

## ÍNDICE

3.4 -	Caracterização do Empreendimento .....	1/87
3.4.1 -	Histórico do Empreendimento.....	1/87
a.	Estrutura do Setor Elétrico .....	2/87
b.	Principais Agentes do Setor Elétrico Brasileiro .....	8/87
c.	Interligação ao Sistema SIN .....	14/87
3.4.2 -	Objetivos do Empreendimento .....	17/87
a.	Descrição dos Objetivos do Empreendimento.....	17/87
3.4.3 -	Justificativas da Implementação do Empreendimento .....	18/87
a.	Justificativas Técnicas, Econômicas e Sócio-Ambientais.....	18/87
3.4.4 -	Descrição do Empreendimento .....	18/87
a.	Descrição das Características Técnicas da Linha de Transmissão .....	18/87
b.	Descrever as Características Técnicas das Subestações.....	38/87
c.	Fontes de Distúrbios e Interferências .....	43/87
d.	d. Medidas de Segurança .....	46/87
e.	Riscos e Potenciais Acidentes .....	50/87
f.	Etapas de Planejamento .....	50/87
g.	Etapas de Implantação .....	54/87
h.	Etapa de Operação e Manutenção .....	81/87
i.	Diretrizes para o Projeto Executivo .....	83/87
3.4.5 -	Aspectos Construtivos .....	84/87
a.	Obras De Infraestrutura .....	85/87
b.	Informar, em Relação às Áreas de Canteiros e Frentes de Obras e Demais Pontos de Apoio Logístico, as Diretrizes para Instalação de Saneamento Básico, Abastecimento de	

	Água, Energia, Matérias e Insumos Remoção e Destinação de Resíduos, entre outras .....	85/87
c.	Detalhar as Técnicas Construtivas a Serem Adotadas em Condições Específicas (Áreas de Varzea, Serras, Outras), Especialmente quanto aos tipos de Fundação, à Geração de Bota-fora, Construção de Acessos, Eventual uso de Estivas, Empregos de Balsas e outros Meios de Transporte, Necessidade de Estruturas e Canteiros Embarcados, Metodologia de Trabalho em Razão da sazonalidade de Cheias e Vazantes, entre outros .....	87/87
d.	Procedimentos Construtivos Especiais em Unidades de Conservação ou Zonas de Amortecimento .....	87/87
e.	Indicação Critérios a Serem Adotados Durante a Elaboração do Projeto Executivo Visando a Redução de Impactos e Minimização da Supressão de vegetação em áreas de Travessia de Fragmentos Florestais em Estado de Conservação Relevante .....	87/87
f.	Diretrizes Para Logística de Saúde, Transporte e Emergência Médica das Frentes de Trabalho .....	87/87

## ANEXOS

- Anexo 1 - SE Cuiabá - Arranjo dos Equipamentos - Setor 500 kV - Planta Geral - 11-CUI-B-PB-040
- Anexo 2 - SE Ribeirãozinho - Arranjo dos Equipamentos - Setores 500/230 kV - Planta Geral - 11-RIB-B-PB-043
- Anexo 3 - SE Rio Verde - Arranjo dos Equipamentos - Setores 500 kV - Planta Geral - 11-RVN-B-PB-046
- Anexo 4 - Histograma da Obra
- Anexo 5 - Layout do Canteiro de Obras
- Anexo 6 - Croqui de Localização Preliminar dos Canteiros de Obras
- Anexo 7 - Cronograma Físico de Obras



## 3.4 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 3.4.1 - Histórico do Empreendimento

- Aspectos Gerais

O abastecimento de energia elétrica é um dos fatores determinantes para o desenvolvimento econômico e social regional ao fornecer apoio mecânico, térmico e elétrico às ações humanas. O sistema elétrico brasileiro tem como principais características o amplo aproveitamento hidrelétrico e a interligação entre os diversos sistemas geradores e as diversas regiões, configurando o chamado Sistema Interligado Nacional (SIN), que é composto por usinas, linhas de transmissão e ativos de distribuição, e abrange a maioria do território nacional. Além do SIN, há diversos sistemas menores que não estão conectados a ele, sendo, por isso, chamados de Sistemas Isolados. Estes se fazem presentes, sobretudo na região Amazônica. Isto se dá devido às características geográficas da região, caracterizada por florestas densas, rios extensos e caudalosos, dificultando a conexão destes sistemas locais ao SIN.

