

3. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA

3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A LT 230 kV SE CHAPADA IV / SE CURRAL NOVO DO PIAUÍ II, será instalada na região sudeste piauiense em uma extensão de cerca de 34,18 quilômetros, recortando terras dos municípios de Simões e Curral Novo do Piauí.

O projeto da LT 230 kV SE CHAPADA IV / SE CURRAL NOVO DO PIAUÍ II interligará a Subestação Chapada IV, localizada no Complexo Eólico Chapada III, em Simões à Subestação Curral Novo do Piauí II, em Curral Novo do Piauí. Dessa forma a energia elétrica produzida pela Subestação Chapada IV será interligada ao sistema de distribuição a partir de um seccionamento da linha de transmissão existente LT 500 kV São João do Piauí / Milagres, na subestação Curral Novo do Piauí II, contribuindo de forma participativa para complementar a demanda energética do sistema elétrico interligado nacional com a contribuição do Complexo Eólico em implantação.

Para o projeto da linha de transmissão serão cumpridas as normas técnicas adotadas nos projetos básico e executivo de Linhas de Transmissão. As plantas do projeto da LT encontram-se em anexo no Volume II - Anexo.

3.2. NORMAS APLICÁVEIS AO PROJETO

- NBR 5422 – Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Procedimento.
- NBR 6535 – Sinalização de linhas de transmissão com vista à segurança da inspeção aérea – Procedimento.
- NBR-7276 – Sinalização de advertência em linha aérea de transmissão de energia elétrica – Procedimento.

3.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA LINHA DE TRANSMISSÃO

A linha aérea de transmissão terá 1 circuito trifásico, em disposição triangular nos 3km iniciais e disposição vertical no restante da LT, com 1 condutor CAL por fase e 2 cabos para-raios sendo tipo OPGW de um lado e tipo aço galvanizado 3/8" EHS do outro lado, mais especificamente, com as seguintes características básicas:

Tensão nominal	230 kV
Número fases	3
Cabo condutor	CAL 927,2MCM
Pára-raios	OPGW e aço galvanizado EHS
Tipo Estrutura	Metálica
Extensão.....	34,18 km

3.3.1. Distância de Segurança

Tensão máxima de operação da LT	242 kV
Temperatura de longa duração (Plotação)	65° C

A Tabela 3.1 indica as distâncias mínimas do condutor ao solo ou a obstáculos, em condições normais de operação, conforme item 10.3.1 da NBR-5422.

Tabela 3.1 – Distâncias Mínimas de Segurança

Natureza da Região ou Obstáculo Atravessado (1)	Distância Adotada "D" (m)	
	Operação Normal	Notas
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,9	
Locais onde circulam máquinas agrícolas	7,5	1
Rodovias, ruas e avenidas	8,9	
Rodovias federais e estaduais	8,40 + L/100 (2)	3
Ferrovias não eletrificadas	9,9	
Ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis	12,9	
Suporte de linha pertencente à ferrovia	4,9	
Águas navegáveis	H + 2,9 (3)	5
Águas não navegáveis	6,9	
Linhas de telecomunicações	2,7	
Paredes e Instalações Transportadoras	3,9	
Telhados e Terraços	4,9	
Linhas de energia elétrica	2,1 (4)	5
Vegetação de preservação permanente	4,9	

3.3.1.1. Condições ambientais

Temperatura média (EDT – “everyday temperature”)	25° C
Temperatura máxima média	33° C
Temperatura máxima absoluta	40° C
Temperatura mínima absoluta	10° C
Temperatura coincidente com o vento máximo	20° C
Velocidade do vento de projeto.....	25m/s
Nível ceráunico	60 dias de trovoadas

3.3.2. Materiais e Componentes

A LT a ser implantada deverá seguir os Padrões da CHESF no que se refere à matérias e componentes. Assim, os materiais utilizados na construção de linhas de transmissão serão produzidos nas regiões tradicionais de fabricação, todas distantes de Simões e Curral Novo do Piauí. Não existem fornecedores locais destes materiais. O transporte será realizado por caminhões convencionais não necessitando de cuidados específicos.

Abaixo, segue o detalhamento das especificações técnicas dos materiais e componentes da linha de transmissão.

3.3.2.1. Tipo de Estruturas

A LT 230 KV SE CHAPADA IV / SE CURRAL NOVO DO PIAUÍ II utilizará estruturas de metálicas com as especificações abaixo descritas:

Torres / Estruturas (un)	78 suportes metálicos
Tipo de Torres / Estruturas	Estruturas Metálicas Treliçadas

3.3.2.2. Dados Técnicos do Cabo Condutor

O condutor será do tipo CAL 927,2MCM, denominado “GREELEY”, seção nominal 469,8mm², formação 37fios, com peso de 1,2892kgf/m. Os dados específicos seguem descritos abaixo:

Tipo.....	CAL
Código	GREELEY
Bitola.....	927,2 kcmil

Formação.....	37
Número de Cabos/ Fase.....	1
Diâmetro	0,02815 m
Peso Unitário	1,2892 kgf/m
Seção Total.....	469,8 mm ²
Carga de Ruptura	13.821 kgf
Módulo de Elasticidade	
Inicial.....	5.695 kgf/mm ²
Final	6.187 kgf/mm ²
Coefficiente de Dilatação Linear	23x10 ⁻⁶ / °C

3.3.2.3. Dados Técnicos dos Para-raios

Serão utilizados dois tipos de cabo para-raios descritos abaixo:

Tipo	OPGW	Aço Zincado
Código	24SM – 13,6TC	-----
Bitola	103 mm ²	Ø 3/8" EAR
Formação	9 fios	7 fios
Diâmetro	13,6 mm	9,144 mm
Peso Unitário	0,619 kgf/m	0,407 kgf/m
Seção Total	103 mm ²	51,08 mm ²
Carga de Ruptura	10.704 kgf	6.985 kgf
Módulo de Elasticidade		
- inicial	7.941 kgf/mm ²	18.600 kgf/mm ²
- final	10.985 kgf/mm ²	18.200 kgf/mm ²
Coefficiente de Dilatação Linear	13,9x10 ⁻⁶ / °C	11,5x10 ⁻⁶ / °C

3.3.2.4. Isoladores

Para as cadeias de suspensão, passagem e ancoragem dos condutores está sendo considerada a utilização de isolador com as seguintes características:

Característica	Isolador
✓ Carga de ruptura	120 kN
✓ Engate concha-bola	ANSI C29.2/52.5
✓ Diâmetro do disco	254 mm
✓ Passo	146 mm
✓ Diâmetro do pino	18 mm
✓ Distância de escoamento	320 mm

3.3.2.5. Sistema de Aterramento

Para que seja alcançado o desempenho das descargas atmosféricas, considerando a região e o tipo de torre predominante, a resistência de aterramento das estruturas está sendo limitada a 20 Ω .

O sistema de aterramento proposto compreende cinco fases normais e uma especial, como indicado a seguir:

Fase	Configuração
I	Quatro ramais com 50 metros de contrapeso por ramal.
II	Quatro ramais com 75 metros de contrapeso por ramal.
III	Quatro ramais com 100 metros de contrapeso por ramal.
IV	Quatro ramais com 125 metros de contrapeso por ramal.
V (especial)	Fase especial para trechos com resistividade extremamente elevada consistindo na instalação de ramais de contrapeso associados a hastes de aterramento, em configuração a ser definida pelo projetista das LTs.

3.3.2.6. Cabo contrapeso

Será utilizado como contrapeso o cabo de aço zincado por imersão a quente (classe B) 3/8" SM, com 9,144 mm de diâmetro. Esse material tem sido extensivamente usado com sucesso como contrapeso em linhas de transmissão de todas as classes de tensão.

São indicadas a seguir as principais características do cabo selecionado:

Características Gerais do Cabo Contrapeso	
Tipo	Aço Zincado, 3/8", SM
Diâmetro do cabo	9,144 mm
Diâmetro dos fios individuais	3,05 mm
Seção transversal do cabo	51,08 mm ²
Número de fios	7
Massa unitária	0,407 kg/m
Carga de ruptura mínima	3.151 kgf
Alongamento mínimo em 610 mm	8%
Classe da zincagem	B
Peso mínimo da camada de zinco	520 g/m ²
Sentido do encordoamento da camada externa	A esquerda

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 de aço, zincados por imersão a quente.

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

Os ramais serão enterrados em valetas de 80 centímetros de profundidade, com os comprimentos correspondentes à fase de aterramento selecionada para a estrutura. Se necessário, serão acrescentados comprimentos adicionais de cabo contrapeso, utilizando-se grampos paralelos aparafusados, fabricados em aço e zincados por imersão a quente.

3.3.3. Faixa de Servidão

A faixa de servidão é definida utilizando-se expressões da NBR – 5422, para atender os critérios de balanço dos condutores e cadeias. Sendo no caso da LT 230 kV SE CHAPADA IV / SE CURRAL NOVO DO PIAUÍ II a faixa de servidão adotada será de 40m.

As terras para a construção da linha de transmissão não são adquiridas pela **VENTOS DE SANTO AUGUSTO ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.**, apenas estabelece-se uma faixa de servidão aérea para a passagem dos cabos e é obtida a autorização para a implantação das estruturas metálicas, tudo mediante indenização.

Não existe transferência de dominialidade ou desmembramentos de propriedades, sendo que a utilização da terra continua sendo possível desde que evitados alguns usos ou práticas que podem colocar em risco à operação da LT.

3.3.4. Travessias

Em todas as travessias deverão ser observadas as recomendações da NBR-5422, bem como as exigências dos órgãos aos quais as instalações atravessadas estão subordinadas.

A LT 230 kV SE CHAPADA IV / SE CURRAL NOVO DO PIAUÍ II intercepta a ferrovia Transnordestina no km 64, entre as estruturas 47 e 48 no município de Curral Novo do Piauí, neste caso deverá ser apresentado ao órgão responsável pela via de transporte o projeto da LT para que o mesmo se manifeste com relação ao projeto e conceda a autorização formal acerca da travessia.

