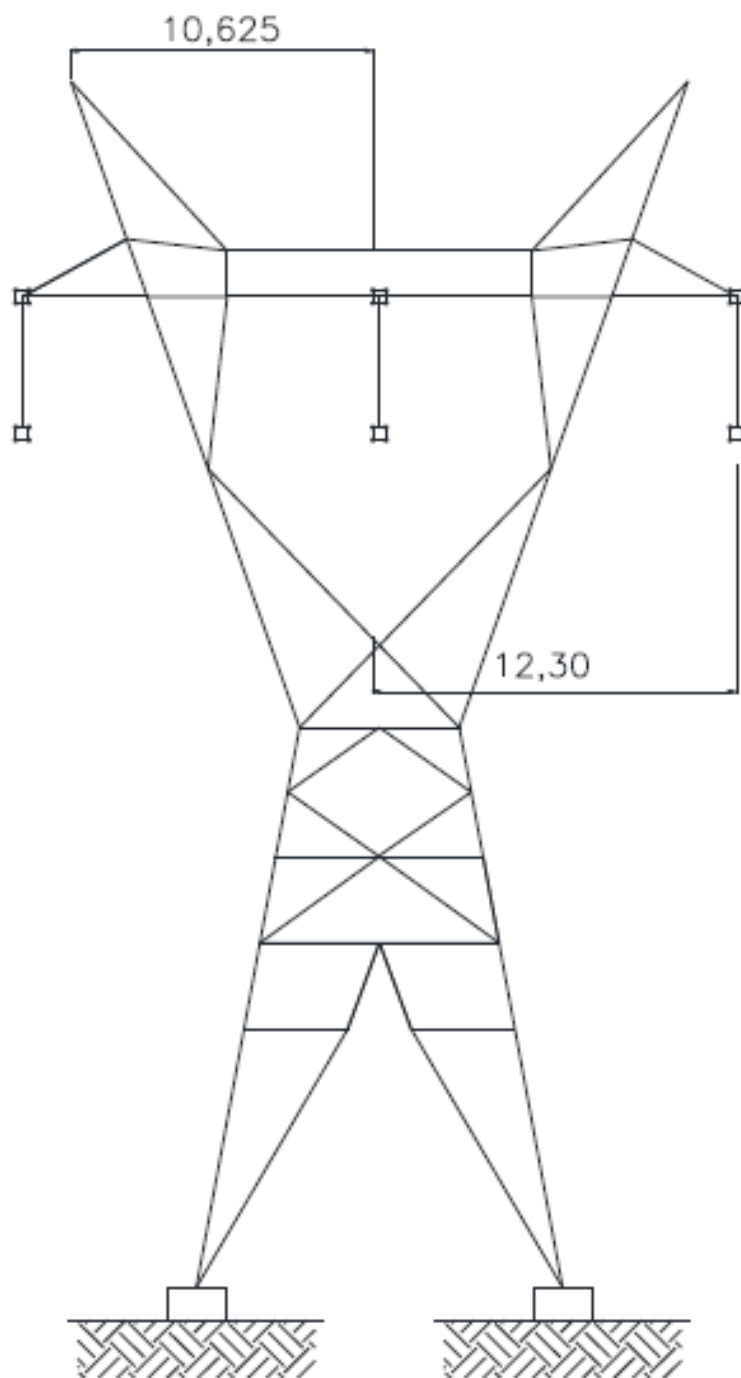


Figura 4.5-19 - Estrutura Autoportante de Ancoragem em Ângulo Tipo BAAT (Fonte: ATE XVII, 2013).

A estrutura predominante para o empreendimento será do tipo BAEL, com silhueta conforme desenho apresentado no Apêndice 4.1.

4.5.7 Distância média entre torres

O vão médio esperado para a LT 500 kV Milagres II - Açu III será de 520 (quinhentos e vinte) metros. Para os seccionamentos associados, o vão médio esperado será de 500 (quinhentos) metros.

4.5.8 *Distância mínima entre o cabo e o solo*

A distância mínima cabo condutor – solo é estabelecido pelo campo elétrico no solo, de modo a atender o disposto na Resolução Normativa da ANEEL nº 398 de 23 de março de 2010.

Outrossim, a delimitação da distância mínima entre o cabo e o solo deve considerar a altura máxima de veículos empregados no Brasil que, conforme Resolução CONTRAN nº 210 de 13 de novembro de 2006, é de 4,40 m. Portanto, considerando a altura máxima permitida para veículos empregados no Brasil, bem como a distância mínima calculada para veículos rodoviários e ferroviários, tem-se uma distância mínima entre cabo condutor – solo de 13 (treze) metros.

4.5.9 *Tipificações e dimensionamento das bases das torres*

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

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

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

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

- Para rocha sã ou pouco fraturada é prevista a instalação de blocos ancorados por chumbadores na rocha. Nos locais em que seja possível escavar a rocha poderá ser utilizado como alternativa fundação em tubulão curto em concreto armado engastado diretamente na rocha;
- Para solos muito fracos, com ou sem presença d'água a baixa profundidade, é prevista a instalação de estacas metálicas ou de concreto armado, coroadas por blocos de concreto armado independentes ou interligados por vigas;

- É possível que a LT em estudo atravessasse regiões em que o solo, apesar de apresentar boas características geotécnicas, permanece submerso durante longos períodos. Para essas regiões é prevista, sempre que as características do solo permitirem, a utilização de sapatas ou tubulões de concreto armado sobrelevados, a serem instalados nas épocas do ano em que as regiões permanecerem secas.

Para dimensionamento preliminar das fundações foram adotados dois tipos de solos normais com as características indicadas no Quadro 4.5-6.

Quadro 4.5-6 - Características dos solos normais adotados.

Característica	Solo Normal	
	Tipo I	Tipo II
Peso específico (t/m ³)	1,7	1,5
Ângulo de arranhamento	30°	22,5°
Compressão (kg/cm ²)	3,0	2,0

(Fonte: ATE XVII, 2013)

Outro fator importante para o dimensionamento das fundações é a altura, modelo e tipo de estrutura (estaiada ou autoportante) utilizada na LT. As séries selecionadas na LT 500 kV Milagres II – Açu III serão formadas pelos tipos de estruturas apresentados no Quadro 4.5-7.

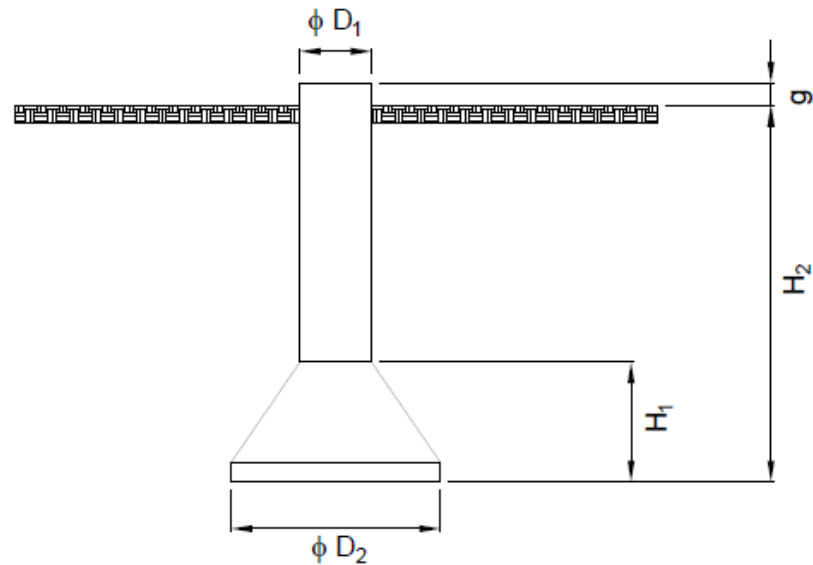
Quadro 4.5-7 - Tipos de estruturas utilizadas na LT 500 kV Milagres II - Açu III.

Tipo	Aplicação
BAEL	Suspensão estaiada leve em alinhamento e ângulo até 1,5°
BASL	Suspensão autoportante leve em alinhamento e ângulo até 1,5°
BAEM	Suspensão estaiada leve em alinhamento e ângulo até 3°
BASM	Suspensão autoportante leve em alinhamento e ângulo até 3°
BASP	Suspensão autoportante reforçada em alinhamento e ângulo até 6°
BAAA	Ancoragem em ângulos até 30°
BAAT	Ancoragem em ângulos até 60° e terminal
BAST	Suspensão autoportante para transposição de fases até 5°

(Fonte: ATE XVII, 2013)

A Figura 4.5-20, Figura 4.5-21, Figura 4.5-22 e Figura 4.5-23 contêm as dimensões estimadas das fundações típicas em concreto, considerando os solos definidos no

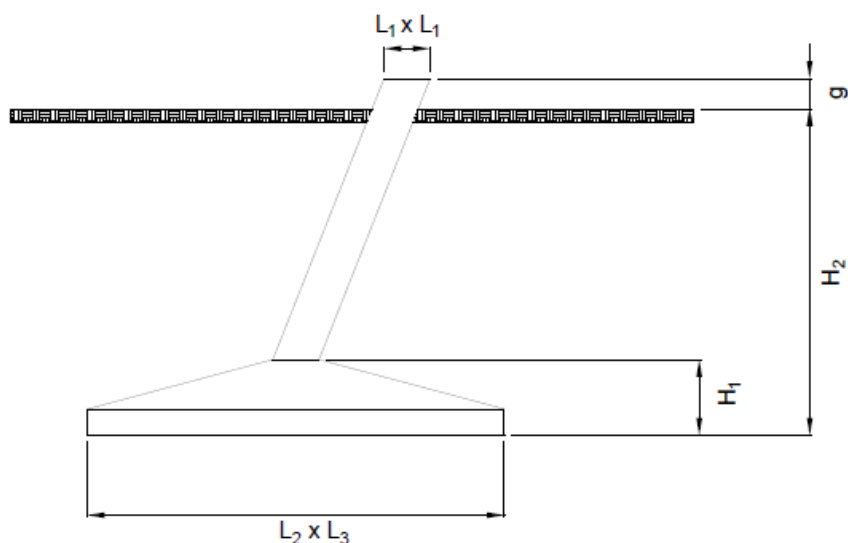
Quadro 4.5-6, e a série de estruturas indicada no Quadro 4.5-7.



Solo Tipo	Estrutura	ϕD_1	ϕD_2	H_1	H_2	g
I	BASL	0,80	1,70	0,75	3,00	0,30
	BASM	0,80	1,80	0,85	3,10	0,30
	BASP	0,80	1,90	0,95	3,15	0,30
	BAST	0,80	1,75	0,80	3,00	0,30
	BAAA	0,90	2,20	1,10	3,40	0,30
	BAAT	1,00	2,60	1,35	3,80	0,30
	II	BASL	0,80	2,10	1,10	3,00
BASM		0,80	2,20	1,20	3,10	0,30
BASP		0,80	2,35	1,30	3,15	0,30
BAST		0,80	2,15	1,20	3,00	0,30
BAAA		0,90	2,70	1,55	3,40	0,30
BAAT		1,00	3,20	1,90	3,80	0,30

Dimensões em metro.

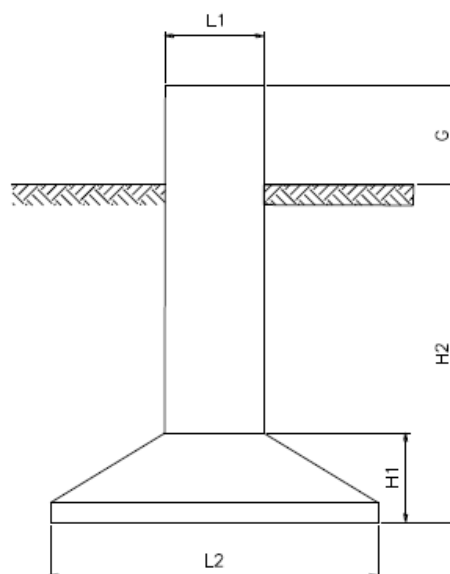
Figura 4.5-20 - Tubulão típico para estrutura autoportante (Fonte: ATE XVII, 2013).



Solo Tipo	Estrutura	$L_1 \times L_1$	$L_2 \times L_3$	H_1	H_2	g
II	BASL	0,50 x 0,50	2,50 x 2,50	0,50	3,10	0,30
	BASM	0,55 x 0,55	2,65 x 2,65	0,55	3,10	0,30
	BASP	0,60 x 0,60	2,80 x 2,80	0,55	3,15	0,30
	BAST	0,50 x 0,50	2,50 x 2,50	0,50	3,20	0,30
	BAAA	0,70 x 0,70	3,20 x 3,20	0,65	3,30	0,30
	BAAT	0,70 x 0,70	3,80 x 3,80	0,70	3,50	0,30

- 1) Os fustes das sapatas deverão ser instalados em alinhamento com o eixo da cantoneira de ancoragem. A base das sapatas deverá ser horizontal.
- 2) Não está previsto o uso de sapatas em solo tipo I.
- 3) Dimensões em metro.

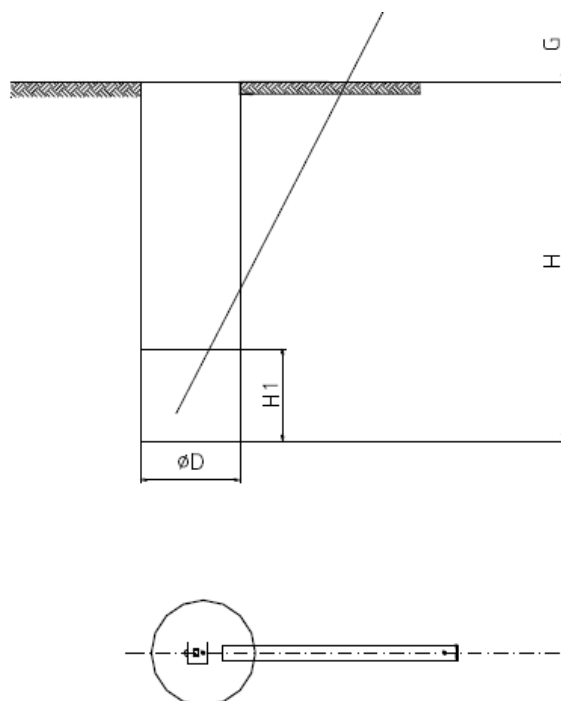
Figura 4.5-21 - Sapatas típicas para estrutura autoportante (Fonte: ATE XVII, 2013).



Solo Tipo	Estrutura	L_1	L_2	H_1	H_2	G
I	BAEL	0,60	2,00	0,50	1,50	0,30
II	BAEL	0,60	2,30	0,50	1,50	0,30
I	BAEM	0,60	2,20	0,50	1,50	0,30
II	BAEM	0,60	2,50	0,50	1,50	0,30

1) Dimensões em metro.

Figura 4.5-22 - Sapata típica para mastro de estrutura estaiada (Fonte: ATE XVII, 2013).



Solo Tipo	Estrutura	ϕD	H_1	H
I	BAEL	1,20	0,60	2,65
II	BAEL	1,20	0,90	3,35
I	BAEM	1,20	0,75	2,80
II	BAEM	1,20	1,10	3,50

1) Dimensões em metro.

Figura 4.5-23 - Bloco típico para estai de estrutura estaiada (Fonte: ATE XVII, 2013).

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

4.5.10 Distâncias elétricas de segurança

As distâncias elétricas de segurança apresentado neste documento foram calculadas conforme estabelecido na norma técnica ABNT NBR 5422:85, nos seus itens 10.3.1 para obstáculos e 13.2.1 para matas ciliares e de preservação permanente.

4.5.10.1 Distâncias elétricas de segurança adotadas na condição operativa de longa duração

As distâncias elétricas de segurança para condições operativas de longa duração foram calculadas com 550 kV de Tensão máxima de operação e 70°C de temperatura máxima do condutor. O Quadro 4.5-8 apresenta as distâncias mínimas exigidas na Norma Técnica Brasileira ABNT NBR 5422:85, bem como as adotadas no projeto da LT 500 kV Milagres II – Açú III, em condição operativa de longa duração.

Quadro 4.5-8 - Distâncias elétricas de segurança adotadas no projeto, em condição operativa de longa duração.

Natureza da região ou obstáculo atravessado pela LT ou que dela se aproxima	Distância (m) NBR 5422:85	Distância (m) LT 500 kV Milagres II-Açú III	Obs.
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,68	8,7	
Locais onde circulam máquinas agrícolas	9,18	13,0	(1); (7)
Rodovias, ruas e avenidas	10,68	13,0	(7)
Ferrovias não eletrificadas	9,0	12,0	
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	12,0	15,0	
Suporte de linha pertencente à ferrovia	4	6,7	
Águas navegáveis	H + 2,0	H + 4,7	(2)
Águas não navegável	6,0	8,7	
Linhas de transmissão / distribuição de energia elétrica	1,2	3,9	(3)
Linhas de telecomunicações	1,8	4,5	
Telhados e terraços	4,0	6,7	(4)
Paredes	3,0	5,7	(5)
Paredes cegas	-	3,7	(5)
Instalações transportadoras	3,0	5,7	
Veículos rodoviários e ferroviários	3,0	5,7	
Vegetação de preservação permanente	6,68	6,7	(6)

(Fonte: ATE XVII, 2013)

Observações:

(1) Para locação das estruturas nos desenhos de planta e perfil os locais atravessados devem ser sempre considerados como acessíveis a máquinas agrícolas, a não ser que existam indicações inequívocas de que esse tipo de acesso não é, e nem será possível;

(2) O valor "H" corresponde à altura, em metros, do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada, para o nível máximo de cheia ocorrido nos últimos dez anos;

(3) A distância de segurança indicada é para travessias sobre os cabos para-raios de outras linhas ou sobre os condutores de linhas com tensão máxima de operação (Du) igual ou inferior a 87 kV.

Para travessias sobre condutores de outra LT com tensão máxima de operação (Du) superior a 87 kV, ao valor indicado deve ser

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

acrescentada a seguinte parcela:

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

(5) A distância de segurança indicada poderá ser reduzida, ressalvadas as disposições legais aplicáveis a cada caso, se houver acordo entre as partes para manter a parede cega, ou seja, sem portas ou janelas;

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

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

As distâncias apresentadas no Quadro 4.5-8 são os valores mínimos que devem ser respeitados entre os obstáculos e os cabos da LT, considerando a flecha máxima destes condutores na condição final, com "creep" de 10 anos, sem vento.

4.5.10.2 Distâncias para obstáculos na condição operativa de curta duração

As distâncias elétricas de segurança para condições operativas de curta duração foram calculadas com 550 kV de Tensão máxima de operação e 76 °C de temperatura máxima do condutor. O Quadro 4.5-9 apresenta as distâncias adotadas no projeto, em condição operativa de longa duração.

Quadro 4.5-9 - Distâncias elétricas de segurança adotadas no projeto, em condição operativa de curta duração.

Natureza da região ou obstáculo atravessado pela LT ou que dela se aproxima	Distância(m) LT 500 kV MilagresII-AçúIII
Locais acessíveis apenas a pedestres	7,5
Locais onde circulam máquinas agrícolas	12,2
Rodovias, ruas e avenidas	12,2
Ferrovias não eletrificadas	10

(Fonte: ATE XVII, 2013)

As distâncias de segurança indicadas Quadro 4.5-9 aplicam-se a condições de emergência com período de duração de até 4 dias e desde que o somatório de tais períodos não ultrapasse 5% do tempo anual de operação da LT. As mesmas foram calculadas conforme metodologia indicada no *National Electrical Safety Code* (NESC), regra 232D.

4.5.11 Sistema de aterramento de estruturas e cercas

4.5.11.1 Aterramento das estruturas

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

A LT 500 kV Milagres II – Açú III limitará a resistência de aterramento das estruturas em

20 Ω . Contudo, serão aceitas estruturas esparsas com resistências de aterramento superiores a este valor, desde que no trecho situado em torno das estruturas em questão a média das resistências de aterramento atenda o limite especificado.

Sendo assim, para reduzir a resistência ao valor de 20 Ω está sendo proposto um sistema de aterramento constituído por 04 (quatro) ramais de fio contrapeso conectados às cantoneiras de ancoragem dos pés das estruturas autoportantes e aos mastros e estais das estruturas estaiadas. Os quatro ramais afastaram-se das estruturas em direções radialmente opostas, formando ângulos de 45° com o eixo das linhas de transmissão (torres autoportantes - Figura 4.5-24) ou orientados na direção das fundações dos estais (torres estaiadas - Figura 4.5-25). Ao atingir pontos situados a 0,5 metros do limite da faixa de servidão os ramais deverão passar a se deslocar paralelamente à faixa, em sentidos opostos, até atingirem comprimentos (L) de contrapeso por ramais correspondentes à fase de aterramento selecionada para a estrutura em questão.