A implantação da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte foi determinada com a indicação de novos cenários de expansão da oferta de energia para o Estado do Mato Grosso e, também, em função do crescimento da carga da região, torna-se necessária a definição de reforços estruturais na expansão do sistema de transmissão existente para eliminação de sobrecarga em regime normal, evitar corte de geração e reforçar o atendimento à área Goiás/Brasília.

No plano de obras da alternativa CC está contemplada a implantação de 2 linhas de 500 kV: Cuiabá - Ribeirãozinho e Ribeirãozinho - Rio Verde para o escoamento das usinas do Mato Grosso. Essa expansão reforça a característica híbrida dessa alternativa, que cresce na sua parte CA, na medida e no tempo em que o sistema regional demanda. Os estudos realizados ainda no âmbito do Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos - CCPE, já indicavam a 2ª LT em 500 kV entre Cuiabá e Itumbiara em função do aumento de geração no estado de Mato Grosso. Essa configuração mais robusta é mais compatível com a evolução de longo prazo da geração no estado.

#### a. Estrutura do Setor Elétrico

O sistema elétrico brasileiro (Geração, Transmissão e Distribuição) atendeu a uma parcela superior a 95% população no ano de 2008. A grande extensão nacional resulta em diversificados perfis hidrelétricos, determinando os contornos que os sistemas de geração, transmissão e distribuição apresentam atualmente.

O setor elétrico nacional apresenta o Sistema Interligado Nacional - SIN, uma rede interligada dos sistemas de Geração e Transmissão (usinas, linhas de transmissão e de distribuição) abrangendo a maior parte território brasileiro, contemplando as regiões Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e, atualmente, uma parte da Região Norte. Logo, há no setor elétrico brasileiro alguns sistemas de porte menor, denominados Sistemas Isolados, que não estão conectados ao SIN, localizados principalmente na Região Amazônica.

A composição institucional do setor de energia elétrica foi modificada em duas grandes etapas. Na década de 90, ocorreu a primeira que acarretou no processo de privatização das companhias operadoras, quando foi aprovada Lei 9.427, de dezembro de 1996, instituindo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que substituiu o Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica (DNAEE). A ANEEL tem como objetivo atuar garantindo, por meio da regulamentação e fiscalização, a operação de todos os agentes em um ambiente de equilíbrio, que permita às empresas do setor a obtenção de resultados sólidos a longo prazo e modicidade aos consumidores da rede básica.

Com esta Lei foi alterado o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica, determinando que a exploração dos potenciais hidráulicos fosse concedida por meio de concorrência ou leilão, sendo que o maior valor oferecido pela outorga (uso do Bem Público) determinaria o vencedor.

Nesta fase podemos citar também a criação do Operador Nacional do Sistema (ONS) que substituiu o Grupo de Controle das Operações Integradas (GCOI), sendo responsável pela coordenação da operação das usinas geradoras e as redes de transmissão do SIN. O Operado Nacional do Sistema realiza estudos e projeções com base em dados passados (históricos), atuais e futuros da oferta de energia elétrica e do mercado consumidor. E a criação do Mercado Atacadista de Energia (MAE), que posteriormente seria substituído pelo CCEE com a implantação do novo modelo do setor elétrico.

A segunda fase de mudanças ocorreu durante os anos de 2003 e 2004, o Governo Federal lançou as bases de um novo modelo para o Setor Elétrico Brasileiro, sustentado pelas Leis nº 10.847 e

10.848, de 15 de março de 2004; e pelo Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, quando foram criadas novas instituições e alteradas funções de algumas instituições já existentes.

Com isso foram criadas; a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), que tem como função principal desenvolver os estudos necessários ao planejamento da expansão do setor elétrico, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que define os preços a serem praticados nas operações no mercado livre em curto prazo.