Nos casos de rodovias, os suportes devem situar-se sempre fora das faixas de domínio das vias atravessadas e a uma distância tal que a eventual queda da estrutura não atinja a borda exterior do acostamento.

No caso de cruzamento com outras LTs, deverão ser indicadas no projeto as recomendações sobre sinalização de linhas de transmissão com vistas à inspeção aérea, conforme prescrito pela NBR-6535.

3.4. IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A construção da linha de transmissão compreenderá basicamente as seguintes fases:

- Fase de Mobilização para a obra.
- Fase de Implantação.

3.4.1. Fase de Mobilização para a Obra

O organograma funcional da empresa responsável pela construção da linha de transmissão deverá considerar as particularidades de região e da obra. Assim, deverá prever órgãos específicos para as várias atividades de administração, planejamento e gerenciamento das obras. Todos os órgãos presentes na estrutura funcional deverão ser chefiados por profissionais qualificados e aprovados pela empresa **VENTOS DE SANTO AUGUSTO ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.**

3.4.2. Mão de Obra

A mão de obra necessária para a etapa de implantação deverá envolver um número médio de funcionários diretos e indiretos, podendo englobar um número maior no período de pico das obras.

A intenção do empreendedor é que a contratação de parte da mão de obra direta seja efetuada nos municípios de Simões e Curral Novo do Piauí, municípios de implantação da LT, tendo em vista o caráter social e os potenciais impactos positivos associados à geração de empregos na região.

O pessoal requisitado e selecionado para a implantação da LT 230 KV SE CHAPADA IV / SE CURRAL NOVO DO PIAUÍ II será qualificado em função das atividades que desenvolverão. Para qualificação da mão-de-obra serão requisitados serviços de profissionais com comprovado domínio técnico nas seguintes áreas:

- Construção civil e montagem;
- Engenheiros, técnicos de nível médio (eletricistas, montadores, mecânicos, instrumentistas, analistas de informática e de laboratório) e profissionais experientes.

O nível de escolaridade esperado dos funcionários será o seguinte:

- Primeiro e segundo graus incompletos: 85%;
- Segundo grau completo e formação profissional: 10%; e,
- Nível universitário: 5%.

3.4.2.1. Canteiro de Obras

Para a construção da LT 230 KV SE CHAPADA IV / SE CURRAL NOVO DO PIAUÍ II, o canteiro de obras será dividido em principal e secundário (eventual), após indicação de alternativas e reconhecimentos *in loco*. Ambos os locais de instalação dos canteiros de obras deverão atender às diretrizes ambientais previstas no item Instalações dos Canteiros de Obras.

O canteiro principal estará localizado na área interna do Complexo Eólico Chapada do Piauí III, no Estado do Piauí. Já o canteiro secundário, se necessário, será instalado em área próxima à localidade de Simões. Como dito anteriormente, poderá haver ainda outro canteiro, se necessário, que nada mais será que uma edificação a ser alugada no Município de Curral Novo do Piauí.

A estratégia de implantação não prevê o uso de canteiro secundário, e sim o aluguel de instalações industriais ou comerciais existentes, para fins de canteiros secundários ou de apoio. A empreiteira deverá apresentar um relatório, antes do início da mobilização e da instalação das estruturas, contendo uma descrição das áreas de implantação dos canteiros de obras, as suas coordenadas georeferenciadas e o *layout* dos mesmos.

O canteiro de obras principal consistirá de diversas áreas provisórias, nas quais serão desenvolvidas atividades e instalações necessárias à implantação do empreendimento. Este será licenciado juntamente o Complexo Eólico Chapada III.

Contudo, visando a preservação da saúde dos empregados e terceiros que irão trabalhar nas obras da implantação do empreendimento, as empreiteiras contratadas deverão seguir diretrizes relativas à saúde e segurança ocupacional de seus empregados, conforme Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho – Portaria N° 3.214, de junho de 1978.

3.4.2.2. Transporte de Funcionários

Considerando que o fornecimento de meio adequado de transporte será um aspecto essencial à manutenção do quadro de pessoal, as empresas responsáveis pela realização das obras deverão atender os seguintes critérios:

- Pessoal de nível executivo: automóveis particulares, para que estes funcionários tenham flexibilidade necessária para atender a eventuais jornadas de trabalho estendidas, antecipações de horário de entrada, comparecimento ao canteiro em dias específicos, entre outros.
- Encarregados de obras, pessoal de nível técnico e administrativo: veículos tipo Kombi ou Van.
- Restante dos empregados: ônibus entre os alojamentos e moradias e o canteiro de obras, em pontos de desembarque e embarque a serem definidos.

3.4.3. Fase de Implantação

3.4.3.1. Abertura de Estradas de Acesso

A LT 230 kV SE CHAPADA IV / SE CURRAL NOVO DO PIAUÍ II possui paralelismo com outras linhas de transmissão que estão sendo implantadas na região, neste sentido a abertura de acesso será apenas realizada apenas quando for necessário, sendo aproveitados, sempre que possível os acessos já existentes. Também, será considerada a faixa de servidão para transporte de materiais e equipamentos.