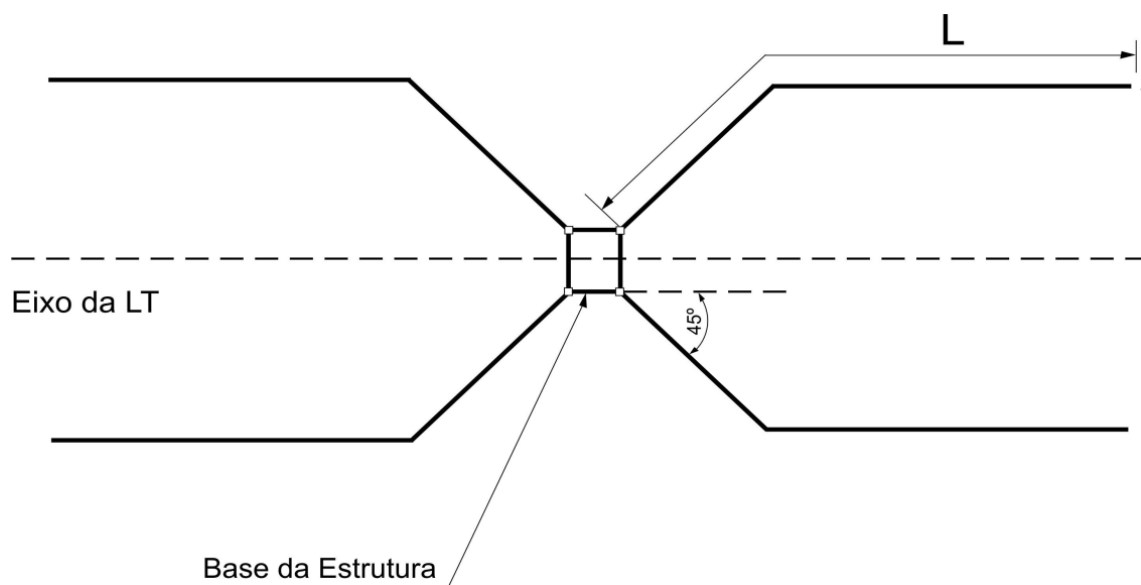


Figura 4.5-24 - Aterramento de Estruturas Autoportantes

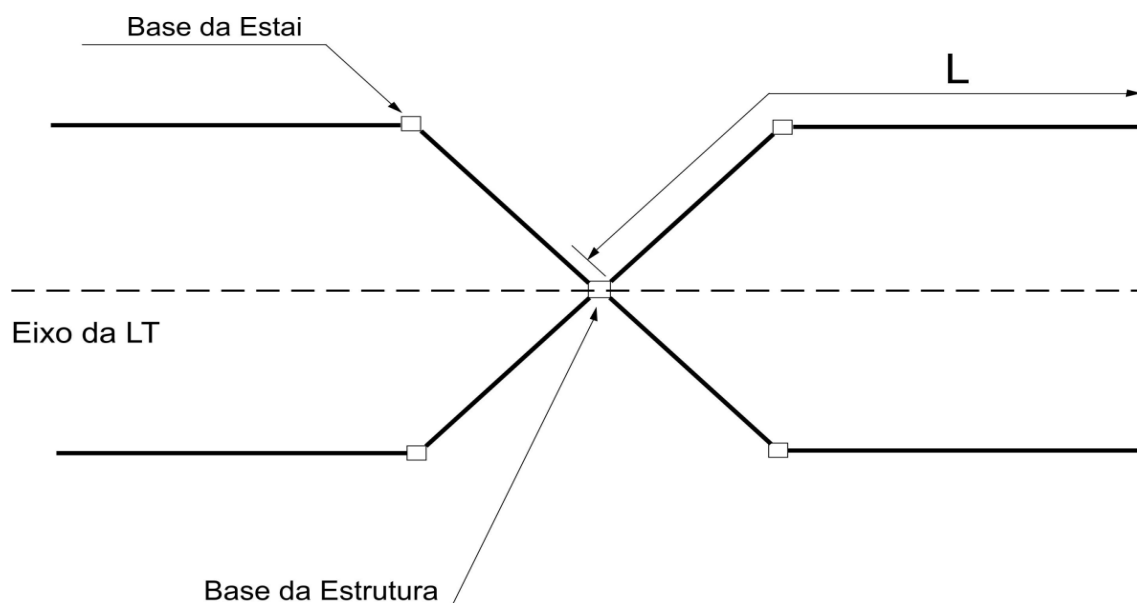


Figura 4.5-25 - Aterramento de Estruturas Estaiadas

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

Para a LT em questão será utilizado como contrapesos cabos de aço zincado 3/8" e o fio de aço-cobre bitola 4 AWG (Quadro 4.5-10), dependendo das características de corrosividade do solo local.

Quadro 4.5-10 - Características Gerais do Contrapeso

Característica	Cabo de Aço Zincado, 3/8", SM	Fio de Aço-cobre recozido 30M
Bitola	3/8"	4 AWG
Diâmetro	9,144 mm	5,19 mm
Seção transversal	51,08 mm ²	21,15 mm ²
Peso unitário	0,407 kg/m	0,172 kgf/m
Carga de ruptura mínima	3.151 kgf	745 kgf
Alongamento mínimo em 250 mm	8% (610 mm)	15%(250 mm)
Espessura mínima do revestimento de cobre	-	0,25 mm

(Fonte: ATE XVII, 2013)

Os ramais de contrapeso serão solidamente ligados às cantoneiras de ancoragem das pernas das estruturas autoportantes e aos mastros das estruturas estaiadas por meio de

conectores aparafusados, fabricado de aço, zincados por imersão a quente, ou de bronze estanhado ou alumínio estanhado, conforme o tipo de contrapeso.

Nas estruturas estaiadas os ramais de contrapeso serão estendidos até os estais e conectados aos mesmos por meio de grampos paralelos fabricados de aço, zincados por imersão a quente, ou aparafusados de bronze estanhado ou alumínio estanhado, conforme tipo do contrapeso.

Os ramais serão enterrados em valetas com 80 cm de profundidade e comprimento correspondente à fase de aterramento selecionada para a estrutura. Se necessário serão acrescentados comprimentos adicionais de fio contrapeso utilizando grampos paralelos aparafusados, fabricados em aço e zincados por imersão a quente, ou de bronze estanhado ou alumínio estanhado, conforme o tipo do contrapeso. Os parafusos, porcas e arruelas utilizados nos conectores poderão ser de aço zincado por imersão a quente.

As hastes de aterramento da LT 500 kV Milagres II – Açu III serão utilizados conforme o tipo de contrapeso utilizado, a saber (Quadro 4.5-11):

Quadro 4.5-11 - Haste de aterramento utilizada.

Contrapeso	Haste de aterramento
Cabo de Aço Zincado, 3/8", SM	Haste de aterramento L 40 x 40 x 5 mm, de comprimento 2400 mm, com conector de aterramento Ø M12
Fio de Aço-cobre recozido 4AWG	Haste de aterramento de aço cobreado de barra redonda prolongável Ø 17,30 mm, comprimento de 3000 mm, com conector para fixação do fio contrapeso e luva de emenda de bronze. A espessura do revestimento do cobre deverá ser $\geq 0,25$ mm.

(Fonte: ATE XVII, 2013)

4.5.11.2 Aterramento de cercas

Deverão ser Aterradas e Seccionadas todas as cercas existentes no interior da faixa de servidão, em intervalos de 50 (cinquenta) metros. As cercas transversais a Linha de Transmissão também deverão ser seccionadas e aterradas junto aos limites da faixa de servidão.

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

As cercas eletrificadas também serão seccionadas, de forma que, no interior da faixa de

servidão, esta deverá ser construída de arame farpado, com 05 (cinco) fios e mourão a cada 05 (cinco) metros, com cabo isolado enterrado a 0,5 metros ou colocado no ultimo fio do arame vinculado a ele com isolador plástico.

O aterramento e seccionamento das cercas existentes na faixa de servidão serão executados durante a construção do empreendimento e deverá estar concluídas antes da energização das instalações. As atividades de seccionamento de cercas será iniciado somente após a concordância, por escrito, do proprietário da mesma, e após concluído o trabalho, deverá ser solicitado ao proprietário um nada consta.

No caso das tubulações e calhas metálicas de irrigação existente próximo a LT, serão aterrados e seccionados de forma similar àquela executada para as cercas.

4.5.12 *Seccionamento de Linhas de Transmissão*

A implementação da LT 500 kV Milagres II – Açú III exigirá seccionamentos às Linhas de Transmissão identificadas no Quadro 4.5-12.

Quadro 4.5-12 - Linhas de Transmissão seccionadas

Linha de Transmissão seccionada (LT)	Tensão Nominal (kV)	Empreendedor Responsável
LT Luiz Gonzaga – Milagres	500 kV	Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF
LT São João Do Piauí – Milagres	500 kV	Iracema Transmissora de Energia S.A
LT Açú II – Mossoró II (C1)	230 kV	Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF
LT Açú II – Mossoró II (C2)	230 kV	Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF
LT Açú II – Lagoa Nova II	230 kV	Transmissora Sudeste Nordeste S.A. - TAESA

(Fonte: ATE XVII, 2013)

4.5.13 *Subestações interligadas*

Em um primeiro momento, a construção da LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas não demandará a necessidade de ampliação das subestações existentes. Contudo, poderá haver a necessidade de alterações nas entradas de linhas e equipamentos das referidas subestações, as quais serão indicadas no Projeto Executivo do empreendimento.

4.5.14 *Novas Subestações*

A LT 500 kV Milagres II – Açú III demandará a construção de 02 (duas) novas Subestações (SE). A SE transmissora elevadora Milagres II, integrantes da concessão outorgada da ATE XVII Transmissora de Energia S.A., a ser instalada no município de Milagres, estado do Ceará; e a SE transmissora abaixadora Açú III, também outorgada da ATE XVII Transmissora de Energia S.A., a ser instalada no município de Assú, estado do Rio Grande do Norte.

A instalação das novas subestações Milagres II e Açú III se faz necessária devido ao esgotamento das instalações da SE Milagres e Açú II, que não suportarão as ampliações relacionadas a expansões de energia com a construção da LT em estudo.

4.5.14.1 SE transmissora elevadora Milagres II

A SE Milagres II será construída no município de Milagres, próximo rodovia BR/116, no estado do Ceará. A tensão nominal desta SE será de 500 kV, com área construída de 8,41 ha; área energizada de 5,82 ha, e área total do terreno de aproximadamente 15,66 ha.

Os pórticos de entrada da SE se encontram nas coordenadas DATUM SIRGAS 2000 507938,18E / 9193034,4N e 507708,23E / 9193238,08N, onde serão realizadas a interligação dos seccionamentos com a subestação, já o pórtico de saída encontra-se nas coordenadas DATUM SIRGAS 2000 507719,96E / 9193337,26N, onde será interligada com a LT.

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

A configuração básica da SE Milagres II será caracterizada pelas instalações dos principais equipamentos listados na Tabela 4.5-5.

Tabela 4.5-5 – Principais equipamento da SE Milagres II

Subestação	Tensão nominal (kV)	Potencia instalada (MVA)	Equipamentos
Milagres II	500 kV	900	11 Disjuntor 500 kV
			27 Seccionadores tripolar, 500 kV, com abertura vertical, sem lâmina de terra.
			07 Seccionadores tripolar, 500 kV, com abertura vertical, com lâmina de terra.
			33 Transformadores de Corrente 500 kV
			05 Transformadores de Corrente 72,5 kV - Neutro dos reatores de linha
			23 Transformadores de Potencial Capacitivo 500 kV
			39 Para-raios 444 kV e 5 Para-raios 72,5 kV - Neutro dos reatores de linha
			18 Reatores fixos de linha - 60 MVar, 500/√3 kV - 1Ø
			02 Bancos de capacitores série – 240 MVar, 500 kV

(Fonte: ATE XVII, 2013).

A SE Milagres II utilizará o esquema de manobra disjuntor e meio. O diagrama unifilar simplificado, e os arranjos preliminares da SE Milagres II estão apresentados no Apêndice 4.2.

4.5.14.2 SE transmissora abaixadora Açú III

A SE Açú III será construída no município de Assú, próximo a RN-233, no estado do Rio Grande do Norte. A tensão nominal desta SE será de 500 kV/230 kV, com área construída de 6,7 ha; área energizada de 6,67 ha, e área total do terreno de aproximadamente 21,76 ha.

O pórtico de entrada da SE se encontra nas coordenadas DATUM SIRGAS 2000 716460,23E / 9378959,63N, onde será realizada a interligação da LT com a subestação, já o pórtico de saída encontra-se nas coordenadas 716781,29E / 9379289,79N, onde será interligada com os seccionamentos.

O sistema de drenagem desta subestação também será construído com drenos de tubos enterrados ou porosos na área de seu platô, onde aqueles que serão enterrados deverão ser perfurados até a sua metade, envoltos num filtro de tecido chamado bidim, fechado, e posteriormente coberto por brita, para redução do fluxo de água quando encaminhado aos dissipadores de energia.

A configuração básica da SE Açu III será caracterizada pelas instalações dos principais equipamentos listados na Tabela 4.5-6.

Tabela 4.5-6 - Principais Equipamentos da SE Açu III.

Subestação	Tensão nominal (kV)	Potencia instalada (MVA)	Equipamentos
Açu III	500/230 kV	900	04 Autotransformador 500/230-13,8 kV - 300 MVA - 1Ø
			05 Disjuntor 500 kV
			09 Disjuntor 230 kV
			12 Seccionadores tripolar, 500 kV, com abertura vertical, sem lâmina de terra.
			01 Seccionadores tripolar, 500 kV, com abertura vertical, com lâmina de terra.
			27 Seccionadores tripolar, 230 kV, com abertura vertical, sem lâmina de terra.
			07 Seccionadores tripolar, 230 kV, com abertura vertical, com lâmina de terra.
			15 Transformadores de corrente 500 kV
			27 Transformadores de corrente 230 kV
			01 Transformadores de Corrente 72,5 kV - Neutro dos reatores de linha
			02 Transformadores de Corrente 15 kV - Neutro do autotransformador e do reator de barra
			06 Transformadores de Potencial Capacitivo 500 kV
			26 Transformadores de Potencial Capacitivo 230 kV
			15 Para-raios 444 kV; 25 Para-raios 192 kV; 01 Para-raios 72,5 kV - Neutro dos reatores de linha e 03 Para-raios 21 kV - Terciário do autotransformador
			04 Reator Fixo de Linha - 60 MVA _r , 500√3 kV - 1Ø
04 Reator Manobrável de Barra - 50 MVA _r , 500√3 kV - 1Ø			

(Fonte: ATE XVII, 2013).

A SE Açu III utilizará o esquema de manobra disjuntor e meio para 500kV, e barra dupla a quatro chaves para 230 kV. O diagrama unifilar simplificado, e os arranjos preliminares da SE Açu III estão apresentados no Apêndice 4.3.

4.5.15 *Compartilhamento de faixa de servidão.*

Em um primeiro momento do projeto, nos estudos para a definição do traçado da LT 500 kV Milagres II – Açu III, não houve compartilhamento de faixa de servidão com outras linhas de transmissão. Entretanto, no caso de haver essa necessidade, os locais de

compartilhamento serão indicados na planta perfil.

Para os seccionamentos associados, poderá haver compartilhamento de faixa de servidão, conforme detalhado no item 0 deste documento.

4.5.16 Interferências da linha de transmissão

O Quadro 4.5-13 apresenta as interferências da LT 500 kV Milagres II – Açú III nas faixas de servidão das principais rodovias, cursos d’água, ferrovias e linhas de transmissão.

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

Em relação aos aeródromos, na AID do empreendimento foi identificada a ocorrência de cinco aeródromos, todos de domínio público, localizados nos municípios de Assú/RN, Catolé do Rocha/PB, Cajazeiras/PB, São João do Rio do Peixe/PB e Souza/PB, fora da AID do meio socioeconômico do empreendimento. A localização e descrição dos aeródromos são apresentadas no item 7.4.3.8.3 (Interações, Restrições e Acessibilidade Permanente da LT com Atividades Econômicas na AID).

Quadro 4.5-13 - Interferências da linha de transmissão.

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas Geográficas DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Rodovia	DNIT	BR-116	24	508099E	9192207N
Rodovia	DNIT	BR-116	24	508136E	9192219N
Rodovia	DNIT	BR-116	24	508177E	9192231N
Rodovia	DNIT	BR-116	24	508213E	9192243N
Rodovia	DNIT	BR-116	24	524460E	9210674N
Rodovia	DER-CE	CE-380	24	530355E	9216186N
Rodovia	DER-PB	PB-400	24	546509E	9230314N
Rodovia	DNIT	BR-230	24	554383E	9237204N
Rodovia	DNIT	BR-405	24	564320E	9246665N
Rodovia	DER-PB	PB-391	24	576181E	9258053N
Rodovia	DER-PB	PB-383	24	582188E	9263466N
Rodovia	DER-PB	PB-359	24	607234E	9283471N
Rodovia	DER-PB	PB-323	24	614168E	9288993N
Rodovia	DER-RN	RN-077	24	635010E	9305844N
Rodovia	DER-PB	PB-325	24	645231E	9313692N

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas Geográficas DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Rodovia	DER-RN	RN-078	24	653123E	9320392N
Rodovia	DER-RN	RN-501	24	655897E	9322873N
Rodovia	DNIT	BR-226	24	661551E	9327904N
Rodovia	DNIT	BR-110	24	685329E	9349155N
Rodovia	DNIT	BR-226	24	687727E	9351312N
Rodovia	DNIT	BR-304	24	718686E	9383069N
Rodovia	DNIT	BR-304	24	718703E	9383059N
Rodovia	DNIT	BR-304	24	718721E	9382049N
Rodovia	DNIT	BR-304	24	718739E	9383040N
Rodovia	DER-RN	RN-233	24	725030E	9378098N
Ferrovia	Companhia Ferroviária do Nordeste - CFN	EF-410	24	606311E	9282728N
Ferrovia	Companhia Ferroviária do Nordeste - CFN	EF-225	24	569260E	9251419N
Linha de Transmissão	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF	LT 230 kV Milagres - Coremas C1 e C2	24	507653E	9193758N
Riacho		Riacho dos Porcos	24	507473E	9191001N
Riacho		Riacho Nazaré	24	510705E	9196593N
Riacho		Riacho do Sabonete	24	520810E	9206969N
Riacho		Riacho do Cumbé	24	522694E	9208958N
Riacho		Riacho Carbaúba	24	523234E	9009530N
Rio		Rio das Cuncas	24	530573E	9216377N
Rio		Rio do Meio	24	542602E	9226899N
Riacho		Riacho Zé Dias	24	561824E	9244263N
Rio		Rio do Peixe	24	570317E	9252427N
Rio		Rio do Peixe	24	571740E	9253785N
Rio		Rio do Peixe	24	571833E	9253877N
Riacho		Riacho do Cupim	24	573933E	9255898N
Riacho		Riacho das Araras	24	578090E	9259887N
Riacho		Riacho Santa Rosa	24	587404E	9267628N
Riacho		Riacho da Cachoeirinha	24	594513E	9273307N
Riacho		Riacho Croatá	24	647669E	9315546N
Represa/Açude			24	654669E	9321753N
Riacho		Riacho Jatobá	24	655060E	9322105N

Tipo	Proprietário	Nome	Fuso	Coordenadas Geográficas DATUM SIRGAS 2000	
				Longitude	Latitude
Riacho		Riacho da Caieria	24	659592E	9326152N
Riacho		Riacho do Cangaira	24	662417E	9328681N
Represa/Açude			24	664311E	9330375N
Riacho		Riacho do Compadre	24	671946E	9337200N
Rio		Rio do Adiquinhão	24	671946E	9347143N
Rio		Rio do Carmo	24	688576E	9352152N
Rio		Rio do Carmo	24	689130E	9352702N
Riacho		Riacho da Serraria	24	689624E	9353192N
Represa/Açude			24	692626E	9356164N
Represa/Açude			24	693512E	9357041N
Represa/Açude			24	695795E	9359260N
Riacho		Riacho Fundo	24	700867E	9364100N
Represa/Açude			24	702841E	9365973N
Riacho		Riacho do Novinho	24	703389E	9366500N
Riacho		Riacho Serrimba	24	715694E	9368896N
Riacho		Riacho do Campo	24	715694E	9378233N
Rio		Rio Paraú	24	730383E	9376423N

(Fonte: Bourscheid, 2013).

OBS: DER-RN – Departamento de estradas e Rodagem do Estado do Rio Grande do Norte;

DER-PB – Departamento de estradas e Rodagem do Estado da Paraíba;

DER-CE – Departamento estadual de Rodovias do Estado do Ceará;

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

Todas as interferências transpostas pela LT e referenciadas no quadro acima serão protegidas com cavaletes de madeira, denominados empancaduras, durante as atividades de lançamentos de cabos.

4.6 Implantação do projeto

Para a construção da LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas serão desenvolvidas atividades de implantação da faixa de servidão e de serviço, de construção das estradas de acesso, supressão de vegetação, seccionamento de cercas, escavações, fundações, montagem das torres e ferragens, lançamento dos cabos condutores e para-raios, reaterros e comissionamento.

Em meio a todas as atividades de implantação do empreendimento, algumas

apresentam potencial para geração de poluição sonora, dentre elas destacam-se a construção das estradas de acesso e das fundações das torres; supressão da vegetação; montagem e instalação das torres, concretagem das fundações e lançamento dos cabos condutores, para-raios e acessórios, conforme especificado nos itens 4.6.3, 4.6.4, 4.6.5, 4.6.6 e 4.6.7 deste documento.

4.6.1 Planejamento prévio ambiental

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

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

4.6.2 Mão de obra, Infraestrutura de apoio, materiais e equipamentos

4.6.2.1 Mão de obra

A estimativa de mão de obra necessária à implantação do empreendimento será de 1.068 (um mil e sessenta e oito) colaboradores, conforme apresentado na Tabela 4.6-1.