Deste modo, o Novo Modelo do Setor Elétrico está composto por tais instituições:

- ◆ Conselho Nacional de Política Energética (CNPE),
- ◆ Conselho de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE),
- ◆ Ministério de Minas e Energia (MME),
- ◆ Empresa de Pesquisa Energética (EPE),
- ◆ Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL),
- ◆ Operador Nacional do Sistema (ONS),
- ◆ Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Um das principais modificações recorrentes do Novo Modelo do Setor Elétrico foi o novo critério utilizado para a concessão dos novos empreendimentos de geração de energia, pois agora o vencedor dos leilões será aquele que oferecer o menor preço de produção dos novos empreendimentos. E foram criados dois ambientes para comercialização de energia: o Ambiente de Contratação Livre (ACL) e o Ambiente de Contratação Regulada (ACR). O ACR é exclusivo para as empresas geradoras e distribuidoras, e o ACL podem participar geradoras, comercializadoras, exportadores, importadores e consumidores livres.

Com o novo modelo implantado, o mercado livre que representava em 2008 quase 30% da energia elétrica negociada, foi restringido, mas ainda permanecendo atuante na comercialização de energia.

Os leilões de energia ocorrem com a determinação do MME, que são coordenados pela ANEEL e CCEE. Estes leilões apresentam um valor limite para o MWh produzido, sendo vencedora a empresa que oferecer o menor preço.

Atualmente uma parcela entre 75 e 80% da capacidade instalada da energia elétrica gerada no Brasil provém de usinas hidrelétricas (100 mil megawatts (MW) de potência instalada). Estas, por

sua vez, foram construídas onde a vazão e o gradiente dos rios poderiam ser mais bem utilizados, o que não necessariamente situa-se próximo aos centros consumidores. Como resultado, foi necessário desenvolver uma extensa rede de transmissão para levar a energia aos centros consumidores, compondo um sistema de geração e transmissão de grandes proporções.

O Sistema Interligado Nacional (SIN) abrange as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte do Norte. Em 2008, concentrava aproximadamente 900 linhas de transmissão que somavam mais de 90 mil quilômetros nas tensões de 230, 345, 440, 500 e 750 kV. Além disso, abriga 96,6% de toda a capacidade de produção de energia elétrica do país - oriunda de fontes internas ou de importações, principalmente do Paraguai por conta do controle compartilhado da usina hidrelétrica de Itaipu. Essa rede de transmissão contribuiu para interligar os subsistemas e para mitigar as conseqüências do risco hidrológico em uma determinada bacia hidrográfica.

O SIN está dividido em quatro grandes regiões, conforme ilustra a Figura 3.4-1.