Contudo, caso sejam abertos novos acessos ou modificadas as vias existentes, deverão ser executadas obras de drenagem, com aprovação da empresa **VENTOS DE SANTO AUGUSTO ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.** Todos os taludes produzidos por corte ou aterro deverão ser drenados através de canaletas, com a utilização de degraus e caixas de dissipação de energia, quando necessário.

Na transposição de cursos d'água em geral, o dimensionamento considerará a vazão máxima, permitindo o livre escoamento das águas.

3.4.3.2. Limpeza da Faixa de Servidão

Com a crescente preocupação com a preservação do meio ambiente, as linhas de transmissão são atualmente projetadas procurando reduzir-se ao máximo o desmatamento ao longo de sua faixa de servidão.

A supressão de vegetação da faixa de servidão será realizada apenas na largura suficiente para permitir a implantação, operação e manutenção da LT. Também será considerada a supressão da vegetação nos pontos onde ocorrer o balanço dos cabos causados pela ação do vento, efeitos elétricos e posicionamento das fundações de suportes e estais.

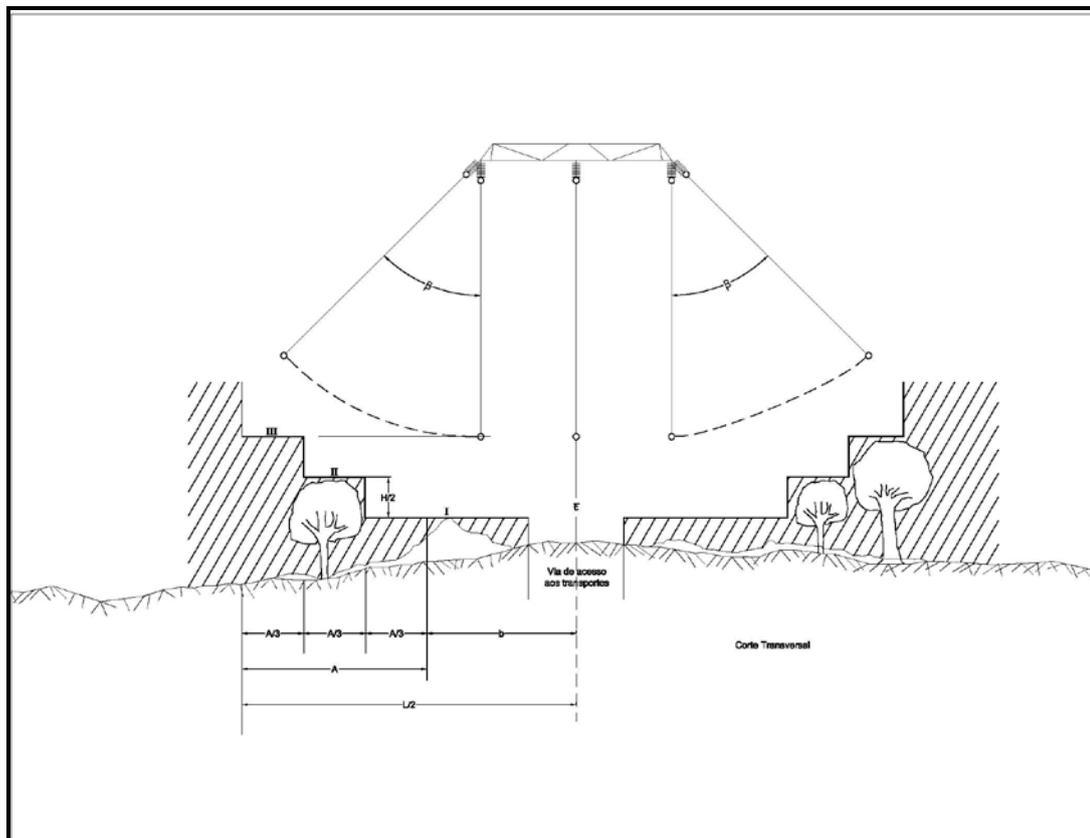
Cabe destacar que o desmatamento será realizado de forma seletiva, de acordo com a Norma NBR-5.422 e as diretrizes apresentadas a seguir:

- **supressão total:** ocorrerá na faixa de serviço, no eixo de interligação entre as torres. Sua largura será de até 5 m, suficiente para a colocação do cabo-guia, montagem e içamento das torres (praça das torres), trânsito de veículos, transporte de materiais e lançamento de cabos-piloto e condutores. Em princípio, não ocorrerá supressão nas áreas de implantação das torres. Em caso de haver supressão, apenas as espécies protegidas por lei, existentes nesses locais, serão marcadas e não poderão ser suprimidas, devendo receber um tratamento específico, a ser definido com a Supervisão Ambiental, quando for o caso; e
- **supressão parcial:** a supressão parcial será realizada de forma seletiva, atendendo o critério da NBR- 5422, que divide a faixa de servidão em três zonas (Figura 3.1), onde, em cada uma delas determinam-se às alturas máximas que a vegetação remanescente poderá ficar em relação ao condutor e seus acessórios energizados e a quaisquer partes, energizadas ou não, da própria linha.

Nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), estima-se a realização de supressão total apenas para a abertura de uma picada para lançamento dos cabos-piloto e condutores.

Para tanto, nessas áreas, foi considerada uma faixa de serviço com largura de até 4 m, permanecendo o restante da largura da faixa de servidão, 40 m, como área passível de corte seletivo.

Figura 3.1 – Esquema de Limpeza da Faixa de Servidão de acordo com a NBR 5422/85



Fonte: NBR 5422/85.

A abertura e a limpeza da faixa de servidão, tanto no que se refere à supressão total quanto à parcial, incluirão a remoção de árvores da faixa. Os procedimentos que deverão ser seguidos durante o processo de limpeza são os seguintes:

- avisar, antecipadamente, aos proprietários as datas de execução dos serviços pertinentes em sua propriedade;
- nenhuma atividade de supressão de vegetação poderá ser realizada sem a autorização dos órgãos competentes, ou seja, da Licenças de Desmatamento;
- todas as motosserras utilizadas nos serviços terão que possuir licença específica, as quais deverão ficar junto ao equipamento, sendo também observadas as recomendações constantes na NR 12, da ABNT;
- as laterais da faixa de serviço serão claramente delimitadas, certificando-se de que não ocorrerá nenhuma supressão além dos seus limites;
- a vegetação tipo arbustos, matos rasteiros e árvores de altura compatível com a segurança da LT não poderão ser cortados; esse tipo de prática auxiliará, também, no controle da erosão;

- será evitada a utilização de equipamentos pesados na limpeza;
- o uso de herbicidas é terminantemente proibido para o desmatamento ou controle da rebrota da vegetação;
- é proibido o desmatamento, de forma indiscriminada, preservando-se todos os indivíduos cuja altura não ultrapasse a distância mínima requerida em relação aos cabos;
- as árvores serão tombadas para dentro da faixa de serviço;
- qualquer árvore que cair dentro de cursos d'água ou além do limite da faixa de serviço será imediatamente removida;
- as árvores localizadas fora dos limites da faixa de serviço não deverão ser, em hipótese alguma, cortadas com o objetivo de se obter madeira, evitando-se a poda dos galhos projetados na faixa de servidão;
- o desmatamento não será necessário nas áreas de pastagens ou culturas agrícolas, exceto onde houver espécies de rápido crescimento, as quais serão completamente erradicadas dentro da faixa de serviço;
- será providenciada a cobertura vegetal do solo assim que forem erradicadas as culturas;
- nas áreas de torres e praças de lançamento, a área de serviço será desmatada e limpa somente nas dimensões mínimas necessárias;
- obstáculos de grande altura e árvores fora da faixa de servidão e que, em caso de tombamento ou oscilação dos cabos, possam ocasionar danos à linha, serão também removidos e/ou cortados, a critério da Fiscalização; entretanto, somente serão executados os serviços fora da faixa de servidão com autorização prévia dos proprietários e respectivos órgãos ambientais, observando-se a Norma NBR 5422;
- em qualquer atividade de desmatamento ou limpeza de faixa de servidão, não será permitido o uso de queimada;
- poderão ser dispensados o corte das árvores e a limpeza da faixa de servidão nas grotas onde a linha cruzar com bastante altura do solo, devendo, entretanto, ser garantida a altura mínima de projeto do condutor ao dossel da árvore mais alta.

3.4.3.3. Praças de Montagem e Lançamento

Locais para implantação de estruturas (praças), obedecendo as seguintes dimensões:

- Estruturas estaiadas 230 kV – 40 x 40 m
- Estruturas autoportantes 230 kV – 15 x 15 m

3.4.3.4. Fundação das Estruturas

Os serviços incluem além da escavação a locação das fundações, preparações do fundo da cava, o afastamento de qualquer água independente de sua fonte por meio de represamento temporário, bombeamento, baldeamento, drenagem, esgotamento, ou quaisquer outro meios necessários, e incluíra ainda o fornecimento, colocação, cravação, manutenção e remoção de uma cortina de estacas-pranchas e contraventamento necessários a manter as escavações.

As fundações para solos normais, dentre os quais se considera: os 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, é prevista como alternativa preferencial a instalação de fundações típicas em tubulões verticais com base alargada ou retos, em concreto armado.

Para solos nos quais a alternativa em tubulões for inadequada é prevista a instalação de fundações em sapatas, em concreto armado.

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

Para rocha sã ou pouco fraturada é prevista a instalação de tubulões curtos ou sapatas em concreto armado, atirantados na rocha. Nos locais em que seja possível escavar a rocha poderá ser utilizado como alternativa fundação em tubulão curto em concreto armado, engastado diretamente na rocha.

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 horizontais.