Tabela 4.6-1 - Quantitativo de mão de obra/atividade.

Atividade		Quantidade de Mão de Obra
1.	Adequação de Canteiro	
1.1	Adequação e Montagem de Canteiros	27
2.	Administração	
2.1	Administração da Obra Normal	28
2.2	Administração da Obra Reduzida	8
2.3	Transporte	4
2.4	Recursos Humanos	2
2.5	Almoxarifado	8
2.6	SESMT	14
2.7	Meio Ambiente	6
3.	Compras	
3.1	Fundação	-
3.2	Montagem	-
3.3	Lançamento	-
4.	Fundação	
4.1	Estudo e Implantação do Traçado	0
4.2	Sondagem e Resistividade	0
4.3	Conferência de Perfil	12
4.4	Marcação de Cavas	6
4.5	Acesso / Desmatamento	0
4.6	Pátio Armação e Formas	0
4.7	Pré-moldado - Fabricação	33
4.8	Pré-moldado - Transporte / Instalação (m ³)	24
4.9	Escavação (m ³)	66
4.10	Preparação para Concreto (torre)	28
4.11	Concreto (m ³)	26
4.12	Desforma da Torre	16
4.13	Reaterro (m ³)	36
4.14	Contrapeso	65
4.15	Helicoidal (fund.)	0
4.16	BST/BCT (fund.)	27
4.17	Teste de Arrancamento	4
5.	Pátio de materiais	
5.1	Pátio de Montagem e Lançamento	22
5.2	Transporte Torres	4

Atividade		Quantidade de Mão de Obra
5.3	Transporte de Bobinas	4
6.	Montagem de torres	
6.1	Pré-montagem, Montagem e Revisão no Solo - Estaiada / Autoportante	105
6.2	Içamento e Reg. de Estais - Estaiada / Autoportante	84
6.3	Montagem Manual - Estaiada / Autoportante	50
6.4	Revisão - Estaiada / Autoportante	30
6.5	Entrega Torres e Retirada de Flambagem	15
7.	Lançamento de cabos	
7.1	Cavaletes de Proteção	48
7.2	Lançamento/Grampeação de Cabos Para-raios	18
7.3	Lançamento/Grampeação dos Cabos OPGW	42
7.4	Lanç. de Piloto Condutor e Içamento de Cadeias	28
7.5	Puller e Freio Condutor	28
7.6	Arraia Condutor	10
7.7	Emenda de Cabo Condutor	0
7.8	Grampeação e Ancoragem do Cabo Condutor	42
7.9	Topografia	8
7.10	Espaçadores	30
7.11	Travessias Linha Energizada	32
7.12	Revisão Final e Inst. de Placas	10
7.13	Revisão de Solo	18
TOTAL		1068

(Fonte: ATE XVII, 2013).

O pico de mão de obra mobilizada será no oitavo mês de obra, quando se terá um total de 840 (oitocentos e quarenta) funcionários alocados, conforme apresentado no histograma da Tabela 4.6-2.

Ressalta-se que a tabela apreciada abaixo contempla um período de obra de 16 meses, diferente daquele indicado no cronograma da ANEEL (item 4.6.11 e 4.6.12 deste documento), que considera 18 meses de obra, por questões estratégicas do empreendedor e construtora, que visam conduzir suas atividades construtivas de implantação do empreendimento em um período aquém dos 18 meses, para segurança caso necessário o prolongamento da obra.

Tabela 4.6-2 - Histograma de mão de obra - LT 500 kV Milagres II - Açú III

Atividades	Mês															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Adequação Canteiro	27	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Administração	35	40	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	40	20
Fundação	20	60	130	200	250	300	274	250	200	120	120	60	20	-	-	-
Pátio de Materiais	-	-	25	25	25	30	30	30	30	30	25	25	25	-	-	-
Montagem de torres	-	-	-	80	130	200	250	250	250	200	150	130	80	80	-	-
Lançamento de cabos	-	-	-	-	-	175	220	250	250	250	220	175	120		-	-
TOTAL	82	127	215	365	465	765	834	840	790	660	575	450	305	140	40	20

(Fonte: ATE XVII, 2013).

4.6.2.2 Canteiros de obra

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

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

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

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

Inicialmente, para a construção da LT 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações Associadas, está prevista a implantação de 05 (cinco) canteiros de obras, onde 01 (um) será instalado junto a SE Milagres II, 01 (um) na SE Açú III, e os outros 03 (três) localizados nos municípios de Cajazeira/PB, Alexandria/RN e Campo Grande/RN. Estes canteiros irão alocar: cozinha, refeitório, área de lazer, almoxarifado, banheiros, vestiários escritório administrativo, lavanderia, oficina mecânica, área de armazenagem de materiais, equipamentos de construção e ferramentas, pátio de ferragem e construção de pré-moldados, bem como pátio de máquinas, lavagem de betoneiras, alojamento, baia de produtos químicos e perigosos, central de resíduos e estacionamentos.

O *layout* típico dos canteiros de obras para a implantação da LT segue apresentado na Figura 4.6-1.

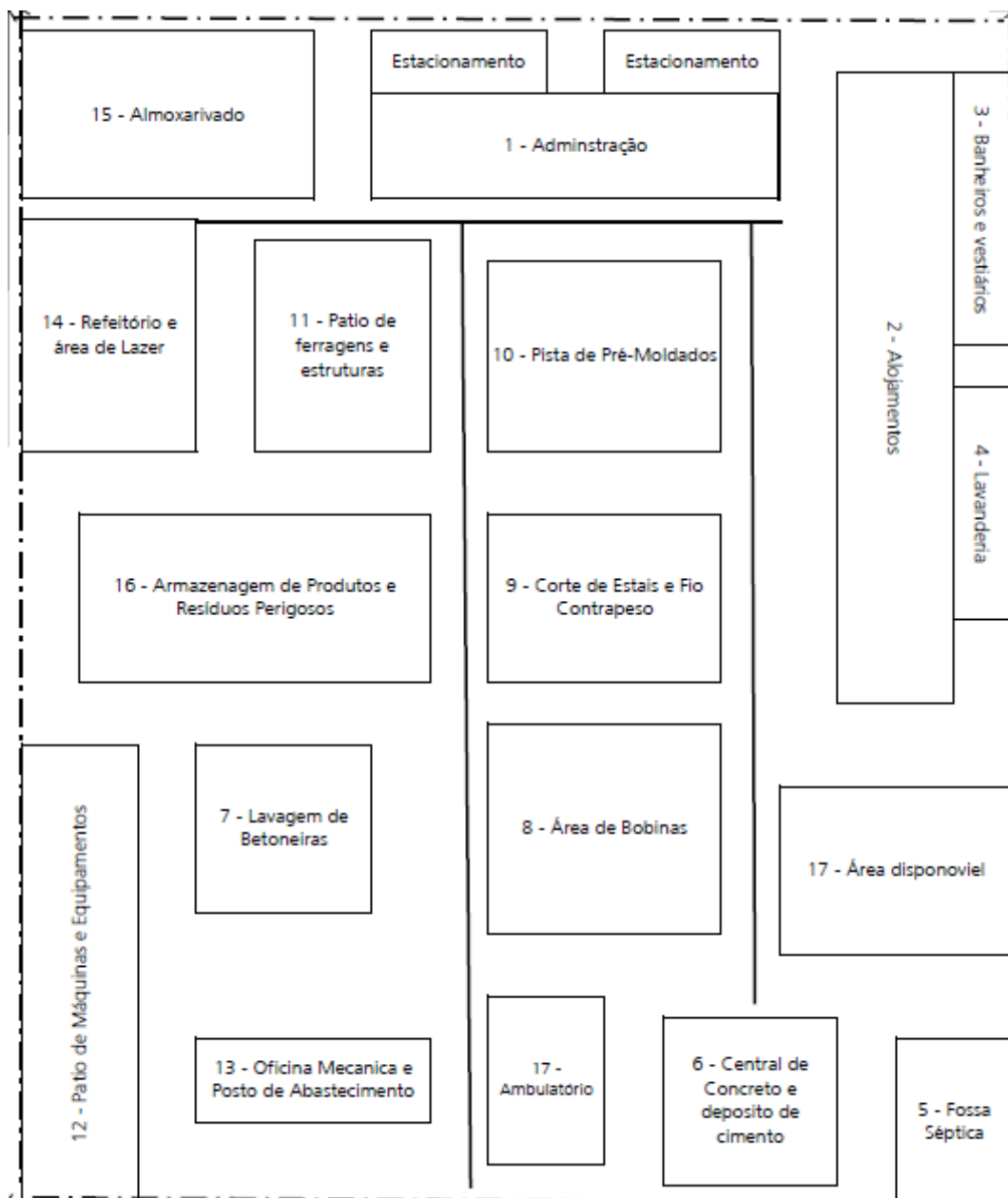


Figura 4.6-1 - Layout típico do Canteiro de Obra da LT (Fonte: ATE XVII, 2013).

Em um primeiro momento, 14 (quatorze) áreas pré-selecionadas foram analisadas para receber os 03 (três) canteiros de obra da LT definidas para os municípios de Cajazeira/PB, Alexandria/RN e Campo Grande/RN. Destas, 07 (sete) foram aprovadas, e 07 (sete) foram excluídas, por não atenderem alguns requisitos estabelecidos pelo empreendedor para escolha dos locais.

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

- Respeitar o distanciamento mínimo aos corpos d'água, no que diz respeito à Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme novo código florestal;

- Optar por terrenos já alterados ou antropizados, sem cobertura vegetal de porte florestal, de modo que a supressão vegetal seja mínima, e fora de APPs e Reservas Legais;
- Escolher terrenos sem autuações ambientais ou compromissos de recuperação pendentes; e
- Compatibilizar o uso pretendido para cada local, com a legislação municipal de uso e ocupação do solo, demonstrando-se o fato com a respectiva certidão.

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

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

Diante do exposto, as sete alternativas aprovadas para receber os três canteiros de obra do empreendimento, além daqueles instalados junto as SEs, estão distribuídas nos seguintes municípios: 02 (dois) no município de Cajazeira/PB, 03 (três) em Alexandria/RN; e 02 (dois) em Campo Grande/RN, conforme apresentado no Quadro 4.6-1.

Quadro 4.6-1 - Áreas pré-selecionadas para receber os canteiros de obra.

Nome	UF	Município	Coordenadas DATUM SIRGAS 2000			Área (ha)	Distâncias de Áreas Edificadas* (m)	Distância do corpo hídrico mais próximo (m)	Declividade do terreno	Zona**	Distância em relação ao Traçado da LT (km)
			Fuso	Longitude	Latitude						
Campo Grande 2	RN	Campo Grande	24M	687139,68E	9352576,29N	5,9	115,5	298,2	Apresenta ondulações	Rural	0,976
Campo Grande 3	RN	Campo Grande	24M	686572.02E	9350772.45N	0,4	518,1	164	Levemente declive	Rural	0,348
Alexandria 1	RN	Alexandria	24M	608144,96E	9292582,48N	6,4	1000	471,4	Plano	Rural	6,3
Alexandria 3	RN	Alexandria	24M	611503.00E	9295323.00N	8	2800	233,5	Levemente declive	Rural	6,5
Alexandria 5	RN	Alexandria	24M	610720.00E	9294634.00N	4	3800	217,5	Plano	Rural	6,2
Cajazeiras 2	PB	Cajazeiras	24M	549840,00E	9237320,00N	2,7	122,6	41,8	Levemente declive	Rural	2,9
Cajazeiras 3	PB	Cajazeiras	24M	551653,00E	9237755,00N	1,4	1900	702,8	Plano	Rural	1,6

(Fonte: ATE XVII, 2013).

*A localização das áreas edificadas foram obtidas em consulta ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2009 (<http://www.ibge.gov.br/>).

** A definição da Zona onde o canteiro de obra está inserido considerou a localização das áreas edificadas, obtidas em consulta ao IBGE, 2009.

As cidades indicadas nesta etapa do estudo foram selecionadas por apresentarem distâncias equivalentes uma da outra, considerando o traçado da LT. Também por oferecer uma infraestrutura mais adequada de telecomunicação, estradas, restaurantes e hospitais, se comparada às demais cidades envolvidas com o empreendimento, de forma a propiciar aos trabalhadores conforto mínima de instalação e atendimento rápido em casos de emergência.

Cabe salientar que todas as 07 (sete) alternativas foram pré-selecionadas, preferencialmente junto às zonas rurais para que o empreendedor mitigasse ao máximo os impactos relacionados à vizinhança, seja ele gerado em função de ruídos, poeira, movimentação de pessoas, máquinas, equipamentos e veículos; ou mesmo pela afiguração do sistema viário da localidade. Sempre atendendo aos requisitos excludentes e fortemente recomendáveis apresentados em epígrafe.

Partindo-se desta prerrogativa, é possível afirmar que dentre inúmeras alternativas estudadas, aquelas apresentadas no Quadro 4.6-1 possuem grande potencial para implantação dos canteiros de obra do empreendimento, quando relacionados à mitigação dos impactos com a vizinhança.

O contingente de mão de obra deverá ser transportado diariamente, do canteiro de obras até as frentes de trabalho.

No Apêndice 4.3 estão apresentados os Relatórios de Canteiro de Obra das 07 (sete) áreas identificadas no Quadro 4.6-1, bem como daqueles que serão instalados junto a cada uma das SE, contendo informações básicas referentes à localização, acessos, descrição física da área e do seu entorno, infraestrutura básica e de serviços, alojamento e capacidade nominal.

4.6.2.3 Áreas de Empréstimo e Bota-fora

A natureza linear do empreendimento, para o caso de uma Linha de Transmissão, permite que o material retirado resultante da escavação para a execução das fundações das torres seja reutilizado como material de reaterro na própria execução das fundações. Diante do exposto, até o momento, não foram determinados locais para estas áreas de empréstimo ou bota-foras.

Caso seja necessária a utilização de material mineral de empréstimo, o procedimento adotado será, preferencialmente, o de compra deste material mineral e disposição dos

resíduos de escavação 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. Nesses casos, serão considerados os seguintes aspectos:

- Não poderão situar-se em Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Não poderão ser dispostos 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;
- Não poderão ser dispostos em áreas onde poderão vir a assorear nascentes e corpos d'água.

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.

4.6.2.4 Geração e destinação dos resíduos e efluentes durante a obra

As atividades de obra de implantação da LT, bem como seus canteiros de obra e demais unidades de apoio, representarão fontes geradoras de diversos tipos de resíduos e em quantidades variáveis durante todo o período da obra, por isso o gerenciamento dos resíduos produzidos deverão seguir as orientações da Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 – *“Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”*, bem como a Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012 – *“Altera a os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11 da Resolução CONAMA nº 307/02”*.

As diretrizes de gerenciamento e disposição de resíduos constituem-se em um conjunto de recomendações que visam reduzir ao máximo a sua geração e definir o manejo e disposição dos resíduos e materiais perigosos, de forma a minimizar seus impactos ambientais e evitar danos à saúde. A Tabela 4.6-3 apresenta os principais resíduos sólidos gerados durante a etapa de implantação do empreendimento e a Tabela 4.6-44 apresenta a classificação, conforme Norma Brasileira ABNT NBR 10.004:2004, dos resíduos que poderão ser gerados na obra e que será objeto obrigatório de gerenciamento.

Tabela 4.6-3 – Principais resíduos sólidos gerados conforme a etapa de implantação do empreendimento.

Atividade	Resíduos gerados
Planejamento prévio ambiental	Resíduos de áreas de vivência (papel, plásticos, materiais orgânicos, dentre outros).
Abertura de estradas de acesso	Resíduos de áreas de vivência, resíduos vegetais, materiais lenhosos e solos. Eventualmente poderão ser gerados resíduos de arames e mourões de cercas.
Supressão de vegetação	Resíduos de áreas de vivência e resíduos vegetais.
Fundações e reaterros	Resíduos de áreas de vivência, solos, concreto e outros resíduos da construção civil, e embalagens (papel, plástico, papelão, dentre outros).
Montagem e instalação das torres	Resíduos de áreas de vivência, resíduos metálicos e madeira.
Lançamento de cabos condutores, para raios e acessórios	Resíduos de áreas de vivência, sobras de cabos e acessórios, resíduos e latas de tinta.
Revisão final e comissionamento	Resíduos de áreas de vivência.
Desmobilização das obras e recuperação de áreas degradadas	Resíduos de áreas de vivência, resíduos da construção civil (caliça, madeiras, resíduos metálicos, entre outros) e embalagens (plástico, papel, papelão).

Tabela 4.6-4 - Classificação, conforme Norma Brasileira ABNT NBR 10.004:2004, dos resíduos que poderão ser gerados na obra.

Resíduo	Exemplo	Classificação
Resíduos Orgânicos	Restos de vegetação e corte de grama	Classe IIA – Não Perigoso - Não inerte
	Restos de alimentos	
	Resíduo sanitário	
Limpeza da Área; Resíduos da Construção Civil	Limpeza superficial de terreno	Classe IIB - Inerte
	Solo	
	Concreto	
	Argamassa	
	Cerâmica e telhas	
	Telhas sem amianto	
	Alvenaria	
	Tijolos	
Borracha	Pneu	Classe IIB - Inerte
	Capa dos fios e cabos	
	Mangueiras de borracha	
	Placas de borracha	
Papéis	Papéis	Classe IIA – Não Perigoso - Não inerte
	Sacos de cimento	

Resíduo	Exemplo	Classificação
	Papelão ondulado	
	Caixas	
Vidro	Lâmpadas incandescentes	Classe IIB - Inerte
	Janelas, recipientes, garrafas	
Plástico	PET PEAD PVC PEBD PP PS	Classe IIB - Inerte
Metais Ferrosos	Ferro de armadura	Classe IIB - Inerte
	Cabos e fios de alumínio	
	Cabos e fios de cobre	
	Ferramentas	
	Ferro galvanizado	
	Vergalhões de aço	
	Perfilados	
	Chapas de aço	
	Malhas de aço	
	Tubos de aço	
	Cabos e fios de aço	
	Latas	
	Esquadrias	
Tubulação		
Madeira	Formas de madeira	Classe IIA – Não Perigoso - Não inerte
	Madeiras importadas	
	Caixarias de equipamentos	
	Madeira para construção	
Gesso	Gesso	Classe IIA – Não Perigoso - Não inerte
Óleos, graxas, lubrificantes e derivados de petróleo	Luvas contaminadas	Classe I - Perigoso
	Solo, areia e/ou serragem contaminada	
	Panos ou estopas contaminados	
	Embalagens vazias	
	Óleo de corte	
	Óleo usado	
Tintas	Latas	Classe I - Perigoso

Resíduo	Exemplo	Classificação
	Pincéis	
	Panos e estopa	
	Restos de materiais com tinta	
Químicos	Latas de solventes	Classe I - Perigoso
	Pó de solda	
	Embalagens	
	Pincéis	
	Resíduos de espumas expansivas	
Pilhas e baterias	Pilhas	Classe I - Perigoso
	Baterias	
Lâmpadas	Lâmpadas fluorescentes	Classe I - Perigoso
	Lâmpadas mistas	
	Lâmpadas a vapor de mercúrio	
Amianto Asbestos	Telhas	Classe I - Perigoso
	Lã de rocha	

O armazenamento e acondicionamento dos Resíduos Classe I – Perigoso - deverão ser em local isolado, coberto e com piso impermeabilizado, para que não provoque infiltração no solo em caso de vazamentos de qualquer substância armazenada. O local de armazenamento também deverá dispor de uma bacia de contenção para evitar a dispersão do resíduo em caso de derramamento. Também deverá estar distante de redes elétricas, munido de extintor de incêndio próprio para as substâncias que armazenará, e conforma as Normas da ABNT. Óleos e graxas deverão ser acondicionados em tambores tampados ou recipientes similares (em PVC ou PP). Os tambores deverão dispor de rótulo fixado em local visível, informando seu conteúdo.

Considerando a escassez de oferta de serviços especializados em determinados municípios interceptados pela LT em estudo, serão instaladas oficinas mecânicas provisórias dentro dos canteiros de obra. Tal atividade será desenvolvida em local adequadamente preparado para tal, com piso impermeável e sistema de drenagem.

Todo óleo lubrificante novo e usado presente nestas oficinas serão armazenados

conforme preconizado na Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005 - *Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.*

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

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

O transporte de resíduos na área do canteiro deverá ser realizado com a utilização de caminhões e para o manejo dos resíduos sólidos deverá ser determinado um efetivo compatível com as condições específicas de cada fase da obra. Os trabalhadores que realizarem tal atividade deverão ser capacitados por meio de treinamentos específicos para a função, visando assegurar a proteção e a segurança dos mesmos, bem como a proteção e a segurança do meio ambiente.

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

A Resolução CONAMA 307 de 05 de julho de 2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais dos resíduos da construção civil gerado durante a fase de construção da LT. O Quadro 4.6-2 apresenta a classificação dos resíduos que serão gerados nesta fase do empreendimento, conforme definido nesta Resolução.

Quadro 4.6-2 - Classificação dos resíduos da construção civil conforme a Resolução CONAMA 307/02

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

Considerando a classificação dos resíduos definida pela Norma Técnica Brasileira ABNT NBR 10004:2004, bem como a classificação definida pela Resolução CONAMA 307/2002, a Tabela 4.6-55 apresenta os resíduos mais comuns gerados em obras de linha de transmissão de energia elétrica e traz recomendações e sugestões para destinação de cada um.