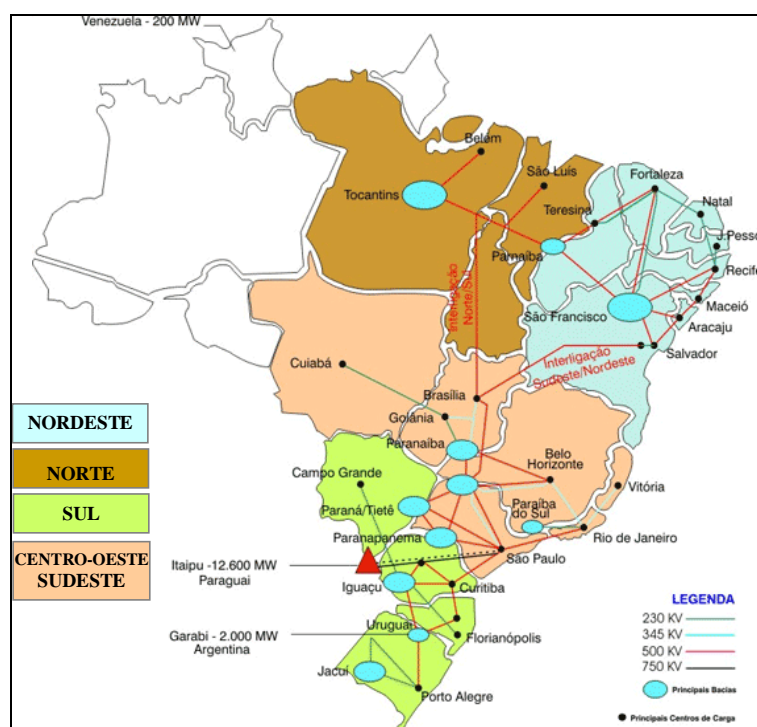


Figura 3.4-1 - A distribuição das unidades do SIN regionalmente

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



A LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde C2 constitui-se num projeto formulado dentro de um contexto de desenvolvimento regional, uma vez que no plano de obras da alternativa CC está contemplada a implantação de 2 linhas de 500 kV: Cuiabá - Ribeirãozinho e Ribeirãozinho - Rio Verde para o escoamento das usinas do Mato Grosso em função do aumento de geração no estado.

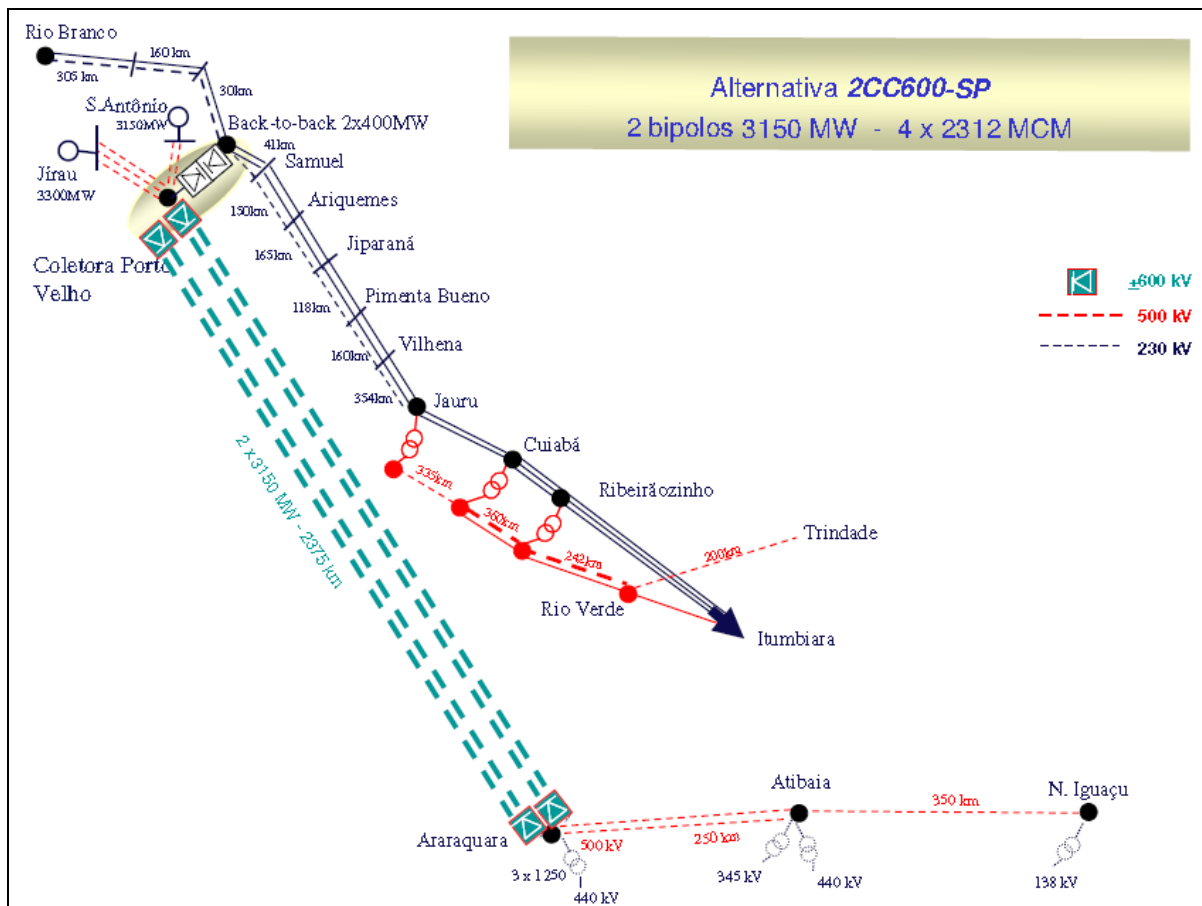


Figura 3.4-2 - Plano de obras da alternativa CC está contemplada a implantação de 2 linhas de 500 kV: Cuiabá - Ribeirãozinho e Ribeirãozinho - Rio Verde