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

3.4.3.5. Montagem das Estruturas

A montagem das estruturas metálicas autoportantes poderá ser feita peça por peça ou por seções pré-montadas no solo, e depois içadas e colocadas no seu lugar definitivo.

As estruturas autoportantes serão montadas aprumadas, alinhadas e niveladas, devendo ser feitos os necessários controles e admitidas as seguintes tolerâncias máximas, após a montagem:

- Verticalidade
 - Por seção - 3mm por metro.
 - Por estrutura - 3mm vezes a altura da estrutura.
- Alinhamento
 - 10 cm com referência ao eixo da linha.
- Orientação
 - As distâncias dos vértices do quadrado da base ao eixo do alinhamento (para as estruturas de alinhamento) ou bissetriz do ângulo (para as estruturas em ângulo) não devem diferir entre si de 0,5% (meio por cento).
- Torção
 - Será admitido 3 mm por metro na altura total da estrutura. Esta medida será feita entre os extremos da misula e o plano vertical que passa pelo eixo da estrutura e transversal ao eixo da LT (estrutura em alinhamento) ou a bissetriz do ângulo (estrutura de ângulo).

A montagem das estruturas estaiadas poderá ser peça por peça, por seções, ou ainda por pré-montagem completa no solo, seguida de ereção.

Quando o método adotado para a montagem for peça por peça ou por seções pré-montadas no solo para posterior colocação nos seus locais definitivos, deverão ser obedecidos os mesmos critérios previstos para a montagem das autoportantes, exceto quanto às tolerâncias, que serão as indicadas para estruturas estaiadas, e verificadas após sua montagem definitiva.

3.4.3.6. Seccionamento e Aterramento de Cercas

Todas as cercas metálicas existentes dentro da faixa de servidão deverão ser seccionadas. O seccionamento das cercas contínuas existentes dentro da faixa de

servidão, isto é, à distância não superiores a 50 m do eixo da mesma deverá ser feito a cada 50 m. Caso o trecho isolado tenha mais de 50 m, deverão ser feitos aterramentos intermediários.

3.4.3.7. Lançamento dos Cabos Condutores

Para o lançamento dos cabos, de maneira geral, são utilizados equipamentos pesados, como exemplo o *puller* – guincho e freio específico para lançamento e tensionamento de cabos condutores. O lançamento é realizado conforme procedimentos de segurança da CPFL e em conformidade com a norma NBR – 7430 – Manuseio e Lançamento de Cabos CAA (cabos com alma de alumínio) em Linhas de Transmissão de Energia Elétrica.

O trabalho a ser executado nesta atividade consistirá no lançamento, esticamento e grampeamento de três cabos condutores de um circuito trifásico horizontal. O procedimento básico é lançar ao longo do trecho um cabo-guia, ao qual, posteriormente, são atados os cabos condutores, sendo realizado o guinchamento com uso do *puller* até a posição e tensão prevista no projeto. Após isso, são montadas as cadeias de isoladores e fixados definitivamente os cabos condutores.

3.4.3.8. Comissionamento

Como último serviço relativo à montagem da linha, deverá ser efetuada uma verificação geral de todas as etapas individuais de serviço, sanando-se imediatamente todas as irregularidades encontradas. Os seguintes aspectos serão considerados e/ou verificados nas diferentes etapas:

Faixa de Servidão

- Preservação das culturas como recomendado nas especificações técnicas para o empreendimento;
- Condições gerais da faixa de servidão;
- Não existência de árvores esparsas de grande porte que possam atingir a linha ao tombar, ou que os condutores possam tocar sob a ação do vento;
- Necessidade de alargamento da faixa nas áreas sujeitas a queimadas;
- Estado de aguadas, açudes, mananciais ou fontes de uso comunitário;
- Áreas florestais remanescentes, no fundo de vales, a critério da Fiscalização.

Estradas de Serviço

- Estados das cercas, porteiras, mata-burros. Fechamento de passagens provisórias;
- Proteção adequadas nos locais sujeitos a erosão.

Seccionamento e Aterramento de Cercas

- Qualidade de execução dos seccionamentos e dos aterramentos;
- Estado dos mourões e da pintura dos mesmos;
- Necessidade de seccionamento e/ou aterramentos adicionais.

Fundações das Estruturas

- Limpeza de proteção contra fogo acidental ou proposital da vegetação;
- Reaterro;
- Conformação original do terreno em volta das estruturas;
- Proteções contra erosão pela ação das águas pluviais;
- Verificação das áreas gramadas ao redor da estrutura.

Estrutura

- Alinhamento e ângulos: conforme os desenhos de planta e perfil;
- Prumo das estruturas: dentro das tolerâncias;
- Estado geral dos componentes das estruturas (postes, cruzetas, parafusos olhais, etc.);
- Placas e esferas de sinalização e advertência: estado geral, critérios de colocação.

Isoladores e Ferragens

- Estado geral dos isoladores: existência de lascas ou outros defeitos, estado de limpeza, posição dos contrapinos, tipos e quantidades;
- Estado geral das ferragens: galvanização, acabamento, conformação;
- Posição de pinos, contrapinos, parafusos, porcas, reaperto;
- Verticalidade das cadeias de suspensão.