Tabela 4.6-5 - Sugestão de destinação para os principais resíduos gerados na LT

Resíduo	Destinação sugerida
Restos de comida, rejeitos e outros resíduos com características de resíduos domésticos	Aterro sanitário devidamente licenciado
Resíduos da Construção Civil (RCC)	Aterro para RCC devidamente licenciado e/ou reciclagem
Borracha e Material Plástico	A destinação poderá ser o reuso, reciclagem, coprocessamento em fornos cimenteiros ou destruição térmica e aterros sanitários.
Graxa e Óleos Lubrificantes Usados	Deverá ser destinado à reciclagem por meio de processo de rerrefino (conforme Resolução CONAMA nº 362/2005).
Óleos usados	Os óleos usados deverão ser encaminhados a reciclagem por meio de rerrefinados.
Pneus Usados	De acordo com a Resolução CONAMA nº 416/2009 os consumidores finais de pneus e o Poder Público deverão, em articulação com os fabricantes e importadores, implementar os procedimentos para a coleta dos pneus. Os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino.
Pilhas e Baterias	De acordo com a Resolução CONAMA 257/1999, a correta disposição de baterias e acumuladores em geral caberá aos fabricantes, competindo aos usuários sua devolução aos comerciantes ou à rede de assistência técnica credenciada pelos fabricantes. Assim sendo, a empresa construtora deverá negociar com os fornecedores a devolução das unidades usadas quando houver a compra para substituição.

Resíduo	Destinação sugerida
Sucata Metálica Não Contaminada	Deverá ser reunida e armazenada para posterior venda à sucateiros devidamente licenciados.
Resíduos Perigosos Contaminados com óleos graxas e solventes	Deverá ser reunido e armazenado para posterior encaminhamento a Aterros industriais Classe I, ou Coprocessamento/Incineração.
Papéis e plásticos	Esse material deverá ser armazenado em caixas de papelão ou sacos plásticos e, posteriormente, destinado à coleta pública de resíduos da localidade, ou reciclagem.
Resíduo Sanitário	Aterro Sanitário, devidamente licenciado
Solos e restos vegetais	Deverá ser seguido um plano para retirada e estocagem desse material até sua reutilização na recuperação das áreas degradadas.

Os canteiros de obras irão dispor também de sistema de coleta seletiva de resíduo, que seguirá o descrito na Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001 - *Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.*

Os resíduos perigosos terão a disposição final em processos de recuperação, coprocessamento e/ou Aterros Industriais Classe I; Os resíduos não perigosos serão coletados seletivamente e encaminhados para locais de armazenamento temporário e destinados primeiramente à reciclagem e, quando isso não for possível, para o sistema de coleta pública municipal.

Os efluentes provenientes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, (direta ou indiretamente), nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos na Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 – *Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA;* e Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005 - *Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes.*

Os efluentes líquidos a serem gerados pela obra serão compostos por:

- Esgotos Sanitários - provenientes dos banheiros instalados em todas as áreas dos canteiros de obras, alojamentos, refeitórios e cozinhas;

- Efluentes Industriais - provenientes das oficinas de manutenção mecânica e da lavagem e lubrificação de veículos e equipamentos (águas oleosas), das áreas de centrais de concreto e britagem (águas com material em suspensão, cimento, areia e brita); e
- Águas que contenham resíduos com outros derivados de petróleo, como combustíveis e lubrificantes, provenientes de estruturas de armazenagem destes produtos.

O sistema de coleta e tratamento dos efluentes, projeto da baía de armazenamento temporário dos resíduos perigosos, e sistema de armazenamento de combustíveis indicados para cada canteiro de obra da LT 500 kV Milagres II – Açú III estão apresentados nos Relatórios de Canteiros de Obras, Apêndice 4.3 deste documento.

4.6.2.5 Materiais e equipamentos

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

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

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

4.6.2.5.1 Equipamentos geradores de poluição sonora

Na Tabela 4.6-6 estão elencados os principais equipamentos geradores de ruídos, conforme respectiva etapa de construção e montagem do empreendimento.

Tabela 4.6-6 - Principais equipamentos geradores de ruídos

Estapa de construção/ montagem do empreendimento	Equipamento	Descrição
Obra Civil	Betoneira	Equipamento utilizado para mistura de materiais necessários a produção de concreto
	Serras Circulares	Disco ou lâmina de metal utilizado para cortar madeira ou outros materiais; pode também referir-se à máquina que segura o lâmina.
	Compactadores (sapo) de solo	Máquina utilizada para compactar, comprimir ou diminuir as dimensões do solo.
	Bate Estacas	Equipamento utilizado para execução de fundações profundas em grandes construções. Método no qual se crava estacas no solo, que podem ser pré-moldadas em concreto, madeira, metálica, etc.
	Perfuratriz	Máquina que realiza perfurações em solo ou rochas com o objetivo de produzir um furo para construção de fundações.
	Geradores	Fontes de energia elétrica, acionado por motor de combustão (óleo diesel, gás natural, biogás, etc.)
	Retroescavadeira	Trator com uma pá montada na frente e outra pequena na traseira
	Pá Carregadeira	Equipamento utilizado para manuseio de materiais
	Caminhão Guindauto	Equipamento com sistema hidráulico para movimentação, içamento, remoção de equipamentos e máquinas industriais e de construção civil.
	Rompedores	Equipamentos utilizados em demolições e quebra de pisos, vigas, sapatas, concreto de alta resistência, etc.
	Moto Bomba	Equipamento utilizado para sucção e drenagem de áreas alagadas
	Trator	Máquina que exerce tração
	Vibrador	Equipamento utilizado para vibração de concreto
	Motoserra	Serra acionada por um motor, utilizada na poda e supressão de vegetação
	Policorte	Equipamento utilizado para corte de ferragens
	Roçadeira de Grama	Equipamento utilizado para poda de vegetação rasteira
	Caminhão Basculante	Caminhão com carroceria de caçamba basculante para transporte de materiais (areia, brita, est.)
Lançamento de Cabos	Puller	Freio e Puller são equipamentos que trabalham conjuntamente nas atividades de lançamento de cabos, de forma que, à medida que o Freio solta os cabos condutores, o Puller os puxa.
	Freio	
	Guindaste	Equipamento utilizado para a elevação e a movimentação de cargas e materiais pesados

Estapa de construção/ montagem do empreendimento	Equipamento	Descrição
Subestações	GMG – Grupo Motor Gerador	São máquinas térmicas alternativas, de combustão interna, destinadas ao suprimento de energia mecânica ou força motriz de acionamento
	Reator de Alta Tensão 500kV	Equipamento utilizado para amenizar a alta capacitância nos sistemas de linhas de transmissão e que podem sofrer variações indesejáveis de tensão seja por chaveamentos ou em momentos de baixa demanda
	Autotransformadores 500kV	Transformadores de Alta Tensão utilizados para elevar ou abaixar a tensão elétrica possibilitando assim a transmissão da energia em níveis adequados para cada região

(Fonte: ATE XVII, 2013)

4.6.2.6 Transporte de funcionários e combustíveis

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

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

4.6.2.7 Estimativa de fluxo de tráfego

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

A Tabela 4.6-77 apresenta o número de veículos que serão utilizados no empreendimento, distribuídos ao longo de toda Linha de Transmissão, subestações e seccionamentos.

Tabela 4.6-7 - Veículos previstos no empreendimento

Veículo	Quantidade
Camionete cabine dupla	21
Automóvel	17
Caminhão de Transporte de Materiais	30
Ambulância	4
Caminhão Munck 4x4 16	30
Trator Pneu 4x4	22
Guindaste MD 300	3
Caminhão Turma	9
Caminhão Basculante	4
Caminhão Betoneira	6
Trator esteira	6
Ônibus	51
Carreta prancha	1

(Fonte: ATE XVII, 2013).

4.6.3 Estradas de acesso

As estradas de acesso têm por objetivo servir as necessidades construtivas da obra e a manutenção preventiva e corretiva durante o período de operação do empreendimento. Assim, os acessos existentes na região serão utilizados prioritariamente e, somente na falta destes, ou dos mesmos diante de sua inviabilidade, novos acessos poderão ser abertos, desde que com a autorização dos proprietários das áreas.

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

Os caminhos de acesso serão executados sempre dentro da faixa de serviço, em uma largura que varia de 05 (cinco) metros a 10 (dez) metros. Em casos especiais, onde seja necessário realizar um acesso por fora da faixa de serviço, deverá ser obtida a autorização, por escrito, do proprietário ou responsável da área, e ter a aprovação do chefe de Obra. Uma vez planejados os acessos, serão elaborados croquis com seu posicionamento em relação ao empreendimento, para facilitar a sua abertura e orientação da equipe de obra.

O Mapa de Localização (Apêndice I) apresenta as principais vias da região onde o empreendimento será instalado, que poderão ser utilizados como acesso entre os canteiros de obra e os locais das frentes de trabalho. Os acessos em estradas vicinais, estradas particulares ou novas vias serão definidos posteriormente, de acordo com o andamento do Projeto Executivo.

4.6.3.1 Traçado

No estudo para escolha do traçado das estradas de acesso a serem construídas serão confeccionados croquis com indicação das estruturas servidas e das distâncias, tomando como referência as estradas existentes na região. O traçado dos acessos e sua construção deverão ser supervisionados por técnico ou engenheiro com experiência em projeto e construção de estradas.

A definição da escolha do traçado das estradas de acesso fora da faixa de servidão, a serem construídas, terá a participação efetiva do proprietário do imóvel atravessado.

As estradas serão planejadas de modo a minimizar o movimento de terra, corte e aterro, evitando-se assim problemas com áreas de empréstimo e bota-foras. Seu traçado (rampas, raios de curvatura e larguras) deverão acompanhar as curvas de nível, evitando-se travessias de cursos d'água e terrenos com baixa resistência, bem como, um padrão compatível com os veículos e equipamentos de construção da LT.

O traçado escolhido deve limitar ao mínimo possível o impacto sobre o meio ambiente, evitando-se desmatamentos, cortes e aterros em terrenos capazes de desencadear ou acelerar processos de erosão. Deverão ser evitados aterros que possam vir a prejudicar a drenagem dos terrenos.

4.6.3.2 Construção e utilização das estradas de acesso

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

No que se refere à retirada de vegetação, o material lenhoso proveniente da abertura dos acessos, deverá ser empilhado em local acordado com o proprietário do terreno, de

modo a permitir sua remoção e eventual aproveitamento. O recolhimento poderá ser efetuado somente após a cubagem do material.

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

Todas as estruturas necessárias para a transposição de rios e córregos (tais como manilhas, pontes, etc) serão dimensionadas para as vazões do período de cheias, bem como, construídas em caráter permanente, de modo que possam ser utilizadas durante a fase de operação da LT.

Sempre que forem utilizadas estradas existentes, ter-se-á o cuidado para que os serviços pertinentes à LT interfiram o mínimo possível com o tráfego usual destas estradas, tanto quanto possível.

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

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

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

4.6.4 Supressão de vegetação

A supressão total da vegetação será realizada na faixa de serviço da LT, que poderá variar de 05 (cinco) a 10 (dez) metros de corte raso e será iniciada após a obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação, emitida pelo órgão ambiental responsável, sendo limitada aos volumes e/ou áreas estabelecidos na mesma.

A supressão de vegetação na faixa será a menor possível, resumindo-se à abertura de estradas de acesso, faixa para o lançamento dos cabos, áreas estritamente necessárias às praças para a montagem de torres e para o lançamento dos cabos. Sempre que possível, será mantida a camada vegetal do solo quando da abertura das praças de montagem das torres e de lançamento dos cabos, evitando-se terraplanagens desnecessárias.

A construção da LT utilizará duas formas de supressão de vegetação na abertura da faixa de servidão, a saber:

- Supressão total/corte raso: Ocorrerá na faixa de lançamento e no eixo de interligação entre as torres, que poderá ter a largura de 05 (cinco) a 10 (dez) metros, 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. Também ocorrerá o corte raso nas áreas de implantação das torres, na abertura de novos acessos e nas praças de lançamento;
- Supressão parcial/corte seletivo: O corte seletivo será feito segundo o critério da Norma Técnica ABNT NBR 5422/85, 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, energizados 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 identificados, de forma clara, os indivíduos a serem removidos da área, ou os que deverão permanecer, conforme a situação.

Em áreas de mata, o corte raso de vegetação na faixa de lançamento (nos locais onde não forem instalados acessos permanentes) será interferência temporária, podendo haver regeneração natural da vegetação na área após a conclusão das obras. Entretanto, os padrões de segurança e distâncias cabo-copa de árvores estabelecidos na Norma Técnica ABNT NBR 5422/85, para manutenção da segurança de operação da LT, deverão ser respeitados.

A abertura e a limpeza da faixa de servidão, tanto no que se refere à supressão total quanto à parcial/seletiva, envolverão a remoção da madeira cortada do local de supressão e reposicionamento da mesma em local acessível, nos bordes da faixa de

servidão, para uso dos proprietários locais. Todo o material proveniente do corte pertence ao proprietário do terreno, e não poderá ser utilizado, sem a autorização do mesmo. Se houver possibilidade de erosão na faixa de servidão, os troncos poderão ser utilizados na construção de amortecedores de fluxo de água, sendo colocados transversalmente às linhas de drenagem.

O corte das árvores de grande altura fora dos limites da faixa, que em caso de tombamento possam causar danos à linha somente será executado com autorização prévia da gestão ambiental do empreendimento e dos proprietários.

O material lenhoso oriundo da abertura das praças de montagem das torres e das praças de lançamento de cabos será retirado, de preferência, manualmente e empilhado nas proximidades da estrada de acesso, de modo a permitir sua posterior remoção para uso do proprietário. A retirada do mesmo, somente deverá acontecer após a execução da cubagem desse material.

Durante o processo de corte, serão tomados todos os cuidados no sentido de evitar que as árvores caiam sobre benfeitoria ou possam provocar o tombamento de outras árvores ao redor, de forma a tomba-las sempre em direção à faixa de serviço. No caso de corte de árvores que ocorrerem nos terrenos com lavouras, a madeira a ser retirada não deverá ser arrastada para não causar danos ao cultivo.

Todos os equipamentos utilizados na supressão de vegetação serão previamente aprovados pela gestão ambiental do empreendimento, devendo estar registrados nos órgãos ambientais competentes. Os procedimentos a serem seguidos durante o processo de supressão serão descritos no Plano Básico Ambiental – PBA do empreendimento.

4.6.4.1 Dimensões das áreas de supressão para praças de montagem e lançamento de cabos

As dimensões e preparação da praça de montagem das torres serão compatíveis com os métodos de construção previamente aprovados pelo empreendedor e a gestão ambiental. Não devendo ser superiores a 40 x 40 metros (Área de 1600 m²) para as torres autoportantes; e 30 x 50 metros (Área de 1500 m²) para torres estaiadas. Para o lançamento dos condutores será aberta uma faixa de 05 (cinco) a 10 (dez) metros de largura em área com vegetação, com instalação de praças de lançamentos de cabos a

cada 08 (oito) quilômetros de trecho, em média, com dimensões de 20 x 100 metros (Área de 2.000 m²).

4.6.5 Fundações e reaterros

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

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

O material produzido da escavação será depositado a uma distância segura de modo que o acesso ao redor da cava seja mantido livre e que não haja perigo do material removido cair na vala aberta. Poderá ser utilizado um sistema de escoramento de modo a evitar os desmoronamentos e quedas sobre o pessoal ou colocação do concreto na vala.

Todo o material escavado e passível de reutilização no reaterro das fundações deverá ser acondicionado em área limpa para que fique livre de detritos e de matéria orgânica. O material escavado que não for utilizado deverá ser disposto em local previamente autorizado pela fiscalização da obra, juntamente com a gestão ambiental. Esse material não poderá ser disposto em talvegues ou em áreas com vegetação.

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

Caso haja necessidade de empréstimo de material mineral para o reaterro das fundações, o mesmo deve ser oriundo de áreas de empréstimo presentes em locais desprovidos de cobertura florestal. Devendo ser implantados sistemas de drenagem em bancadas e taludes e medidas provisórias de proteção contra a ação erosiva das águas pluviais, durante a exploração da jazida, até que esta seja recuperada em sua forma definitiva. Evitando interferências pela deposição de particulados em cursos e outros

corpos de água.

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

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

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

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

4.6.6 Montagem e instalação das torres

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

Para a LT 500 kV Milagres II – Açu III, serão construídas torres autoportantes e estaiadas. Para as torres estaiadas, a estrutura metálica será montada, preferencialmente, com a execução da pré-montagem no solo e posterior içamento (Montagem com Guindaste - Figura 4.6-2). Entretanto, toda vez que as condições do terreno não permitir esta montagem no solo e posterior içamento, poderá haver a montagem manual, corpo a corpo, mediante o emprego de guias e cordas unicamente. Essa definição será feita pela

direção da obra visando sempre a segurança e eficiência das atividades.

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



Figura 4.6-2 - Içamento de torres do tipo estaiada (Fonte: Eletrosul, 2005).

Para torres autoportantes, a estrutura metálica será montada manualmente, peça a peça (Montagem manual - Figura 4.6-3), mediante emprego de roldanas, cordas e guinchos de carga relativamente baixa; ou com equipamentos de elevação de carga, na qual consiste na pré-montagem de partes da torre no chão, sobre apoios de madeira nos segmentos a serem elevados, para posterior içamento, alinhamento e fixação.



Figura 4.6-3 - Montagem de Torres Autoportantes (Fonte: Eletrosul, 2005).

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

Após a conclusão da montagem das torres da linha de transmissão, serão instalados os isoladores e ferragens em geral na estrutura, que sustentarão os cabos condutores e cabos para-raios.

4.6.7 Lançamento dos cabos condutores, para raios e acessórios

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

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

Todas as travessias ou interferências transpostas pela LT tais como ferrovias e rodovias, serão protegidas com cavaletes de madeira, denominados Empancaduras. Após o

lançamento, todos os cabos serão grampeados, nivelados e espaçados, de forma a evitar sua colisão entre si, durante a ação do vento.

A localização das “praças” de lançamento deverá levar em conta as condições do solo, vegetação e viabilidade de transporte de equipamentos e bobinas de cabos. Quando situadas em terrenos desnivelados, o local deverá ser nivelado previamente, evitando-se cortes acentuados no terreno, e ter acesso livre para o estoque das bobinas de cabos condutores.

Após a instalação dos cabos condutores, iniciar-se-á a instalação dos acessórios de segurança da LT. Esses acessórios são as esferas de sinalização, para-raios de sistema, pintura da torre para sinalização, entre outros.

4.6.8 Revisão final e Comissionamento

Com os acessórios de segurança devidamente instalados, far-se-á a revisão final e comissionamento do sistema de transmissão, para que a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) autorize a energização das instalações. Contudo, o empreendimento só poderá entrar em operação após solicitação e emissão da Licença de Operação pelo órgão ambiental responsável.

Na fase de comissionamento das obras, será inspecionado o estado final dos componentes da LT 500 kV Milagres II – Açu III, e dos seguintes itens:

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

4.6.9 Desmobilização das obras e recuperação de áreas degradadas

Os canteiros de obras e alojamentos serão desmobilizados na finalização das atividades de cada empreiteira. Sua desmobilização contemplará a recuperação do local onde foram instaladas as áreas de apoio, acessos provisórios e praças de lançamento, de modo a recuperar as características originais de cada área.

A mão de obra local contratada para a construção da LT também será desmobilizada

gradativamente de acordo com o andamento das obras. Toda dispensa dos profissionais serão realizadas de acordo com os trâmites estabelecidos pela legislação trabalhista brasileira, garantindo-lhes todos os direitos devidos, inclusive o aviso prévio de 30 dias.