Estima-se que o consumo de energia elétrica no Brasil deva crescer a uma taxa média de 5,1% ao ano ao longo do horizonte decenal chegando, a 566,8 TWh no final do período. Com quase 184 milhões de habitantes, a quinta nação mais populosa do mundo, alcançou em 2008, a marca de cerca de 95% da população com acesso à rede elétrica. Segundo dados divulgados no mês de setembro 2008 pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o país conta com mais de 61,5 milhões de unidades consumidoras em 99% dos municípios brasileiros. Dessas unidades, estima-se que cerca de 85% sejam destinadas ao consumo residencial.

A incidência e as dimensões dos nichos não atendidos estão diretamente relacionadas à sua localização e às dificuldades físicas ou econômicas para extensão da rede elétrica. Afinal, cada uma das cinco regiões geográficas em que se divide o Brasil - Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte - tem características bastante peculiares e diferenciadas das demais. Estas particularidades determinaram os contornos que os sistemas de geração, transmissão e distribuição adquiriram ao longo do tempo e ainda determinam a maior ou menor facilidade de acesso da população local à rede elétrica.

Como forma de reduzir e equalizar as diferenças regionais ampliando o acesso à energia e incentivar uma maior participação da iniciativa privada no processo de expansão do setor elétrico, iniciou-se em 1998, uma série de 19 leilões, realizados pela ANEEL, nos quais foram licitados mais de 37,1 mil km de linhas, com investimento total superior a R\$ 15 bilhões.

Esse investimento se coaduna com a expansão da geração de energia elétrica nacional, num esforço de ampliação do sistema elétrico para o pleno atendimento das demandas regionais, onde a ampliação dos sistemas de transmissão (através da instalação de novas linhas, subestação de linhas caducas ou da duplicação das linhas existentes) torna-se especialmente relevante para o desenvolvimento do país em um cenário em que o investimento em geração tem sido abaixo do esperado.

#### ► Distribuição

A conexão e atendimento ao consumidor, de qualquer porte, são realizados pelas distribuidoras de energia elétrica, além de cerca de 53 cooperativas de eletrificação rural, entidades de pequeno porte, que transmitem e distribuem energia elétrica exclusivamente para os associados.

O mercado de distribuição de energia elétrica é formado por 63 concessionárias, responsáveis pelo atendimento de mais de 61 milhões de unidades consumidoras. As distribuidoras são empresas de grande porte que funcionam como elo entre o setor de energia elétrica e a sociedade, visto que suas instalações recebem das companhias de transmissão todo o suprimento destinado ao abastecimento no país. Nas redes de transmissão, após deixar a usina, a energia elétrica trafega em tensão que varia de 88 kV (quilovolts) a 750 kV. Ao chegar às subestações das distribuidoras, a tensão é rebaixada e, por meio de um sistema composto por fios, postes e transformadores, chega à unidade final em 127 volts ou 220 volts. Exceção a essa regra são algumas unidades industriais que operam com tensões mais elevadas (de 2,3 kV a 88 kV) em suas linhas de produção e recebem energia elétrica diretamente da subestação da distribuidora (pela

chamada rede de subtransmissão). A relação entre os agentes operadores do setor elétrico e os consumidores pode ser observada na Figura 3.4-3.