Cabos Pára-raios

- Estado geral dos cabos. Galvanização;
- Emendas: posição, conformação, quantidade;
- Flechas: Verificação;
- Elementos de fixação do conjunto. Terminais de ancoragem, jumpers, conectores;
- Uniões à estrutura: estado de limpeza das superfícies de contato, aperto dos conectores.

Cabos Condutores

- Estado geral dos cabos: possibilidade de fios quebrados, abrasões, limpeza ou outros defeitos;
- Emendas: posição relativa às outras emendas e às estruturas, restrições referentes à posição das emendas, conformação, quantidade;
- Reparos: idem emendas;
- Flechas, nivelamento entre fases: verificação cuidadosa;
- "Clearance", especialmente em regiões acidentadas e nas travessias: verificação;
- "Armaduras": centralização no grampo, adaptação ao condutor e à embocadura do grampo, posição das pontas das varetas, sinais de corrosão;
- Amortecedores: posição, aperto e posição dos parafusos, quantidade.

3.4.3.9. Medidas Básicas de Segurança do Trabalho

Além das exigências do Ministério do Trabalho, constantes da legislação em vigor, o contratado deve:

- Obedecer às condições descritas na norma GRIDIS N° 31, da Eletrobrás; e,
- Observar os requisitos definidos a seguir.

É obrigatória a utilização de EPI – Equipamento de Proteção Individual (capacete, luvas, cinto, calçado etc.) na execução dos serviços.

As ferramentas e equipamentos devem ser testados antes de sua efetiva utilização e ter um plano adequado de manutenção preventiva.

As áreas de serviços em zonas urbanas, ou sujeitas a risco de acidentes de trabalho, devem ser devidamente sinalizadas e isoladas.

As tarefas devem ser analisadas e programadas antes de sua execução, evitando a improvisação na condução dos serviços. Para análise dessa programação, podem ser utilizados os documentos GRIDIS número 16, 18 e 31, da Eletrobrás.

A comunicação durante a execução dos serviços deve ser feita utilizando-se meios adequados e eficientes, observadas as exigências da Portaria 04, da Secretaria Nacional de Comunicações, publicadas no Diário Oficial de 09/04/91.

Travessias, programação de desligamentos e execução de serviços próximos a instalações existentes, devem ser precedidas de contato com a **VENTOS DE SANTO AUGUSTO ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A**, órgãos de operação e manutenção, para as providências necessárias.

Antes de iniciar a execução de uma tarefa em suporte de linha existente, próximo ou junto aos cabos, deve ser feito um teste para verificar se a linha está energizada ou não, utilizando-se o Detector de Tensão. Se a linha estiver desenergizada, os condutores deverão ser aterrados, antes que o serviço seja executado.

Durante o lançamento de cabos, observar as instruções da NBR 7430, notadamente àquelas referentes ao aterramento.

Não será permitido o uso de explosivos na obra.

3.4.3.10. Desmobilização

Após o término dos serviços de construção e montagem da linha de transmissão, deverá ser realizada a desmobilização com a retirada de todos os equipamentos, materiais e pessoal da empreiteira do local e conseqüente limpeza do terreno.

A continuidade desta ação será feita com o manejo adequado dos materiais e rejeitos da construção, bem como da recuperação de possíveis áreas que tenham sido alteradas no entorno da área da usina, em decorrência das ações de implantação.

As empreiteiras e o empreendedor, quando da desmobilização da mão de obra, devem seguir as seguintes diretrizes:

1. Avaliar a manutenção do funcionário para atendimento a outros contratos em vigor;
2. Estabelecer medidas de transição adequadas, como o desligamento programado, treinamento e reciclagem;

3. Disponibilizar registro documental comprovando as atividades desenvolvidas, capacitações adquiridas e tempo de experiência;
4. Estimular o retorno dos empregados, com residência fixa fora da região, à sua origem, ao fim do contrato.

3.5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma de implantação da LT 230 KV CHAPADA IV / SE CURRAL NOVO DO PIAUÍ II é apresentado no Quadro 3.1.