No caso de canteiros construídos especificamente para a obra, ou seja, naqueles casos em que não foi possível se fazer uso de estruturas existentes no município, a desativação do canteiro implicará na demolição das edificações temporárias, portanto, nestes casos serão tomadas as seguintes providências:

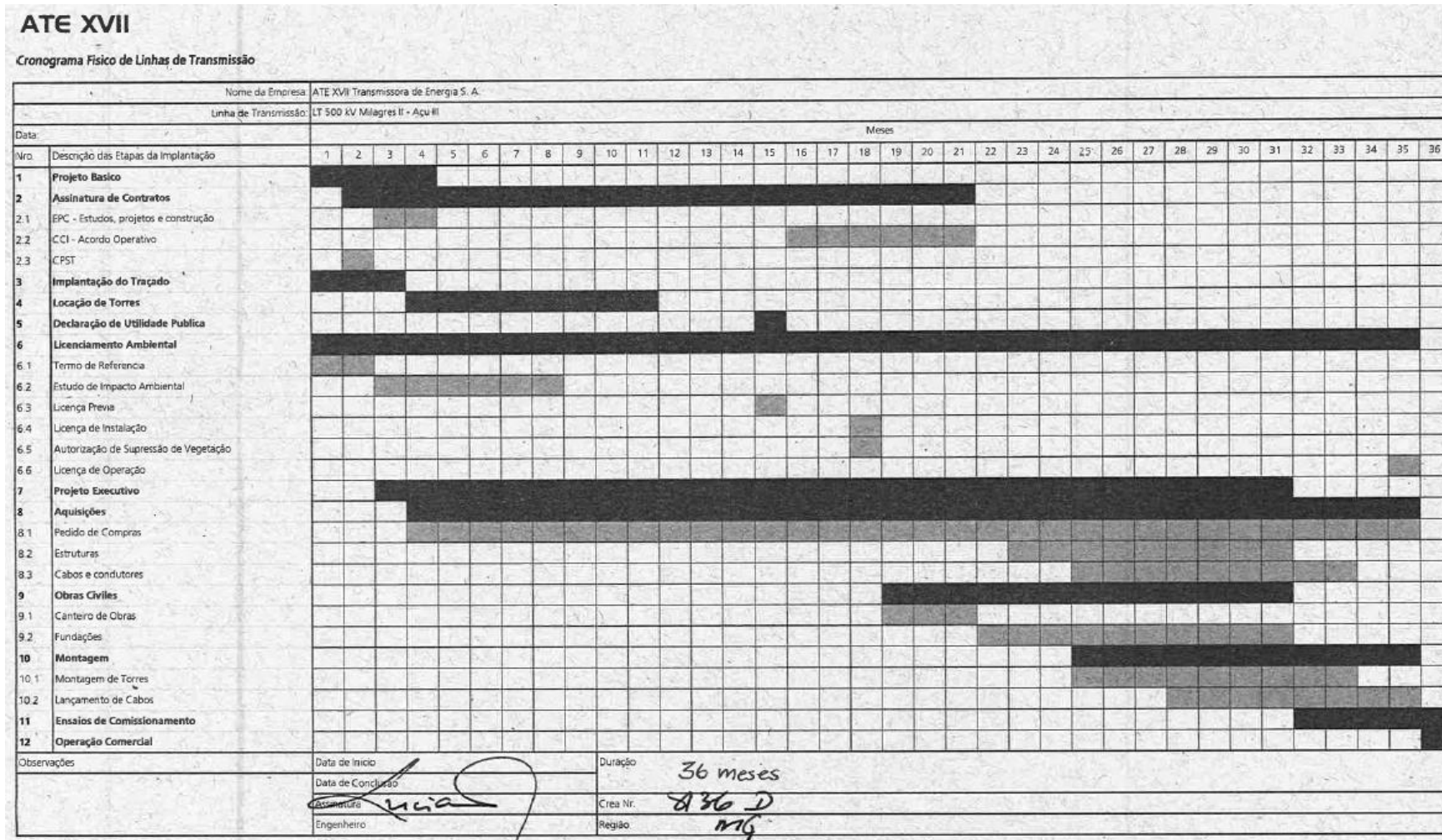
- Antes de se iniciar a desativação, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, canalizações de esgoto e de escoamento de água deverão ser desligadas, retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações em vigor;
- As construções vizinhas à obra de demolição deverão ser examinadas, prévia e periodicamente, no sentido de ser preservada sua estabilidade e a integridade física de terceiros;
- Toda demolição deverá ser programada e dirigida por profissional legalmente habilitado;
- Antes de se iniciar a demolição, serão removidos os vidros, ripados, estuques e outros elementos frágeis; e
- Todos os objetos pesados ou volumosos presentes nestes locais serão removidos mediante o emprego de dispositivos mecânicos, ficando proibido o lançamento em queda livre de qualquer material.

Os procedimentos a serem seguidos durante o processo de recuperação das áreas degradadas pela construção da LT serão descritos no Plano Básico Ambiental – PBA do empreendimento.

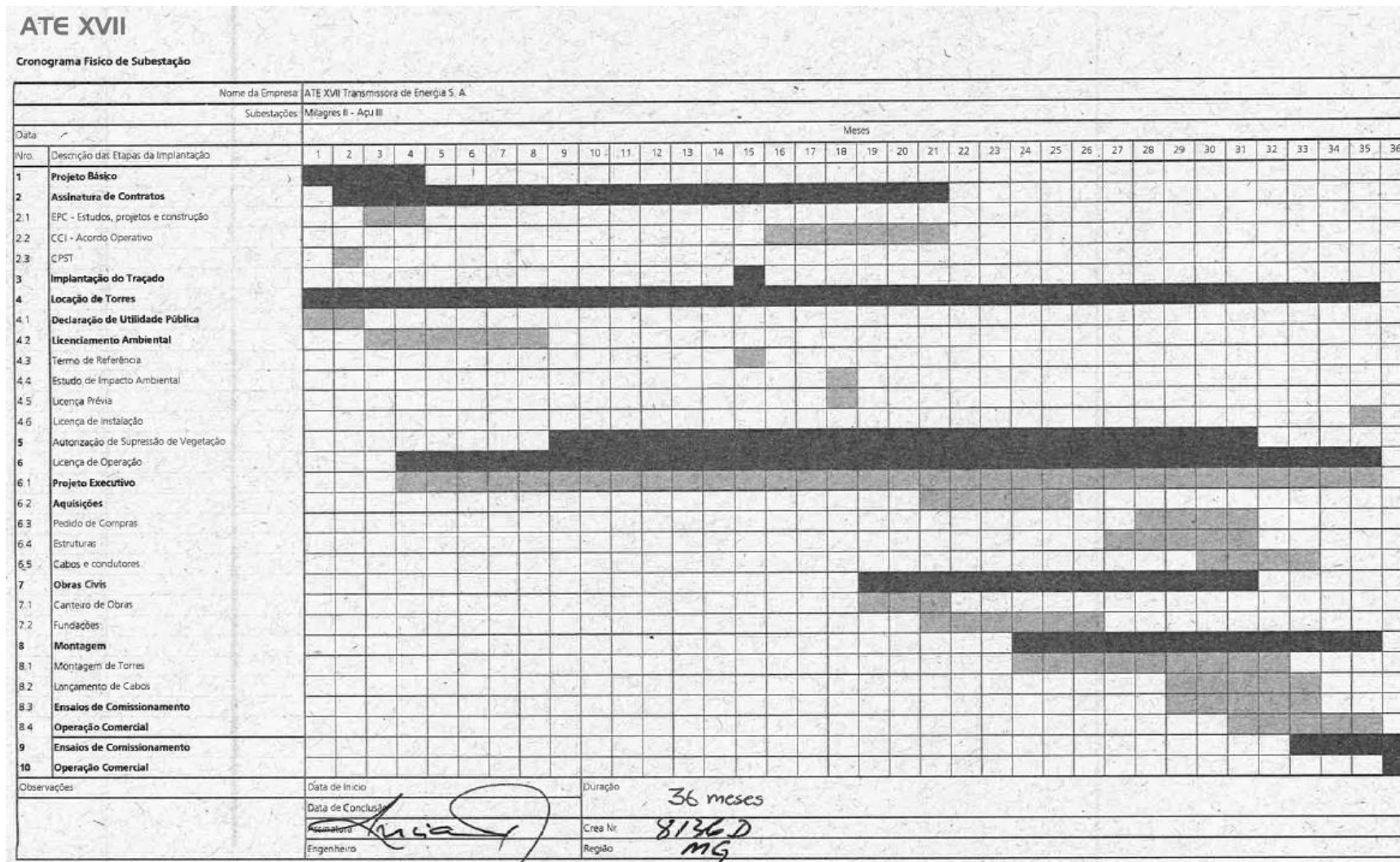
4.6.10 Localização das praças de montagem de torres

No desenvolvimento das atividades de topografia e engenharia, há uma atividade denominada locação de estruturas, na qual consiste locar, em campo, todas as estruturas metálicas. Nesta atividade também é estudada a melhor forma de se alterar a posição de torres, caso verificado a necessidade de alteração de locação. Neste momento do projeto há apenas as informações dos vértices que já estão em campo. O Quadro 4.1-3 ao Quadro 4.1-12 (Localização do Empreendimento) apresenta a locação dos vértices da LT 500 kV Milagres II – Açú III, e Seccionamentos Associados.

4.6.11 Cronograma Físico de implantação da Linha de Transmissão – LT 500 kV Milagres II – Açú III



4.6.12 Cronograma Físico de implantação da SE Milagres II e SE Açú III



4.6.13 Investimentos previstos pela Agência nacional de Energia Elétrica - ANEEL

O investimento previsto pela ANEEL para a construção e montagem da Linha de Transmissão – LT 500 kV Milagres II – Açú III, Subestação Milagres II, Subestação Açú III e Seccionamentos Associados alcançará o montante total de R\$153.087.901,49 (cento e cinquenta e três milhões, oitenta e sete mil, novecentos e um reais, com quarenta e nove centavos), para a Linha de Transmissão; e R\$ 172.631.037,85 (cento e setenta e dois, seiscentos e trinta e um, trinta e sete reais, com oitenta e cinco centavos) para as Subestações e seccionamentos associados.

A previsão de aplicação desses recursos para os estados atravessados pela LT da ATE XVII, na execução dos projetos das instalações de transmissão, seguirá o pressuposto no.

Quadro 4.6-3 – Aplicação dos recursos da LT, por Estado.

Linhas de Transmissão	
Lote E	
Ceará	R\$ 19.901.427,19
Paraíba	R\$ 45.926.370,45
Rio Grande do Norte	R\$ 87.260.103,85
TOTAL	R\$ 153.087.901,49

(Fonte: ATE XVII, 2013)

Quadro 4.6-4 - Aplicação dos recursos das Subestações, por Estado.

Subestações	
Lote E	
Ceará	R\$ 116.798.076,69
Rio Grande do Norte	R\$ 55.832.961,16
TOTAL	R\$ 172.631.037,85

(Fonte: ATE XVII, 2013)

4.6.14 Orçamento Simplificado da Linha de Transmissão – LT 500 kV Milagres II – Açu III

ATE XVII

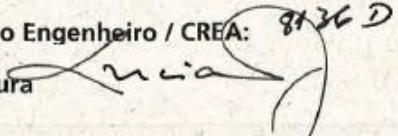
Orçamento Simplificado de LT

Instalações de Transmissão: LT 500 kV Milagres II - Açu III

Descrição / Itemização		Valor Total
1. Engenharia	Projeto	679.392
	Levantamentos Topograficos	339.696
	Sondagens	339.696
	Meio Ambiente	11.978.618
	Total Engenharia	13.337.401
2. Materiais	Suporte - Estrutura	19.846.858
	Suporte - Fundação	2.977.029
	Cabo Condutor	55.571.202
	Cabo Para-Raios	2.977.029
	Contrapeso	1.984.686
	Ferragem das Cadeias	5.954.057
	Isolador	4.961.715
	Espaçador - (Amortecedor)	2.977.029
	Acessorios	1.984.686
	Total Material	99.234.290
	Total Material por km LT	346.973
3. Construção / Montagem	Faixa de Servidão e Acessos	586.496
	Execução de Fundações	22.777.030
	Montagem de Suportes	8.454.170
	Instalação de Cabos e Acessorios	12.456.058
	Instalação Contrapeso (aterrem.)	1.200.000
	Total de Construção e Montagem	45.473.754
	Total de Construção e Montagem por km LT	158.999
4	Administração/Fiscalização	17.684.843
5	Eventuais	930.781
6	Total Geral	176.820.068
7	Total Geral por km LT	618.252

Local e Data Rio de Janeiro, 06 de fevereiro de 2013

Nome do Engenheiro / CREA: 8136 D

Assinatura 

4.6.15 Orçamento Simplificado da SE Milagres II

ATE XVII

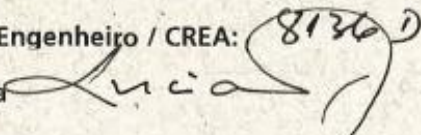
Orçamento Simplificado de Subestação

Instalações de Transmissão: SE Milagres II

Descrição / Itemização		Valor Total
1. Engenharia	Projeto	1.078.512
	Levantamentos Topograficos	40.958
	Sondagens	204.790
	Meio Ambiente	315.227
	Total Engenharia	1.639.487
2. Obras	Desmatamento e Limpeza	588.243
	Terraplenagem	573.413
	Execução de Fundações	1.470.608
	Drenagem	490.203
	Canaletas	980.406
	Edificações	392.162
	Construção civil	5.882.433
	Total de Obras	10.377.468
3. Materiais	Estruturas	1.765.838
	Barramentos	706.335
	Malha de Terra	977.206
	Acessórios	1.765.838
	Transformadores	0
	Compensação Reativa/Capacitiva	10.403.957
	Outros Equipamentos (DI, SEC, TP, TC, PR)	6.003.848
	Painéis e Quadros	4.238.010
	Total de Construção e Montagem	
Total de Materiais	25.861.032	
4	Terrenos e Acessos	60.000
5	Montagem Eletromecânica e Elétrica	3.178.865
6	Transporte e Fretes	1.765.838
7	Comissionamento	484.874
8	Mão de Obra	4.339.514
9	Total Geral	47.647.077
10	RS/MVA	

Local e Data Rio de Janeiro, 06 de fevereiro de 2013

Nome do Engenheiro / CREA: 81360

Assinatura: 

4.6.16 Orçamento Simplificado da SE Açú III

ATE XVII

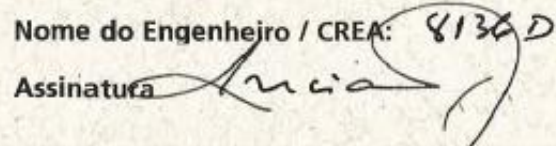
Orçamento Simplificado de Subestação

Instalações de Transmissão: SE Açú III

Descrição / Itemização		Valor Total
1. Engenharia	Projeto	1.617.769
	Levantamentos Topográficos	61.437
	Sondagens	307.185
	Meio Ambiente	315.227
	Total Engenharia	2.301.618
2. Obras	Desmatamento e Limpeza	882.365
	Terraplenagem	860.119
	Execução de Fundações	2.205.912
	Drenagem	735.304
	Canaletas	1.470.608
	Edificações	588.243
	Construção civil	8.823.650
	Total de Obras	15.566.202
3. Materiais	Estruturas	2.648.756
	Barramentos	1.059.503
	Malha de Terra	1.465.810
	Acessórios	2.648.756
	Transformadores	21.594.997
	Compensação Reativa/Capacitiva	13.235.643
	Outros Equipamentos (DJ, SEC, TP, TC, PR)	9.005.771
	Painéis e Quadros	6.357.015
	Total de Construção e Montagem	
	Total de Materiais	58.016.251
4	Terrenos e Acessos	50.000
5	Montagem Eletromecânica e Elétrica	4.768.298
6	Transporte e Fretes	2.648.756
7	Comissionamento	727.310
8	Mão de Obra	6.509.270
9	Total Geral	90.537.706
10	R\$/MVA	

Local e Data Rio de Janeiro, 06 de fevereiro de 2013

Nome do Engenheiro / CREA: 8136 D

Assinatura 

4.7 Operação e manutenção do Empreendimento

A operação e controle das linhas de transmissão serão efetuados pelas subestações existentes nas extremidades do trecho.

O Anexo 6E, do edital do Lote E do leilão nº 07/2012 da ANEEL, estabeleceu que a operação e manutenção dos Seccionamentos associados à implementação da LT 500 kV Milagres II – Açú III deverá ser transferida às Concessionárias de Transmissão proprietárias das linhas seccionadas, conforme disposto na Resolução ANEEL nº 67, de 8 de junho de 2004 - *Estabelece critérios para a composição da Rede Básica do Sistema Interligado Nacional, e dá outras providências*. Desta forma, serão integrantes da concessão outorgada a ATE XVII Transmissora de Energia S.A., somente a manutenção e operação da LT 500 kV Milagres II – Açú III, bem como a SE Milagres II e SE Açú III.

As principais ações realizadas durante a operação e manutenção de uma linha de transmissão são aquelas referentes às inspeções periódicas aéreas e terrestres, que buscam verificar a integridade das estruturas metálicas, cadeias de isoladores que suportam os cabos para-raios e condutores, as condições dos seccionamentos e aterramentos de cercas, e dos cabos condutores.

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

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

Sempre que houver a necessidade de realizar alguma das atividades de manutenção especificadas acima, estas serão precedidas de contato prévio com os proprietários das áreas atravessadas pela LT.

As principais ações realizadas durante a operação e manutenção de uma Subestação são aquelas referentes às inspeções periódicas que buscam verificar a integridade de todos os equipamentos das Subestações.

-

4.7.1 Acessos permanentes para a manutenção da LT

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

4.7.2 Caracterização e destinação dos resíduos gerados.

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

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

padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo será estabelecida de acordo com as matérias-primas, insumos e processo que lhe deu origem, conforme estabelecido no fluxograma presente junto a Norma ABNT NBR 10.004:2004 (Figura 4.7-1), a saber:

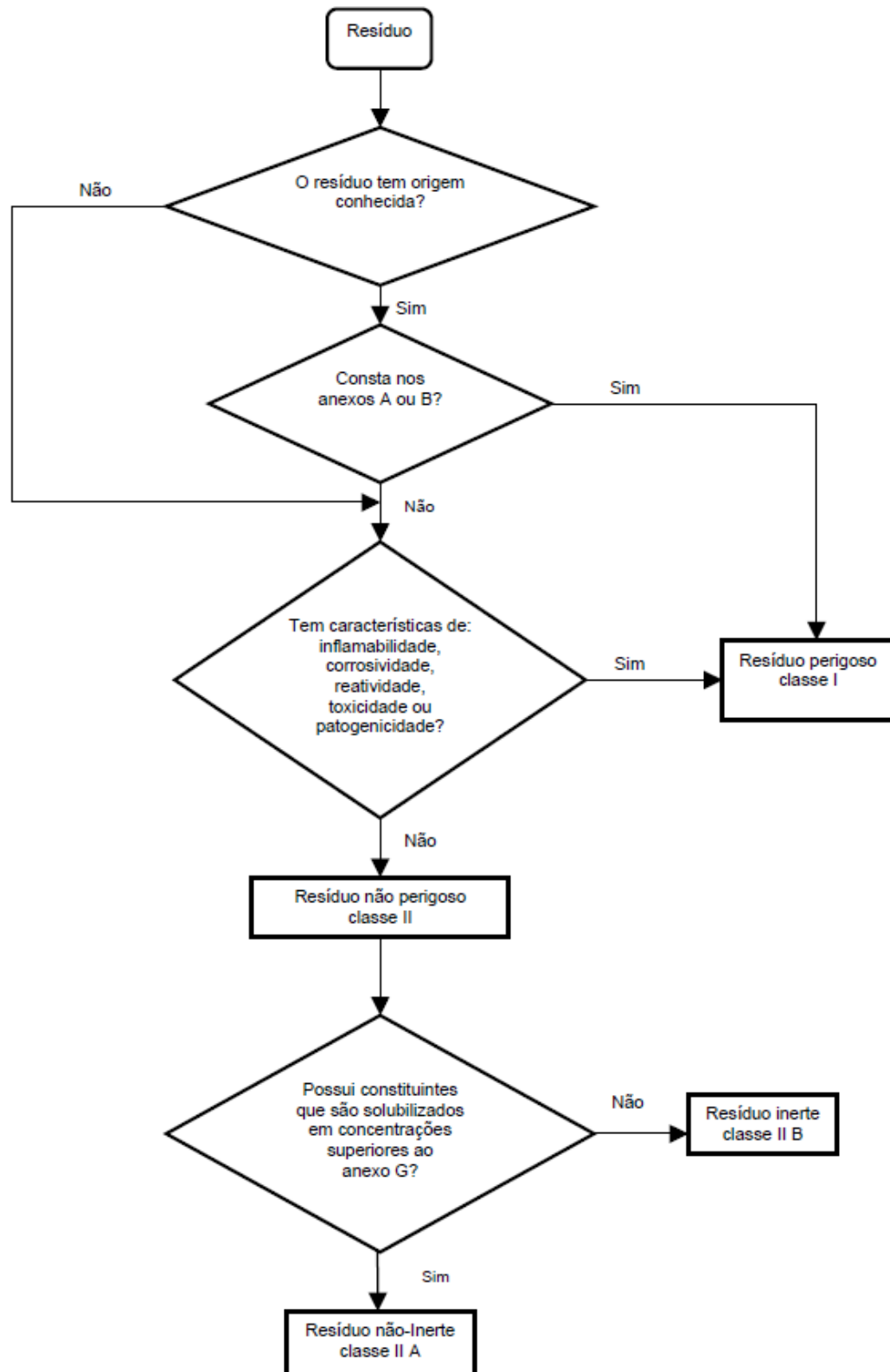


Figura 4.7-1 - Caracterização e Classificação de Resíduos Sólidos (Fonte: ABNT, 2004).

Portanto, estima-se que os principais resíduos gerados durante as atividades de operação deste empreendimento, e sugestões de destinação para os mesmos, estejam representados na Tabela 4.7-1.

Tabela 4.7-1 - Principais resíduos gerados durante as atividades de operação do empreendimento, e sugestão de destinação.