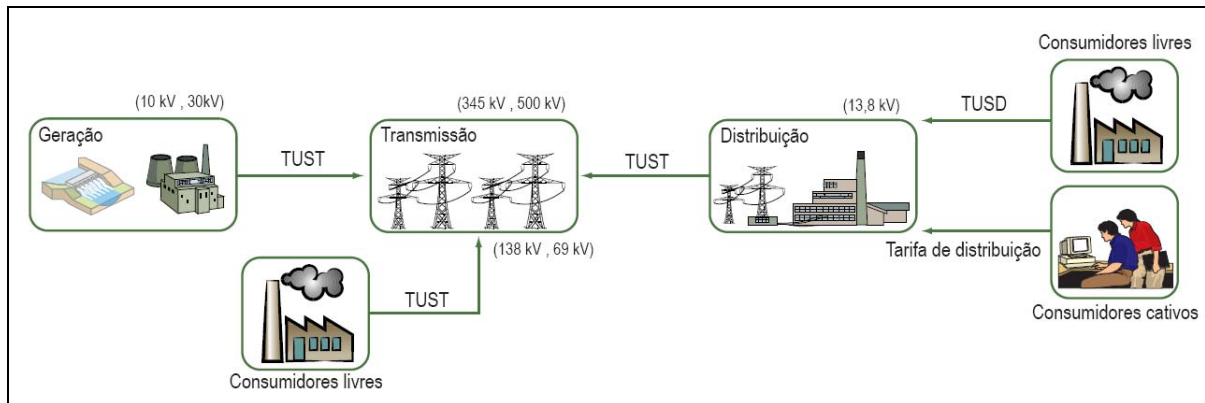


Figura 3.4-3 - Relação entre agentes e consumidores.

#### ► Transmissão

Até 2008, o segmento de transmissão no Brasil era composto por mais de 90 mil quilômetros de linhas e operado por 64 concessionárias. Essas empresas, que obtiveram as concessões ao participar de leilões públicos promovidos pela ANEEL, são responsáveis pela implantação e operação da rede que liga as usinas (fontes de geração) às instalações das companhias distribuidoras, localizadas junto aos centros consumidores (tecnicamente chamados de centros de carga). As concessões de transmissão são válidas por 30 anos e podem ser prorrogadas por igual período.

#### ► Geração

De acordo com o Banco de Informações de Geração (BIG), da ANEEL, o Brasil contava, em novembro de 2008, com 1.768 usinas em operação, que correspondem a uma capacidade instalada de 104.816 MW (megawatts) - número que exclui a participação paraguaia na usina de Itaipu. Do total de usinas, 159 são hidrelétricas, 1.042 térmicas abastecidas por fontes diversas (gás natural, biomassa, óleo diesel e óleo combustível), 320 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), duas nucleares, 227 centrais geradoras hidrelétricas (pequenas usinas hidrelétricas) e uma solar. Este segmento conta com mais de 1.100 agentes regulados entre concessionários de serviço público de geração, comercializadores, autoprodutores e produtores independentes.

As informações da Agência também demonstram que, desde 1999, o aumento na capacidade instalada do país tem sido permanente - ao contrário do que ocorreu no final dos anos 80 e início da década de 90, quando os investimentos em expansão foram praticamente paralisados.

O BIG relaciona, ainda, 130 empreendimentos em construção e mais 469 outorgados, o que permitirá a inserção de mais 33,8 mil MW à capacidade instalada no país nos próximos anos. A maior parte dessa potência, tanto instalada quanto prevista, provém de usinas hidrelétricas. Em segundo lugar, estão as térmicas e, na seqüência, o conjunto de empreendimentos menores.

O planejamento da expansão do setor elétrico, produzido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), prevê a diversificação da matriz da energia elétrica, historicamente concentrada na geração por meio de fonte hidráulica. Um dos principais objetivos desta decisão é reduzir a relação de dependência existente entre volume produzido e condições hidrológicas (ou nível pluviométrico na cabeceira dos rios que abrigam estas usinas). Há poucos anos, as hidrelétricas representavam cerca de 90% da capacidade instalada no país. Em 2008, essa participação recuou para cerca de 74%. O fenômeno foi resultado da construção de usinas baseadas em outras fontes (como termelétricas movidas a gás natural e a biomassa) em ritmo maior que aquele verificado nas hidrelétricas.

#### b. Principais Agentes do Setor Elétrico Brasileiro

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

O Novo Modelo do Setor Elétrico preservou a ANEEL, agência reguladora, e o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), responsável por coordenar e supervisionar a operação centralizada do sistema interligado brasileiro. Para acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional, além de sugerir as ações necessárias, foi instituído o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), também ligado ao MME. Abaixo se reproduz na Figura 3.4-4 a atual estrutura institucional do setor elétrico brasileiro.