3.5.1. Fase de Operação e Manutenção

3.5.1.1. Principais Procedimentos

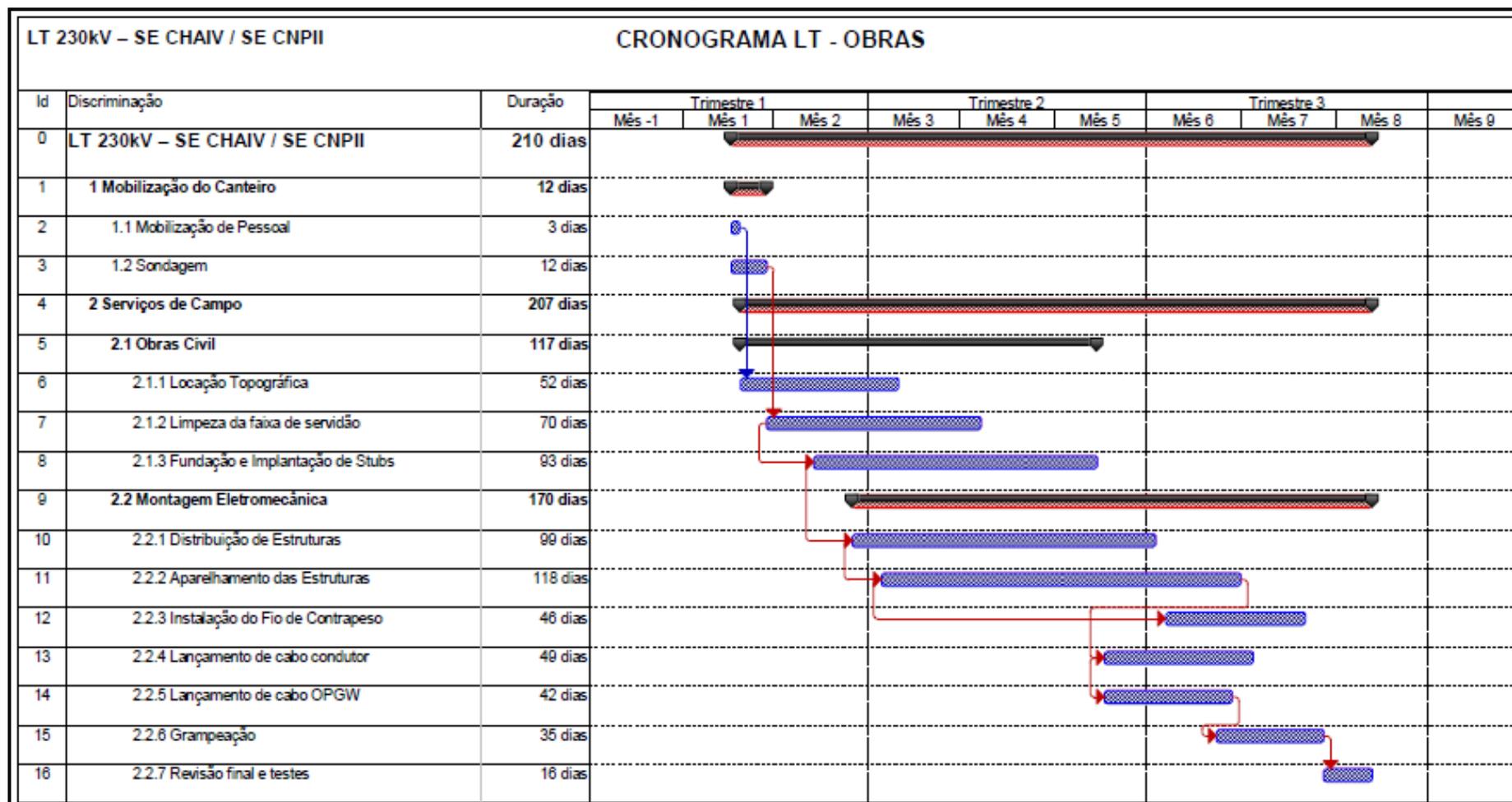
Os procedimentos operacionais da LT deverão ser estabelecidos conforme acordo operacional celebrado entre a empresa que irá operar a linha e o cliente consumidor. Neste caso, além das características técnicas de proteção da linha, deverão ser estabelecidas as condições para desligamentos/religamentos, sempre com o objetivo de evitar falhas que impliquem em manutenções corretivas.

Na manutenção da faixa de servidão e acessos, também deverá ser estabelecido os intervalos em que se fará intervenções na extensão da faixa. Isso depende do tempo de regeneração da vegetação nativa e do aparecimento de processos erosivos nos acessos. Determinado esses intervalos, programam-se as intervenções com manutenção preventiva da linha. Este procedimento se aplica igualmente aos acessos.

Executar-se-à durante a operação da linha de transmissão dois tipos de manutenção: a manutenção preventiva e a manutenção corretiva.

Durante a manutenção preventiva da linha de transmissão deverá se priorizar as inspeções que possam estabelecer os intervalos para execução da manutenção preventiva, com o objetivo de evitar as intervenções corretivas da linha. Esses prazos serão estabelecidos pela empresa responsável da manutenção da linha, considerando as condições ambientais do local.

Quadro 3.1 – Cronograma de Implantação do Projeto



Fonte: Ventos de Santo Augusto Energia Renováveis S.A, 2015.

A Manutenção corretiva é a intervenção não programada. Essa manutenção ocorre geralmente devido a falhas nas inspeções periódicas, defeitos em materiais, acidentes naturais (descargas atmosféricas, tempestades de intensidades não registradas anteriormente), acidentes ou intervenção humana na LT.

3.5.2. Custos do Empreendimento

A LT 230 KV SE CHAPADA IV / SE CURRAL NOVO DO PIAUÍ II terá valor total do investimento está estimado em **R\$ 17.000.000,00 (dezesete milhões de reais)**, custeados por capital próprio.