Resíduo	Exemplo	Atividade geradora	Classificação	Destinação sugerida
Resíduos Orgânicos	Podas de vegetação e corte de grama	Manutenção das vias de acesso e faixa de servidão	Classe IIA – Não Perigoso-Não inerte	Aterro sanitário devidamente licenciado; Compostagem;
	Restos de alimentos	Administração		
	Resíduo sanitário	Administração		
Limpeza da Área	Limpeza superficial de terreno	Manutenção das vias de acesso e faixa de servidão	Classe IIB - Inerte	Bota-Fora devidamente licenciado e/ou Reciclagem
	Solo	Manutenção das vias de acesso e faixa de servidão		
Borracha	Pneu	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas	Classe IIB - Inerte	Devolução de Pneus aos fabricantes; Reciclagem;
	Mangueiras de borracha	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Placas de borracha	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
Papéis	Papéis	Administração	Classe IIA – Não Perigoso-Não inerte	Reuso; Reciclagem; Coprocessoamento; Aterro sanitário devidamente licenciado;
	Papelão ondulado	Administração		
	Caixas	Administração		
Vidro	Lâmpadas incandescentes	Administração	Classe IIB - Inerte	Reciclagem; Aterro sanitário devidamente licenciado;
	Recipientes, garrafas	Administração		
Plástico	PET PEAD PVC PEBD PP PS	Administração e manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas; Administração	Classe IIB - Inerte	Reuso; Reciclagem; Coprocessoamento; Aterro sanitário devidamente licenciado;
Alumínio, Sucatas Metálicas	Ferramentas	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas	Classe IIB - Inerte	Reuso; Reciclagem.
	Chapas de aço	Manutenção das estruturas		
	Espaçadores	Manutenção das estruturas		

Resíduo	Exemplo	Atividade geradora	Classificação	Destinação sugerida
	Malhas de aço	Manutenção das estruturas		
	Tubos de aço	Manutenção das estruturas		
	Cabos e fios de aço	Manutenção das estruturas		
	Latas	Administração e manutenção das estruturas		
	Esquadrias	Manutenção das estruturas		
	Tubulação	Manutenção das estruturas		
Madeira	Formas de madeira	Manutenção das estruturas	Classe IIA – Não Perigoso-Não inerte	Reuso; Reciclagem; Aterro sanitário devidamente licenciado;
Cerâmica	Isoladores	Manutenção das estruturas	Classe IIB - Inerte	Aterro para RCC devidamente licenciado e/ou reciclagem
Óleos, graxas, lubrificantes e derivados de petróleo	Luvas contaminadas	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas	Classe I - Perigoso	Coprocessoamento; Aterro Industrial Classe I; Reciclagem
	Panos ou estopas contaminados	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Embalagens vazias	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Equipamentos contaminados	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Óleo usado	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
Antioxidantes, Verniz e Tintas	Latas	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas	Classe I - Perigoso	Coprocessoamento; Aterro Industrial Classe I
	Pincéis	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		
	Panos e estopa	Manutenção das vias de acesso, faixa de servidão e estruturas		

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

4.7.3 Quantitativo de pessoal envolvido na operação e manutenção da LT

Estima-se que serão gerados 06 (seis) empregos diretos nas atividades inerentes a operação e manutenção da Linha de Transmissão – LT 500 kV Milagres II – Açú III, Subestação Milagres II e Subestação Açú III.

4.7.4 Restrições ao uso da faixa de servidão

A faixa de servidão ou de domínio corresponde à faixa demarcada no terreno por onde passará a LT, que, por razões de segurança, possui restrições de uso para algumas atividades e edificações. Essas restrições são definidas na Norma Técnica ABNT NBR nº 5422, de 28 de fevereiro de 1985 - *Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica*, onde dentre as restrições de uso da faixa de servidão, destacam-se:

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

Em relação à utilização das áreas de servidão para plantações ou cultivos de espécies vegetais, há restrições por motivos de técnicas de plantio, que não poderão por em risco o funcionamento normal das linhas de transmissão. Técnicas de plantio que utilizam equipamentos de irrigação dotados de pivôs centrais são proibidas, por exemplo. Além das técnicas de plantio, é importante observar as técnicas de colheita, como por exemplo, o tipo e porte de maquinário, que não poderão violar as restrições de segurança na área de servidão e por isso, devem ser autorizadas pela empresa outorgante da LT.

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

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

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

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

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

A vegetação presente na faixa de servidão deverá ser objeto de limpeza periódica, por meio de poda e/ou supressão seletiva, conforme critérios mostrado na Figura 4.7-2 e Figura 4.7-3.

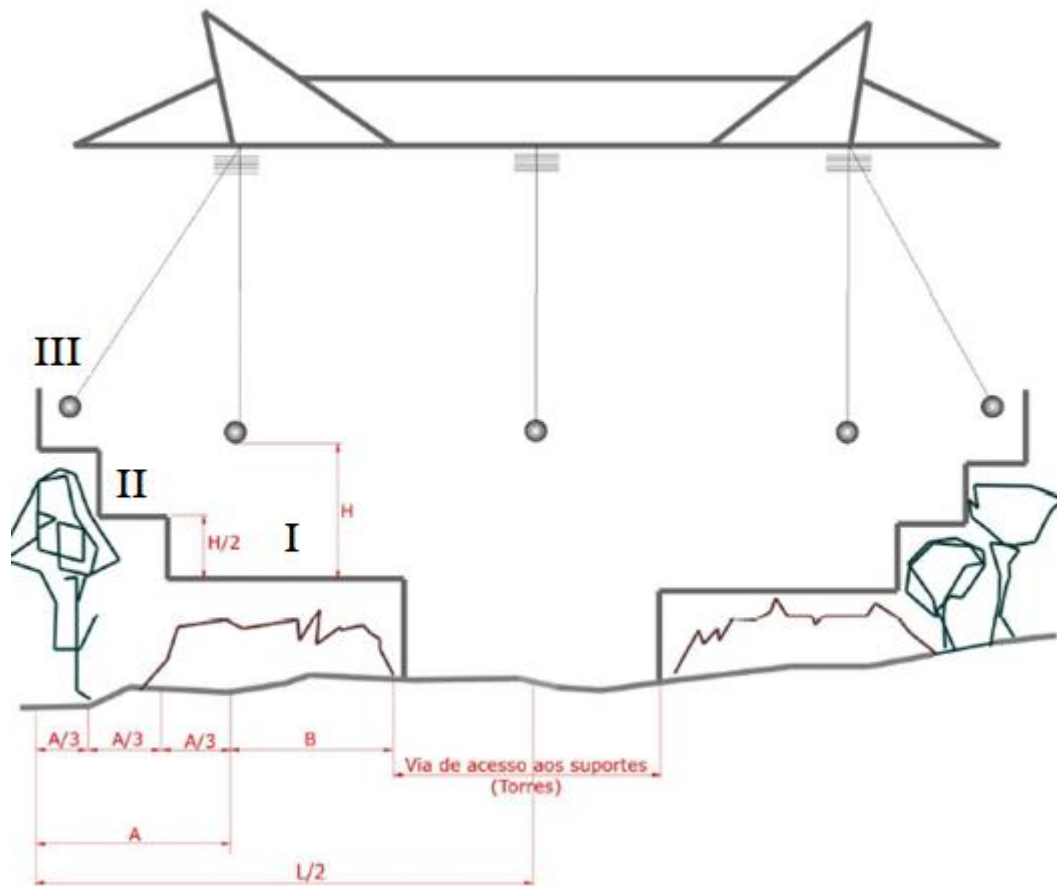


Figura 4.7-2 – Esquema para limpeza da Faixa de Servidão – Corte transversal (Fonte: Adaptado de ABNT, 1985).

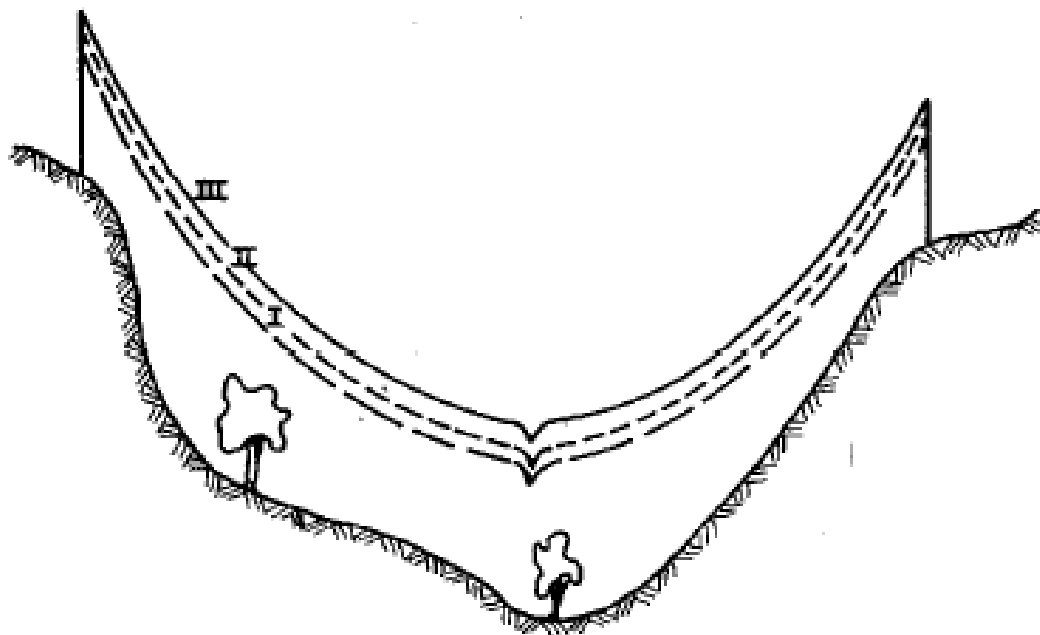


Figura 4.7-3 - Esquema para limpeza da Faixa de Servidão – Corte longitudinal (Fonte: ABNT, 1985).

As dimensões apresentadas na Figura 4.7-2 (L, A, B e H) será definida conforme o modelo da torre utilizada para transmissão de energia.

No que diz respeito à permanência de árvores de grande porte tanto na faixa de servidão como nos seus arredores, se faz necessário considerar as condições físicas das espécies vegetais, uma vez que a altura é um condicionante que põe em risco o desempenho da LT. Frente a estas considerações, devem-se erradicar árvores de grande porte das áreas A, B e C da Faixa de servidão. Mesmo estando fora da faixa, as plantas de grande porte suscitam perigo de tombamento, este risco corrobora a proibição de permanência destas espécies, mesmo que fora da faixa de servidão, sendo imposto ainda que a erradicação das plantas se dê quando estiverem em período de crescimento.

De acordo com as características do empreendimento, a largura da faixa de servidão a ser constituída para a LT Milagres II – Açú III será de 30 (trinta) metros para cada lado do eixo da LT, totalizando 60 (sessenta) metros.

5 Normas Legais e Regulamentos Aplicáveis

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

A metodologia utilizada é meramente descritiva e narrativa, sendo detalhados apenas pontos que se acredita serem de maior importância, de modo a tornar a leitura e pesquisa deste material menos cansativa e repetitiva.

De igual forma, as leis aqui apresentadas de cada um dos estados abrangidos pelo empreendimento são as mais importantes, constantes de diretrizes relacionadas empreendimento.

Destaca-se o fato de existirem em todo o aparato jurídico diversas leis, códigos, decretos, regulamentos, normas de órgãos específicos que podem não estar constantes deste documento. Contudo, como já referido anteriormente, foram aqui descritas somente normas de maior relevância para o caso em questão, de modo a facilitar a compreensão deste estudo.

5.1 Legislação federal

5.1.1 Meio ambiente

- Constituição federal: São de maior importância para este estudo na parte de meio ambiente os artigos: 5, LXXIII; 21, XIX; 22, IV; 23, VI, VII; 24, VI, VIII; 129, III; 170, VI; 186, II; e 225.
- Lei Complementar 140, de 8 de dezembro de 2011: Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas áreas administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- Lei 12.651, de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs

- 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
 - Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009: Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC.
 - Lei 9.985, de 18 de julho de 2000: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
 - Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: Lei de Crimes Ambientais.
 - Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997: Política Nacional de Recursos Hídricos.
 - Portaria MMA 421, de 26 de outubro de 2011: Dispõe sobre o licenciamento e a regularização ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica e dá outras providências.
 - Portaria Interministerial 419, de 26 de outubro de 2011: Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no licenciamento ambiental, de que trata o art. 14 d Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007.

5.1.2 *SNUC*

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

5.1.3 *Recursos Hídricos*

- Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934: Cria o Código de Águas.
- Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

- Lei 9.984, de 17 de julho de 2000: Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e da coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

5.1.4 Energia

- Constituição: No tocante a energia destacam-se os artigos da Carta Magna: 20, VIII, IX, parágrafo 1; 21, XII, b, XXIII, XXV; 22, IV, XII, XXVI; 23, XI; 176; e 177.
- Lei 12.783, de 11 de janeiro de 2013: Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nºs 10.438, de 26 de abril de 2002, 12.111, de 9 de dezembro de 2009, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivo da Lei nº 8.631, de 4 de março de 1993; e dá outras providências.
- Medida Provisória 579, de 11 de novembro de 2012: Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais, sobre a modicidade tarifária, e dá outras providências.
- Lei 12.111, de 9 de dezembro de 2009: Dispõe sobre os serviços de energia elétrica nos Sistemas Isolados.
- Lei 11.337, de 26 de julho de 2006: Determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória a existência de condutor-terra de proteção nos aparelhos elétricos.
- Lei 9.991, de 24 de julho de 2000: Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica.
- Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996: Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica.

5.1.5 Parcelamento e Uso do Solo:

O estudo de uso do solo se faz necessário a partir do momento que se encontra na legislação federal pátria lei específica que regule o seu parcelamento de acordo com os

usos e destinações que lhe são atribuídos.

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

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

- § 1º - loteamento é a subdivisão da gleba em lotes destinados à edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes.
- § 2º - desmembramento é a subdivisão de gleba em lotes destinados à edificação, com o aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique na abertura de novas vias e logradouros públicos, nem no prolongamento, modificação ou ampliação das já existentes.

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

a) Objetivo e Definição:

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

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

- Área urbana: é a área que estiver inserida no perímetro urbano do município, definido por lei específica;
- Área rural: é a área que estiver reservada para crescimento urbano do município, devidamente definida em lei específica para esta finalidade;

- Área verde: é a área com tratamento paisagístico reservada a atividades de recreação ou descanso;
- Área institucional: é a parcela do terreno reservada à edificação de equipamentos comunitários;
- Área de interesse público: é a área transferida ao município quando da aprovação de loteamentos e seus registros;
- Desdobro: é a divisão de área inserida em loteamento devidamente aprovado, em duas partes para formação de novos lotes;
- Lotes: é a parcela do terreno resultante do parcelamento do solo que tem frente para via pública ou que com ela se comunica por acesso;
- Reloteamento: é o parcelamento do solo resultante de loteamento ou desmembramento já aprovado, com abertura de novas vias de circulação;
- Reparcelamento: é o parcelamento do solo resultante de loteamento ou desmembramento já aprovado, com aproveitamento do sistema viário;
- Caução: é a garantia dada ao município ou Distrito Federal com o objetivo de assegurar a execução de alguns serviços ou obra, podendo ser em dinheiro, títulos da dívida pública, hipotecas, imóveis, seguro-fiança, estabelecidas em lei específica;
- Certidão de Diretrizes: é o documento que estabelece diretrizes urbanísticas básicas para elaboração do projeto de parcelamento do solo;
- Alvará de parcelamento: é o documento que autoriza a execução de obras, exclusiva para parcelamento do solo urbano conforme projeto aprovado e sujeitos a fiscalização municipal;
- Alvará de construção: é o documento que autoriza a execução de obra sujeito a fiscalização municipal, conforme projeto aprovado.

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

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

Desta forma, o loteamento ou desmembramento só se tornará legal, após aprovado,

executado e submetido ao registro conforme exposto pela legislação vigente.

5.1.6 *Impostos e Incentivos Fiscais*

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

- Lei 11.457, de 16 de março de 2007: Dispõe sobre a Administração Tributária Federal (Lei da Super-Receita);
- Medida Provisória 599, de 27 de dezembro de 2012: Dispõe sobre a prestação de auxílio financeiro pela União aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, com o objetivo de compensar perdas de arrecadação decorrentes da redução das alíquotas nas operações e prestações interestaduais relativas ao Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS, institui o Fundo de Desenvolvimento Regional e dá outras providências.
- Lei Complementar 125, de 3 de janeiro de 2007: Institui, na forma do art. 43 da Constituição Federal, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE.
- Lei 5.172, de 25 de outubro de 1966: Institui o Código Tributário Nacional.
- Resolução ANEEL 281/1999, estabelece o TUST - Tarifa do Uso do Sistema de Transmissão.

O pagamento do uso do sistema de transmissão é feito por meio da aplicação das Tarifas de Uso do Sistema de Transmissão – TUST, conforme Resolução ANEEL 281/1999. Ademais, a Tarifa de Transporte de Itaipu, aplicável às distribuidoras cotistas, remunera sistemas e instalações de transmissão de uso exclusivo associado à usina Itaipu Binacional.

A parcela principal da TUST, a TUST-RB refere-se às instalações de transmissão integrantes da Rede Básica, com nível de tensão igual ou superior a 230 kV, utilizada para promover a otimização dos recursos elétricos e energéticos do sistema e, portanto, é aplicável a todos os usuários. O serviço de transmissão prestado pelas unidades transformadoras previstas no Art. 2º da REN nº 67/2004 é pago por distribuidoras que dele se beneficiam, mediante parcela específica da TUST, denominada TUST-FR, que incorpora, ainda, os custos de transporte

associados às Demais Instalações de Transmissão - DITs compartilhadas entre as concessionárias de distribuição.

A REN nº 399/2010 disciplina as regras de contratação do uso da Rede Básica e altera o sinal econômico da TUST para o horário fora de ponta a partir do ciclo 2011-2012.

A Resolução Normativa nº 442/2011 regulamenta as disposições relativas às instalações de transmissão de energia elétrica destinadas a interligações internacionais de que tratam os §§ 6º e 7º do art. 17 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, incluídos pela Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009, e o art. 21 do Decreto nº 7.246, de 28 de julho de 2010, estabelecendo o Adicional de Tarifas de Uso Específico – ADTUE.

O procedimento de cálculo da TUST vem sendo aperfeiçoado ao longo dos anos e até junho de 2013, regulamentavam este procedimento, além da Resolução ANEEL nº 281/1999, as Resoluções Normativas nº 117/2004 e nº 267/2007, que traziam regras específicas para o cálculo de TUST de geradores.

- Lei 11.488, de 15 de junho de 2007: Institui o REIDI, Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura.

A Lei Federal nº 11.488, de 15.06.2007, criou o REIDI – Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura, visando à desoneração da implantação de projetos de infraestrutura. A Lei foi regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.144, de 03.07.2007. Os procedimentos para aprovação dos projetos de infraestrutura no setor de transportes no âmbito do Ministério dos Transportes são disciplinados na Portaria MT nº 89, de 04.04.2008.

O incentivo fiscal do REIDI consiste na suspensão da incidência das contribuições para PIS (1,65%) e COFINS (7,6%) sobre as receitas decorrentes das aquisições abaixo relacionadas, destinadas à utilização ou incorporação em obras de infraestrutura destinadas ao seu ativo imobilizado:

- (i) venda de máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos, novos, quando adquiridos por pessoa jurídica habilitada ao regime, para incorporação em obras de infraestrutura destinadas ao seu ativo imobilizado;
- (ii) venda de materiais de construção, quando adquiridos por pessoa jurídica habilitada ao regime, para incorporação em obras de infraestrutura destinadas ao seu ativo imobilizado;

(iii) prestação de serviços, por pessoa jurídica estabelecida no País, à pessoa jurídica habilitada ao regime, quando aplicados em obras de infraestrutura destinadas ao ativo imobilizado;

(iv) locação de máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos para utilização em obras de infraestrutura destinadas ao seu ativo imobilizado, quando contratada por pessoa jurídica habilitada ao regime.

A adesão ao REIDI é condicionada à regularidade fiscal da Pessoa Jurídica em relação aos impostos e contribuições administrados pela Secretaria da Receita Federal do Brasil, do Ministério da Fazenda.

Pessoas jurídicas optantes pelo SIMPLES ou pelo SIMPLES NACIONAL não poderão aderir ao REIDI.

5.1.7 Separação de Poderes

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

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

Assim, essa classificação, não foi realizada por obra exclusiva de apenas uma pessoa, mas objeto de anos de desenvolvimento teórico e prático realizados por mentes brilhantes, em diferentes momentos da história, que culminaram na legislação aplicada hoje na maioria das democracias do mundo conhecido como o princípio da Separação de Poderes.

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

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

5.1.8 Divisão de competências entre entes da federação

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

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

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

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

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

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

5.1.9 Servidão Administrativa

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

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

Assim, das duas vertentes existentes dessa intervenção, a servidão administrativa se encontra na intervenção restritiva; aquela em que o Estado impõe restrições e

condicionamentos ao uso da propriedade, sem, no entanto, retirá-la de seu dono. Este instituto, um direito real público, autoriza o Poder Público a usar propriedade imóvel para permitir a execução de obras e serviços de interesse coletivo. Destaca-se seu caráter de direito real público exatamente porque é instituído para atender fatores de interesse público, e dessa maneira se diferencia da servidão de direito privado.

a) Elementos da servidão administrativa:

Os elementos da servidão são os seguintes:

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

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

b) Exemplos de servidão administrativa:

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

c) Fundamento:

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

Legislação: Art. 40 do Decreto-lei nº 3.365/41 (considera-se antigo e anacrônico, mas é

o fundamento legal genérico do instituto);

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

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

d) Formas de Instituição:

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

e) Extinção:

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

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

f) Indenização:

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

g) Diferenças da servidão de passagem:

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

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

5.1.10 *Patrimônio Histórico*

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

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

5.1.11 *Resíduos Sólidos*

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

Essa política não está isolada de outras, também nacionais, previstas em leis; integra a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), e articula-se com as Políticas Nacionais de Educação Ambiental (Lei 9.795/99) e com a de Saneamento Básico (Lei 11.445/07).