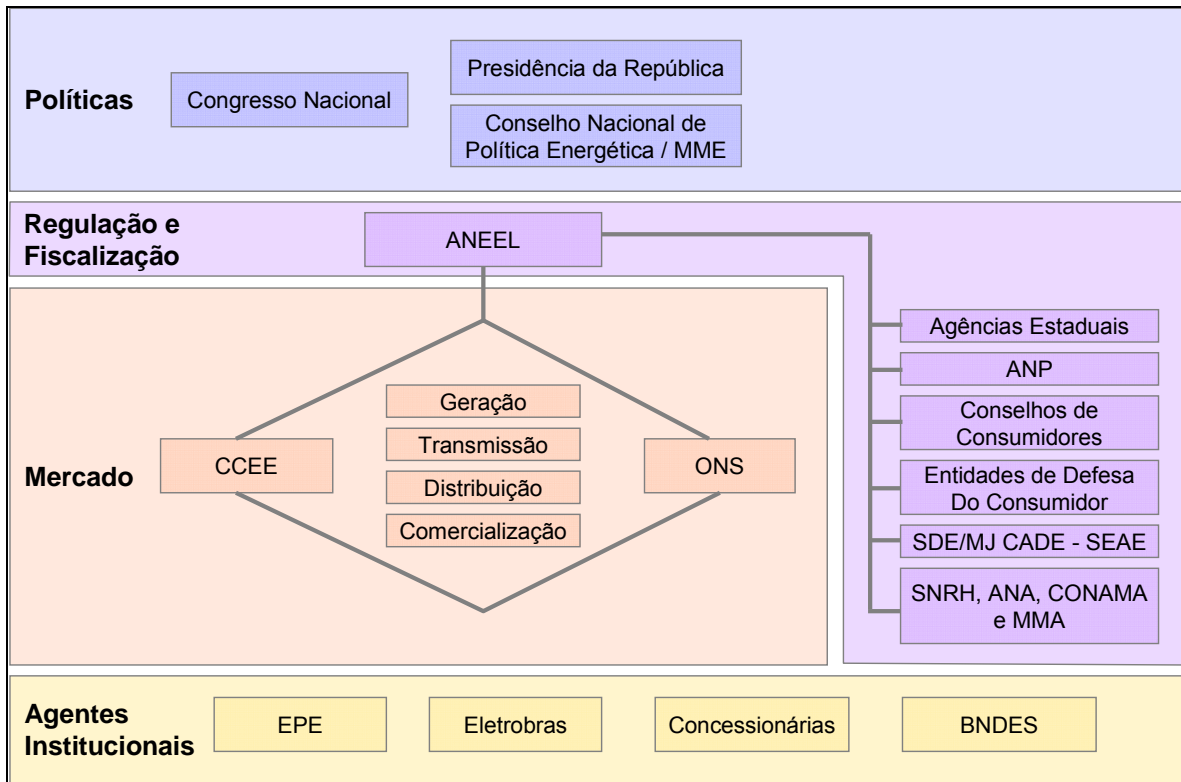


Figura 3.4-4 - Estrutura Institucional do Setor Elétrico Brasileiro.

Com vistas a apresentar a estrutura do setor elétrico brasileiro quanto à geração, transmissão e distribuição de energia, é apresentada a seguir uma caracterização sucinta do setor elétrico, enfocando a participação e o limite de atuação dos principais atores indicados na figura acima, envolvidos com a concepção, proposição dos projetos/empreendimentos, regulação e execução da política energética brasileira.

- **Ministério de Minas e Energia (MME)**

Criado em 1960, pela lei pela Lei nº 3.782, de 22 de julho, o Ministério de Minas e Energia - MME é responsável pela concepção e implementação de políticas para o Setor Energético, em consonância com as diretrizes do Conselho Nacional de Políticas Energéticas - CNPE.

Através de seus órgãos e empresas, o MME promove diversos estudos e análises com o objetivo de subsidiar a formulação de políticas energéticas, bem como orientar a definição dos planejamentos setoriais.