Nesse ponto, cumpre salientar que não há relação de hierarquia entre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Política Federal de Saneamento Básico (prevista na Lei 11.445/2007). São políticas diversas [e complementares], ambas estipuladas por lei federal, mas que tangenciam em alguns pontos, tal como o serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Não há na Lei 12.305/10 e tampouco no Decreto 7.404/10 qualquer disposição em sentido contrário.

Em grande parte, o texto do Decreto 7.404/10 vale-se da transcrição de trechos da Lei 12.305/10, para organização e racionalização de suas ordenações. Garantiu-se, assim, um melhor entendimento dos conceitos e procedimentos previstos na lei, organizando-os topograficamente na medida em que se colocam as regras regulamentadoras. Há algumas disposições específicas, de criação de órgãos federais e estabelecimento de procedimentos para o Poder Público, que serão mencionadas abaixo.

Os princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (artigos 6º e 7º da Lei 12.305/10) não fogem daqueles previstos para as políticas de meio ambiente e de saneamento básico, o que novamente reitera o entendimento de integração e articulação dentre as mesmas.

O município tem peculiar interesse na organização dos serviços de limpeza pública (capinação, varrição etc.) e coleta, transporte e depósito dos resíduos sólidos. Seu interesse predomina sobre os da União e dos Estados na matéria. Contudo, dada a necessidade de experiência técnica mais avançada para certos tipos de tratamento dos resíduos e o investimento de largas somas para implantar usinas de tratamento, decorre que a União e os Estados, além de estabelecerem normas, precisam intervir, auxiliando financeiramente.

Tais considerações apenas reforçam o sentido de Política Nacional de Resíduos Sólidos, mesmo que sua execução, assim como a de saneamento básico, recaia primeiramente sobre competência municipal. A questão ambiental, e os resíduos sólidos estão nela inseridos, não pode ser compartimentada, uma vez que, como diz o próprio texto constitucional, trata-se de direito de todos, bem de uso comum do povo,

responsabilidade comum de todos os entes federados e do particular, ressalte-se.

Entra em cena, então, um conceito importante estabelecido pela Lei 12.305/2010, e que fundamenta diversas disposições do Decreto 7.404/10: a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, assim referida no artigo 3º, XVII da Lei 12.305/10.

Corroborando, vem o Decreto 7.404/10 regulamentar o procedimento para implantação dos sistemas de logística reversa, que podem terminar com a celebração de acordo setorial, termo de compromisso ou com a edição de Decreto. Aqui, em função de se tratar de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, que integra a Política Nacional do Meio Ambiente e se preocupa com a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, ao Ministério do Meio Ambiente foram atribuídas as seguintes competências:

- Dar início ao procedimento para implantação da logística reversa por meio de acordos setoriais, com a publicação de editais de chamamento do setor envolvido;
- Realizar consulta pública, para a apresentação de manifestações e contribuições;
- Avaliar as propostas recebidas;
- Subscrever, por meio do Sr. Ministro de Estado do Meio Ambiente, o acordo setorial.

Foi instituído o Comitê Orientador para a Implantação de Sistema de Logística Reversa, sob a presidência do Ministro de Estado do Meio Ambiente e com a participação dos Ministros da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Saúde, Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e da Fazenda, composição essa que leva em consideração os aspectos ambientais, de saúde pública e econômicos, que a Lei 12.305/10 teve em conta ao tratar da logística reversa.

As atribuições do referido Comitê Orientador dizem respeito às prioridades, cronogramas e diretrizes metodológicas a serem analisadas previamente à implantação dos sistemas de logística reversa, bem como à avaliação da necessidade de sua revisão.

5.1.12 *Resoluções CONAMA*

Simplificadamente neste item serão expostas algumas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA que se destacam por sua importância e aplicabilidade em

empreendimentos ambientais.

Quadro 5.1-1 – Lista de Resoluções do CONAMA.

Número	Data	Ementa
001/86	23 de janeiro de 1986	Estabelece definições, responsabilidades, critérios e diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental.
006/86	24 de janeiro de 1986	Aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão, bem como os novos modelos para publicação de licenças.
011/86	18 de março de 1986	Altera e acrescenta incisos na Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.
001/90	08 de março de 1990	Estabelece critérios acerca da poluição sonora.
007/93	31 de agosto de 1993	Define as diretrizes básicas e padrões de emissão para o estabelecimento de Programas de Inspeção e Manutenção para Veículos Automotores em Uso - I/M.
227/97	20 de agosto de 1997	Altera artigos da Resolução do CONAMA nº 07/93
237/97	19 de dezembro de 1997	Dá definição para licenciamento ambiental, licença ambiental, estudos ambientais e impacto ambiental; indica empreendimentos sujeitos a licença ambiental.
252/99	01 de fevereiro de 1999	Estabelece limites máximos de ruído nas proximidades do escapamento, para fins de inspeção obrigatória e fiscalização de veículos em uso.
307/02	05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
342/03	25 de setembro de 2003	Estabelece novos limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos, em observância à Resolução nº 297, de 26 de fevereiro de 2002, e dá outras providências.
348/04	16 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos
358/05	29 de abril de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
362/05	23 de junho de 2005	Dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante.
369/06	29 de março de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.
370/06	06 de abril de 2006	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.
371/06	05 de abril de 2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências.
378/06	20 de outubro de 2006	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1o, art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências.
382/06	26 de dezembro de 2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

Número	Data	Ementa
396/08	03 de abril de 2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
418/09	25 de novembro de 2009	Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso.
420/09	28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
422/09	23 de março de 2010	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.
429/11	28 de fevereiro de 2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.
430/11	13 de maio de 2005	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
431/11	24 de maio de 2011	Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
448/12	18 de janeiro de 2012	Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002.

5.2 Legislação Estadual

5.2.1 Rio Grande do Norte

O Estado do Rio Grande do Norte possui grande informação na sua legislação no tocante ao meio ambiente, proteção do mesmo e desenvolvimento econômico do estado.

Ao começar pela sua constituição estadual, que possui material consistente e pontual dando diretrizes às demais legislações abaixo de seu manto.

No tocante às leis e decretos e órgãos estaduais de proteção à flora, fauna, proteção, defesa do ambiente sua legislação também é vasta e abrangente deixando poucas lacunas ou pontos obscuros.

5.2.1.1 Constituição Estadual:

A constituição do estado do Rio Grande do Norte é bem completa e possui, claramente, sua base na Constituição Federal do Brasil. Seu esquema de divisão é mesmo e possui a

mesma preocupação com o meio ambiente daquela. Contudo, não há ponto extraordinário que seja merecedor de destaque para este trabalho.

5.2.1.2 Leis e decretos (legislação infraconstitucional)

- Decreto nº 15.741, de 22 de novembro de 2001: Dispõe sobre o Conselho de Desenvolvimento Sustentável da Zona Homogênea do Litoral Norte (CODEN), e dá outras providências.
- Decreto n.º 12.875, de 11 de janeiro de 1996: Institui o Comitê Permanente de Cooperação Internacional do Rio Grande do Norte, e dá outras providências.
- Decreto n.º 12.712, de 21 de agosto de 1995: Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual de Habitação e Saneamento - CEHAS.
- Decreto n.º 5.209, de 6 de novembro de 1969: Aprova a Resolução n.º 29/69 do Conselho Rodoviário Estadual (CRE) que deu nova redação ao Regulamento Geral do Departamento de Estradas de Rodagem (DER).
- Decreto n.º 14.543, de 3 de setembro de 1999: Cria o Conselho de Desenvolvimento Sustentável do Seridó (CDS), e dá outras providências.
- Decreto n.º 12.756, de 29 de setembro de 1995: Altera dispositivos do Decreto n.º 8.231, de 8 de setembro de 1981, que dispõe sobre o Conselho de Desenvolvimento Industrial e Comercial do Rio Grande do Norte, e dá outras providências.
- Decreto n.º 14.389, de 8 de abril de 1999: Transforma o Conselho de Desenvolvimento Industrial e Comercial (CONDIC) em Conselho Consultivo da Indústria, Comércio e Serviços (CONCIC), e dá outras providências.
- Lei Complementar n.º 140, de 26 de janeiro de 1996: Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, e dá outras providências.
- Lei Complementar nº 272, de 3 de março de 2004: Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.
- Decreto nº 13.799, de 17 de fevereiro de 1998: Aprova o Regulamento a Lei Complementar nº 140, de 26 de janeiro de 1996, que dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual de Controle de Meio Ambiente, e dá outras providências.

- Decreto n.º 15.117, de 29 de setembro de 2000: Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA), e dá outras providências.
- Decreto nº 18.937, de 22 de fevereiro de 2006: Homologa a Resolução n.º 1, de 18 de agosto de 2005, do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA), que cria a Câmara Técnica de Educação Ambiental no âmbito daquele Órgão Público Colegiado.
- Decreto nº 22.988, de 18 de setembro de 2012: Institui o Conselho Gestor da Área de Proteção Ambiental (APA) Bonfim-Guarará, criada pelo Decreto Estadual n.º 14.369, de 22 de março de 1999.
- Lei Complementar nº 390, de 10 de julho de 2009: Institui o Conselho Estadual das Cidades do Rio Grande do Norte (CONCIDADES – RN), junto à Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças (SEPLAN), define as normas básicas para o funcionamento do Conselho e dá outras providências.
- Lei Complementar nº 307, de 11 de outubro 2005: Dispõe sobre normas específicas para licitação e contratação de Parceria Público-Privada (PPP), no âmbito do Estado do Rio Grande do Norte, institui o Programa Estadual de PPP, na Administração Pública Estadual, e dá outras providências.
- Lei nº 9.395, de 8 de setembro de 2010: Institui o Fundo Garantidor das Parcerias Público-Privadas do Rio Grande do Norte.

5.2.2 Ceará

- Decreto nº 25.726, de 03 de janeiro de 2000: Dispõe sobre a estrutura organizacional e distribuição dos cargos de direção e assessoramento da Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA) e dá outras providências.
- Decreto nº 25.391, de 01 de março de 1999: Cria os Comitês das Sub-bacias Hidrográficas do Baixo e do Médio Jaguaribe e institui seus estatutos.
- Decreto nº 26.462, 11 de dezembro de 2001: Regulamenta os arts.24, inciso V e 36 da Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH, no tocante aos Comitês de Bacias Hidrográficas - CBHS, e dá outras providências.
- Decreto nº 26.603, de 14 de maio de 2002; Cria os Comitês das Sub-bacias Hidrográficas do Alto Jaguaribe e Rio Salgado.

- Decreto nº 26.902, de 16 de janeiro de 2003: Cria o Comitê das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza - CBH - RMF.
- Decreto nº 27.647, de 07 de dezembro de 2004: Cria o Comitê da Bacia Hidrográfica do Acaraú - CBH-ACARAÚ e dá outras providências.
- Decreto nº 22.485, de 20 de abril de 1993: Aprova o Regulamento da Secretaria dos Recursos Hídricos e dá outras providências.
- Decreto nº 23.038, de 1º de fevereiro de 1994: Aprova o Regimento do Comitê Estadual de Recursos Hídricos – COMIRH.
- Decreto nº 29.373, de 08 de agosto de 2008: Regulamenta o art. 7º da Lei nº 11.996 de 24 de julho de 1992 e suas alterações posteriores, no tocante à cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e dá outras providências.
- Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SINGERH, e dá outras providências.
- Lei nº 13.497, de 06 de julho de 2004: Dispõe sobre a Política Estadual de Desenvolvimento da Pesca e Aquicultura, cria o Sistema Estadual da Pesca e da Aquicultura – SEPAQ, e dá outras providências.
- Lei nº 11.306, de 01 de abril de 1987: Dispõe sobre a extinção, transformação e criação de Secretarias de Estado e cria cargos de Subsecretário e dá outras providências.
- Lei nº 11.380, de 15 de dezembro de 1987: Cria a Superintendência de Obras Hidráulicas, define a sua estrutura e dá outras providências.
- Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SINGERH e dá outras providências.
- Lei nº 12.522, de 15 de dezembro de 1995: Define como áreas especialmente protegidas as nascentes e olhos d'água e a vegetação natural no seu entorno e dá outras providências.
- Lei nº 12.245, de 30 de dezembro de 1993: Dispõe sobre o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH, revoga os Arts. 17 e 22 da Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, e dá outras providências.

- Lei nº 12.664, de 30 de dezembro de 1996: Dispõe sobre o Fundo Estadual dos Recursos Hídricos - FUNORH, altera a Lei nº 12.245, de 30 de dezembro de 1993, e dá outras providências.
- Lei nº 12.217, de 18 de novembro de 1993: Cria a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH, e dá outras providências.

5.2.3 Paraíba

- Lei nº 9770, de 08 de junho de 2012 – Institui a Política Estadual Incentivo ao Aproveitamento da Energia Solar.
- Lei nº 9794, de 14 de junho de 2012: Dispõe sobre a obrigatoriedade das empresas de potencial poluidor degradador médio ou alto de contratarem responsável técnico na área ambiental.
- Lei nº 9857, de 6 de julho de 2012: Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação do bioma da caatinga e dá outras providências.
- Lei nº 9859, de 13 de julho de 2012: Dispõe sobre a relocação de pessoas moradoras em áreas de risco no estado da Paraíba e dá outras providências.
- Lei nº 9435, de 06 de setembro de 2011: Reconhece de utilidade pública a Associação de Proteção do Meio Ambiente e da Natureza Natural - ASMANN, localizada no município de João Pessoa, neste estado.
- Lei nº 9498, de 27 de dezembro de 2011: Dispõe sobre a criação de um Programa de Identificação, Catalogação e Preservação de Nascentes de Água no estado da Paraíba, que será denominado Bolsa Verde.
- Lei nº 9535, de 30 de novembro de 2011: Dispõe sobre a obrigatoriedade das empresas de potencial poluidor degradador médio ou alto de contratarem responsável técnico na área ambiental.
- Lei nº 9599, de 16 de dezembro de 2011: Declara imune ao corte as árvores nativas situadas dentro do domínio do Bioma Caatinga inseridas no estado da Paraíba. Norma Alterada pela Lei 9675/2012.
- Lei nº 9101, de 09 de maio de 2010: Reconhece de utilidade pública a Associação Guajiru - Ciência Educação - Meio Ambiente, localizado no Bairro de Intermares, no município de Cabedelo, neste estado.
- Lei nº 8778, de 27 de abril de 2009: Altera parágrafos do Art. 22 da Lei nº 4.067, de 28 de junho de 1979, no tocante aos requisitos de nomeação para

Presidência da Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba - CDRM.

- Lei nº 8855, de 30 de junho de 2009: Dispõe sobre a substituição de sacolas plásticas nos estabelecimentos comerciais localizados no estado da Paraíba, como forma de proteção ao meio ambiente paraibano e dá outras providências.
- Lei nº 8871, de 14 de agosto de 2009: Redefine atribuições, estrutura e denominação da Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente - SECTMA, dá nova redação e revoga dispositivos da Lei nº 7.779 De 07 de julho de 2005, que criou a Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba - AESA e da Lei nº 8.186, de 16 de março de 2007, que define a estrutura organizacional da administração direta do Poder Executivo Estadual e dá outras providências.
- Lei nº 8326, de 28 de setembro de 2007: Autoriza a abertura de crédito especial ao Fundo Estadual de Proteção ao Meio Ambiente e dá outras providências.
- Lei nº 7918, de 04 de janeiro de 2006: Reconhece de utilidade pública a Organização Comunitária de Educação do Meio Ambiente – OCEMA.
- Lei nº 6757, de 09 de julho de 1999: Dispõe sobre a transformação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente - SUDEMA, em autarquia, altera-se a Lei n.º 4.335/81, e dá outras providências.
- Lei nº 6493, de 18 de junho de 1997: Faz denominação de ambiente público e dá outras providências.
- Lei nº 6544, de 20 de outubro de 1997: Cria a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais, dá nova redação e revoga dispositivos da Lei n.º 6.308, de 02 de julho de 1996, que institui a Polícia Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- Lei nº 6372, de 25 de novembro de 1996: Reconhece de utilidade pública a Associação dos Amigos da Cultura, Arte e Meio Ambiente - AACAMA, e dá outras providências.
- Lei nº 4033, de 20 de dezembro de 1978: Dispõe sobre a criação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Paraíba-SUDEMA/PB e dá outras providências.

5.3 Legislação Municipal

Conforme visto anteriormente, todas as leis são importantes, contudo quanto mais regionalizada for a mesma maior carga de detalhamento das especificidades terá. Nesse raciocínio, o plano diretor é concebido como instrumento que norteará a política de desenvolvimento na esfera municipal.

É através dele que os municípios brasileiros podem se preparar para o seu pleno desenvolvimento, viabilizando as alternativas econômicas existentes, com inclusão social e respeito ao meio ambiente.

Assim, a seguir serão salientados os pontos importantes dentro dos municípios abrangidos pelo empreendimento em questão que possuem Planos Diretores, quais sejam disponíveis: Barro/CE, Milagres/CE, Cajazeiras/PB, Souza/PB e Assú/RN. Além destes, o município de Catolé do Rocha/PB também possui Plano Diretor municipal, no entanto não estava disponível para consulta.

No Anexo 5.1 são apresentadas as certidões emitidas pelas Prefeituras Municipais em relação à conformidade do empreendimento com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo.

5.3.1 Municípios do Ceará

5.3.1.1 Barro

O Plano Diretor de Barro data de 21 de dezembro de 2007 e corresponde a Lei municipal 219/2007.

Suas diretrizes baseiam-se, conforme o art. 3, na função social da cidade, função social da propriedade, gestão democrática da cidade e desenvolvimento sustentável.

No art. 5 é referido que as ordenações no município deverão respeitar o interesse social e a preservação do patrimônio histórico e cultural, juntamente da preservação do meio ambiente.

O art. 8 lista os objetivos do plano diretor dentre os quais a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento econômico.

O art. 11 refere a importância de fomento a atividade produtiva e geração de emprego como diretrizes para o desenvolvimento econômico.

O título IV torna-se interessante a partir de seu nome “desenvolvimento urbano e ambiental”, demonstrando o interesse municipal de propiciar um desenvolvimento conjunto.

No artigo 30 referem-se diretrizes de ações estruturadoras à recuperação e conservação do meio ambiente, a gestão ambiental e a conscientização ambiental.

5.3.1.2 Milagres

No município de Milagres o plano diretor municipal possui o nome de Plano Diretor Participativo. Ele data de 06 de outubro de 2006 e corresponde à Lei Municipal 1.056/2006.

O artigo 11 menciona que a política de promoção do desenvolvimento econômico municipal deve ser articulada ao desenvolvimento social e à proteção do meio ambiente.

O artigo 36 refere que o ordenamento municipal e composto da organização e controle do uso e ocupação do solo territorial municipal de modo a evitar e corrigir distorções do desenvolvimento urbano e rural e seus efeitos negativos para o meio ambiente.

O título IV narra diretrizes ao uso e ocupação do solo, sendo consideradas aqui a urbanização, reurbanização, obras de infraestrutura, edificações, ampliações, concessão de licenças entre outros.

O artigo 86 refere obras geradoras de grandes modificações urbanas.

O capítulo III fala que a macrozona pode ter uso residencial, não residencial e misto, e explica essas situações ao longo do seu texto.

5.3.2 Municípios da Paraíba

5.3.2.1 Cajazeiras

O Plano Diretor de Cajazeiras é do ano de 1978. Na verdade, ele é composto de uma apostila que relata diversas diretrizes do município, a composição da mesa de discussão, como será a divisão de áreas do município, propostas a serem discutidas, quadros esquematizados de reivindicações, dentre outros, mas não possui determinações mais diretas e pontuais.

Possui aspectos interessantes do ponto de vista humano e social, mas não jurídico.

5.3.2.2 Sousa

No município de Sousa ocorre exatamente a mesma situação apresentada em Cajazeiras. Contudo de forma sintática, sem apontamentos relevantes à esfera jurídica.

5.3.3 Municípios do Rio Grande do Norte

5.3.3.1 Assú

O Plano Diretor deste município encontra-se na Lei Municipal 15, de 28 de dezembro de 2006.

Nesta lei encontram-se diversas diretrizes acerca do zoneamento, impostos, preservação ambiental e desenvolvimento. O PD de Assú é um documento consistente e direto do ponto de vista jurídico.

Serão destacados aqui somente alguns pontos de modo a facilitar a leitura deste documento.

O Capítulo III trata das Operações Urbanas Consorciadas Especiais. Elas consistem em ações conjuntas conforme diz o "Art. 16. Considera-se operação urbana consorciada o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público Municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de alcançar em uma área transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental".

De modo a complementar este ponto os artigos subsequentes descrevem uma série de especificações quanto às áreas a serem consorciadas.

A Seção VII trata do Direito de Preempção, descrito no art. 18, no qual o poder público municipal terá a preferência de compra de imóveis urbanos, objeto de transação onerosa entre particulares conforme o disposto nos Arts. 24, 26 e 27 da Lei nº 10.257 – Estatuto da Cidade, localizados na Área 3, Mapa 4 do Anexo XX, com mais de 2.000,00m² (dois mil metros quadrados) de área do terreno.

Quanto ao desenvolvimento econômico, o Art. 23 estabelece as seguintes diretrizes:

- I – integração do município de Assú no processo de desenvolvimento econômico do Rio Grande do Norte;

- II – compatibilização do desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente;
- III – estímulo à criação de empreendimentos que necessitem de mão-de-obra, compatível com a região;
- IV – estímulo ao estabelecimento de parcerias com diversos órgãos da área econômica para desenvolvimento de programas específicos.

No tocante ao meio ambiente, este se encontra discutido em capítulo próprio de número III. Transcrevendo o texto da lei:

O MEIO AMBIENTE

Art. 29. Para garantia da proteção do meio ambiente natural e da qualidade de vida da população, são fixados os seguintes objetivos:

- I – conservar a cobertura vegetal;
- II – controlar atividades poluidoras;
- III – promover a utilização racional dos recursos naturais;
- IV – preservar e recuperar ecossistemas essenciais;
- V – proteger os recursos hídricos.

Seção I

Das Diretrizes do Meio Ambiente

Art. 30. O Município instituirá o Sistema Municipal de Meio Ambiente, vinculado ao órgão de planejamento urbano e ou ambiental, para execução da política municipal de meio ambiente.

Art. 31. Para a realização dos objetivos desta Lei, deverão ser observadas as seguintes diretrizes na gestão do meio ambiente:

- I – incorporação da proteção do patrimônio natural e paisagístico ao processo permanente de planejamento e ordenação do território;
- II – criação de instrumentos normativos, administrativos e financeiros para viabilizar a gestão do meio ambiente;
- III – formulação e execução de projetos de recomposição vegetal, inclusive visando à manutenção de fragmentos de matas remanescentes;
- IV – integração dos procedimentos legais e administrativos de licenciamentos e das ações de fiscalização do município com as dos órgãos ambientais do Estado e da União;
- V – criação de instrumentos administrativos e legais de controle e de conservação ambiental e de espaços naturais protegidos legalmente;
- VI – fixação de normas e padrões ambientais municipais que assegurem a melhoria de qualidade do meio ambiente e o estabelecimento das respectivas penalidades e infrações administrativas pelo descumprimento das normas legais;
- VII – implementação de programas de controle da poluição;

VIII – implantação de processo de avaliação de impacto ambiental;

IX – estabelecimento de obrigatoriedade de colocação de placas indicativas, contendo as principais informações de interesse público nas atividades poluidoras instaladas no município;

X – formulação e execução de programas e projetos de recuperação de ecossistemas, diretamente ou por meio de convênios;

XI – incorporação do gerenciamento dos recursos hídricos às tarefas da gestão do meio ambiente do município, de forma integrada aos órgãos do Estado e da União, possibilitando melhoria da qualidade da água dos corpos hídricos;

XII – controle da poluição das cerâmicas;

XIII – controle das atividades de exploração petrolíferas.

Art. 32. As áreas de preservação ambiental ficam classificadas nas seguintes categorias:

I – Reservas Ecológicas – área de domínio público ou privado, destinada à proteção dos mananciais e demais formas de vegetação natural de preservação permanente, na qual não será permitida qualquer atividade modificadora do meio ambiente, constituindo-se das margens dos rios Piranhas - Açú e Paraú, da Lagoa de Piató, da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, do Açude Mendobim e da Reserva do IBAMA;

II – Área de Proteção Ambiental – APA – área de domínio público ou privado, destinada à proteção do sistema natural, a fim de assegurar o bem estar da população humana e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais, evitando que se descaracterizem por completo as belezas naturais e os recursos hídricos, que constituem fonte de exploração turística da região e do estado, compreendendo-se, sobretudo, o complexo fluvial e lacustre.

Parágrafo único. O Poder Executivo poderá declarar, após conclusão de estudos específicos, como Áreas de Proteção Ambiental, aquelas que, depois de avaliado o potencial ambiental, apresentem características impróprias ao assentamento humano, ou quaisquer atividades que importem na alteração do meio ambiente.

6 Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais

6.1 Metodologia

Os fatores elegíveis e excludentes para a definição da localização dos Canteiros de Obra deste empreendimento estão apresentados junto ao Capítulo Caracterização do Empreendimento, que apresenta os canteiros de obra (item 4.6.2.2 deste documento), onde seus potenciais impactos, seja em função do ruído, poeira, movimentação de pessoas, máquinas equipamentos e veículos; ou aqueles relacionados à vizinhança, estão apresentados junto ao capítulo Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (Capítulo 9 do EIA).

Para o estudo de alternativas locacionais do empreendimento, foi desenvolvida uma análise em sistema de informações geográficas (SIG), visando comparar, a partir de critérios espaciais, três possibilidades de traçado para a linha de transmissão, considerando o corredor preferencial estabelecido nos procedimentos que regulam o processo de concessão da infraestrutura de transmissão de energia elétrica.

Para a análise de alternativas locacionais, buscou-se verificar práticas aplicáveis e que visem minimizar os impactos socioambientais.

Os estudos ambientais de alternativas de corredores de empreendimentos lineares, especialmente das linhas de transmissão, necessitam de uma sequência de análises, que se inicia em escala macro até chegar ao detalhamento em nível de Projeto Executivo. Em função das características e do porte de cada empreendimento, é determinado por parte dos Órgãos Ambientais competentes as necessidades de detalhamento dos estudos ambientais.

Em geral, os empreendimentos lineares, especialmente em linhas de transmissão, o aspecto central para a determinação da melhor alternativa de localização é a interligação e passagem pelos pontos obrigatórios como as subestações, por exemplo. Considerado esse fator a direção mais atrativa e recomendada do ponto de vista do custo de instalação, é o percurso que possui menor extensão, exceto para percursos com declive/active acentuados e travessias com cursos d'água, que exigem estruturas, fundações e logísticas de instalação específicas que por vezes exigem o estabelecimento de diretriz alternativa a fim de evitar a passagem por áreas de grande sensibilidade ou a adoção de alternativas tecnológicas menos impactantes, a exemplo de modelos de torres que exigem desmatamento menor em fragmentos florestais relevantes.

Quanto às alternativas tecnológicas e construtivas, alguns estudos e práticas vêm sendo desenvolvidos visando minimizar os impactos socioambientais das linhas de transmissão, tais como:

- Revestimento para torres das linhas de transmissão resistente a ação do tempo (determinação de condições abióticas) e bióticas, para otimização dos projetos das LTs;
- Determinação dos parâmetros geotécnicos para adequação dos projetos;
- Estudo de sistemas de produção agrícola para aproveitamento das áreas sob as linhas de transmissão com treinamento para evitar queimadas provocadas por agricultores;
- Relacionar aspectos ambientais e danos às torres de forma à otimização do projeto;
- Instalação de sistema antipouso e dispositivos de sinalização anticolisão de pássaros nas linhas de transmissão;
- Estudo das tempestades e as características das descargas elétricas para especificação dos equipamentos componentes das linhas de transmissão;
- Monitoramento e combate às erosões da base de torres de linhas de transmissão;
- Acompanhamento da evolução da corrosividade e avaliação das estruturas;
- Implantação de um sistema de gestão ambiental baseado na Norma NBR ISO 14001:2004 e que seja incorporado no processo de gestão das linhas de transmissão, desde o projeto até a operação;
- Utilização análises por critérios múltiplos (socioambientais e econômicas) para definição dos traçados das linhas de transmissão;
- Alçamento de torres das linhas de transmissão para diminuição de impactos ambientais, especialmente sobre a vegetação em áreas de maior sensibilidade;
- Estudo sobre os impactos dos campos eletromagnéticos gerados por linhas de transmissão na saúde de populações e biodiversidade expostas;
- Quantificação econômica da supressão de vegetação para construção de linhas de transmissão;
- Evitar a instalação de torres e passagem da LT em Áreas de Preservação Permanente - APP.

Os três traçados do empreendimento em estudo têm como ponto de partida/chegada as Subestações Milagres II e Açú III, como pode ser visto na figura a seguir, e apresentado no Mapa das Alternativas Locacionais (Apêndice 6.1).

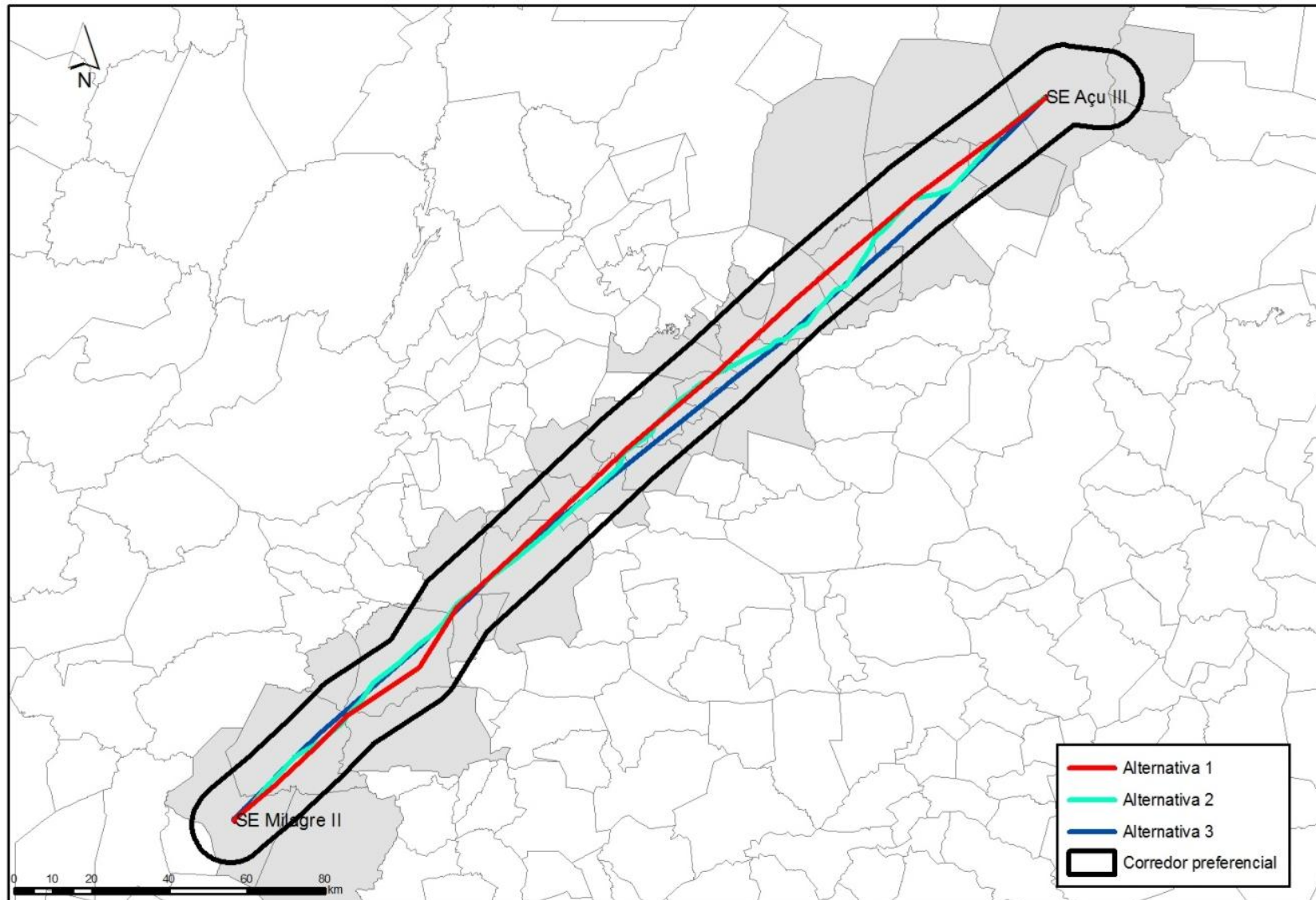


Figura 6.1-1 – Traçados avaliados.

Para fins de permitir o desenvolvimento das análises em ambiente de SIG, foram gerados polígonos envolventes para cada traçado, adotando-se uma largura de 30 m para cada lado do traçado, o que corresponde à faixa de servidão definida para linhas de transmissão de 500 kV.

O quadro a seguir sintetiza as características das alternativas avaliadas.

Quadro 6.1-1 – Critérios de Avaliação dos Impactos Ambientais.

Alternativa	Extensão (km)*	Faixa de servidão (ha)
Alternativa 1	280,54	3367,56
Alternativa2	284,86	3419,40
Alternativa 3	279,85	3359,29

* Distâncias entre as subestações Milagres II – Açú III

A comparação das alternativas foi feita com base na avaliação das interferências da poligonal envolvente de cada uma delas com descritores ambientais disponíveis na base cartográfica digital do estudo, tendo sido considerados os aspectos listados no quadro abaixo.

Quadro 6.1-2 – Descritores Ambientais avaliados no estudo de alternativas locais.

Descritor	Fonte	Critério
Extensão do traçado	Dado primário	Economicidade relacionada à extensão do traçado (menores extensões lineares têm, em princípio, menor impacto)
Interferência na infraestrutura	Dado primário	Interferências com corpos d'água e com as áreas urbanas
Assentamentos	INTERPA (2013) e INCRA (2013)	Sobreposição das faixas de servidão com as poligonais de áreas incluídas em assentamentos da reforma agrária
Interferência sobre a vegetação	Dado primário	Interferência nos remanescentes de caatinga mapeados
Geomorfologia	Manual Técnico de Geomorfologia, IBGE (2009)	Trechos que interceptam unidades geomorfológicas de planalto
Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade	PROBIO/MMA (2007)	Interferência nas áreas prioritárias interceptadas pelos traçados
Rede Hídrica	IBGE (2011)	Metros lineares da rede hídrica interceptado pelas faixas de servidão
Interferência em APP de nascentes	Dado primário	Número de nascentes interceptadas por cada alternativa

Os descritores “extensão do traçado”, “Rede Hídrica” e “interferência em APP de nascentes” foram considerados em termos absolutos, enquanto que “geomorfologia”, “Assentamentos”, “áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade” e os

descritores originados do mapeamento de uso e cobertura do solo (corpos d'água, áreas urbanas e vegetação) foram tratados em termos da proporção com relação à área total da faixa de servidão de cada alternativa, com a finalidade de equalizar as diferenças associadas aos valores absolutos decorrentes dos distintos traçados incluídos no estudo.

Para a avaliação comparativa das interferências das alternativas consideradas sobre os descritores considerados, adotou-se uma abordagem matricial em que se atribuíram pesos aos graus de interferência verificados e posteriormente uma operação de soma, visando selecionar a alternativa de menor impacto, a partir dos critérios estabelecidos. Os graus de interferência foram assim definidos:

- **0 = sem interferência**
- **1 = menor interferência**
- **2 = maior interferência**

É importante salientar o fato de que os temas selecionados para compor a avaliação compreendem aqueles que apresentavam algum grau de sobreposição com as faixas de servidão das três alternativas consideradas, embora outros temas também tenham feito parte das análises em um momento anterior à incorporação ao SIG, não tendo sido posteriormente avaliados em função da ausência de interferência com as poligonais delimitadas para esse fim. Entre os temas que se enquadram nessa condição estão unidades de conservação, terras indígenas, territórios quilombolas, sítios arqueológicos e patrimônio espeleológico.

6.2 Resultados

Os quadros a seguir apresentam a síntese das informações originadas a partir do cruzamento das faixas de servidão das alternativas sobre os descritores considerados. Visando uma melhor apreensão dos resultados obtidos, estabeleceu-se um padrão de cores para a apresentação dos resultados, em que a cor **vermelha** corresponde ao valor mais alto, a cor **laranja** ao valor intermediário e a cor **verde** ao menor valor.

a) Extensão

Extensão linear total das alternativas, entre as subestações Milagres II e Açú III.

	Extensão (km)
Alternativa 1	280,54
Alternativa 2	284,86
Alternativa 3	279,85

b) Corpos d'água

	ha	%
Alternativa 1	19,75	1,17
Alternativa 2	3,02	0,18
Alternativa 3	2,63	0,16

c) Corpos d'água

	Extensão (km)
Alternativa 1	12,10
Alternativa 2	11,14
Alternativa 3	14,36

d) Áreas urbanas

	ha	%
Alternativa 1	10,68	0,32
Alternativa 2	0,00	0,00
Alternativa 3	0,00	0,00

e) Assentamentos

	ha	%
Alternativa 1	64,08	3,81
Alternativa 2	73,34	4,29
Alternativa 3	59,42	3,54

f) Remanescentes de caatinga

	ha	%
Alternativa 1	1099,83	65,33
Alternativa 2	1098,38	64,49
Alternativa 3	1102,80	65,67

g) Geomorfologia

	Planalto Sertanejo		Planaltos Residuais Sertanejos		Total Planaltos	
	ha	%	ha	%	ha	%
Alternativa 1	367,22	21,81	295,26	17,54	662,48	39,35
Alternativa 2	376,41	22,02	218,51	12,78	594,92	34,80
Alternativa 3	374,03	22,27	231,90	13,81	605,93	36,08

h) Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade

	ha	%
Alternativa 1	424,72	12,61
Alternativa 2	424,39	12,41
Alternativa 3	410,87	12,23

i) APP de nascentes

	Nº de nascentes
Alternativa 1	9
Alternativa 2	6
Alternativa 3	3

Matriz de avaliação das alternativas

Alternativa	Extensão	Nascentes	Rede Hídrica	Corpos d'água	Áreas Urbanas	Assentamentos	Caatinga	Áreas Prioritárias	Geomorfologia	Nota
Alternativa 1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	13
Alternativa 2	2	2	1	1	0	2	2	1	1	12
Alternativa 3	1	1	2	1	0	1	2	1	1	10

6.3 Conclusões

A avaliação realizada revela a alternativa 3 como a de menor interferência nos descritores avaliados, tendo sido essa, portanto, a alternativa indicada para implantação.

Os descritores adotados para esta avaliação comparativa procuraram avaliar informações capazes de traduzir espacialmente características relevantes da região em que o corredor preferencial se desenvolve.

Partindo-se de Milagres, seu traçado desenvolve-se inicialmente mais a norte, quando em comparação com as demais alternativas, e é a alternativa que está mais distante da sede do município de Barro/CE. Sua diretriz sudoeste-nordeste apresenta poucas inflexões até o município de Sousa/PB, onde inflecta levemente para leste.

A alternativa 3 é a que apresenta o maior afastamento da Serra da Barriguda, localizada ao sul da sede municipal de Alexandria/RN, principal ponto turístico do município e considerada uma das sete maravilhas do estado.

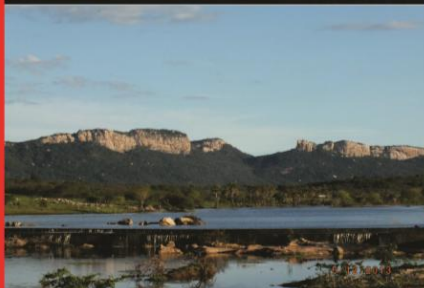
Essa alternativa, a partir das proximidades com o cruzamento da rodovia PB-359, no município de Santa Cruz/PB, passa a ocupar a porção mais ocidental da faixa preferencial de implantação, sendo suplantada somente em um curto trecho pela alternativa 2, à altura do município de Patu/RN.

O afastamento para leste é maior nas proximidades de João Dias/RN, onde a alternativa 3 se desenvolve em posição oposta às demais, que passa a oeste da sede municipal.

A transposição da Serra do Lima se dá também pela face leste evitando-se interferências com a cidade de Patu e o alinhamento adotado para essa alternativa apresenta um afastamento mínimo de cinco quilômetros da Comunidade Quilombola de Jatobá, situada cerca de 10 km a noroeste da sede municipal de Patu.

O traçado passa a oeste das cidades de Messias Targino e Janduís e a leste de Campo Grande. Após essa cidade o alinhamento evita a área da barragem Umari, maior espelho d'água da região ao longo do corredor preferencial.

O final do traçado, na SE Açú III, está a aproximadamente 15 km do centro da sede municipal de Assú, a sudoeste dela. A localização da SE, por sua vez, está afastada cerca de 7,8 km da FLONA de Açú, única unidade de conservação situada na poligonal do corredor preferencial para a implantação da linha de transmissão em estudo.



Anexo 1.1

**Cadastro Técnico Federal da ATE XVII
Transmissora de Energia S.A.**



Anexo 2.1

**Cadastro Técnico Federal da BOURSCHEID
Engenharia e Meio Ambiente S.A.,
Representante Legal e Coordenação Técnica**



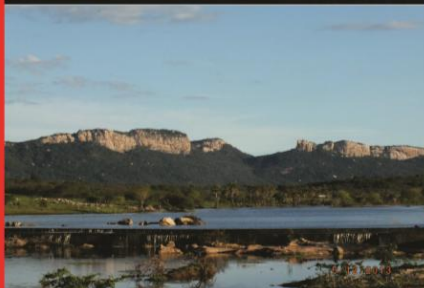
Anexo 2.2

ART da BOURSCHEID Engenharia e Meio Ambiente S.A.



Anexo 3.1

ARTs da Equipe Técnica Multidisciplinar



Anexo 5.1

Certidões das Prefeituras Municipais



Apêndice 3.1

Mapa de Localização do Empreendimento e
Áreas de Apoio



Apêndice 4.1

Silhueta da estrutura de Torre Predominante
(Tipo BAEL)



Apêndice 4.2

Arranjos Preliminares das Subestações



Apêndice 4.3

Relatório de Canteiro de Obra



Apêndice 6.1

Mapa das Alternativas Locacionais