Em 2003, a Lei nº 10.683/2003 definiu como competências do MME as áreas de geologia, recursos minerais e energéticos; aproveitamento da energia hidráulica; mineração e metalurgia; e

petróleo, combustível e energia elétrica, incluindo a nuclear. A estrutura do Ministério foi regulamentada pelo decreto nº 5.267, de 9 de dezembro de 2004, que criou as secretarias de Planejamento e Desenvolvimento Energético; de Energia Elétrica; de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis; e Geologia, Mineração e Transformação Mineral.

EM 2004, foi criado pela lei 10.848 o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), cuja função é acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional.

Atualmente, o Ministério de Minas e Energia tem como empresas vinculadas a Eletrobrás e a Petrobras, que são de economia mista. A Eletrobrás, por sua vez, controla, as empresas Furnas Centrais Elétricas S.A., Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica (CGTEE), Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (Eletronorte), Eletrosul Centrais Elétricas S.A. (Eletrosul) e Eletrobrás Termonuclear S.A. (Eletronuclear).

Entre as autarquias vinculadas ao Ministério estão as agências nacionais de Energia Elétrica (ANEEL) e do Petróleo (ANP) e o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)

A Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia - MME, foi criada pela Lei 9.427 de 26 de Dezembro de 1996. Tem como atribuições: regular e fiscalizar a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização da energia elétrica, atendendo reclamações de agentes e consumidores com equilíbrio entre as partes e em benefício da sociedade; mediar os conflitos de interesses entre os agentes do setor elétrico e entre estes e os consumidores; conceder, permitir e autorizar instalações e serviços de energia; garantir tarifas justas; zelar pela qualidade do serviço; exigir investimentos; estimular a competição entre os operadores e assegurar a universalização dos serviços.

A missão da ANEEL é proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade.

- EPE

A Lei Nº 10.847, de 15/03/2004, autorizou a criação da Empresa de Pesquisa Energética - EPE, implantando assim, o Novo Modelo Institucional do Setor Elétrico. A EPE tem por finalidade

prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras. Essas atribuições refletem nas orientações do planejamento das empresas do setor.

A partir de 2005, dentro das perspectivas de planejamento, a EPE assumiu a responsabilidade de realizar estudos para prospecção de cenários nacionais e mundiais.

#### ▪ Eletrobrás

Fundada em 11 de junho de 1962, a Eletrobrás recebeu a atribuição de promover estudos, projetos de construção e operação de usinas geradoras, linhas de transmissão e subestações destinadas ao suprimento de energia elétrica do país. A nova empresa passou a contribuir decisivamente para a expansão da oferta de energia elétrica e o desenvolvimento do país.

Presentes em todo o Brasil, as empresas do Grupo Eletrobrás têm capacidade instalada para produção de 37.056 MW, incluindo metade da potência da usina de Itaipu pertencente ao Brasil. São cerca de 57 mil km de linhas de transmissão, 29 usinas hidrelétricas, 15 termelétricas e duas nucleares.

Atualmente a Eletrobrás é uma empresa de economia mista e de capital aberto, com ações negociadas nas Bolsas de Valores de São Paulo (Bovespa), de Madri, na Espanha, e de Nova York, nos Estados Unidos. O governo federal possui 54% das ações ordinárias da companhia e, por isso, tem o controle acionário da empresa. A Administração federal é proprietária ainda de 15,7% das ações preferenciais, cuja maioria (84,3%) está em mãos privadas.

A Eletrobrás dá suporte a programas estratégicos do governo, como o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), o programa Luz Para Todos e o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel).

A missão da empresa é criar, ofertar e implementar soluções que atendam aos mercados nacionais e internacionais de energia elétrica, atuando com excelência empresarial, com rentabilidade e responsabilidade social e ambiental, contribuindo para o desenvolvimento do Brasil e dos países em que venha a atuar.

Na condição de holding, a Eletrobrás controla grande parte dos sistemas de geração e transmissão de energia elétrica do Brasil por intermédio de seis subsidiárias: Chesf, Furnas, Eletrosul, Eletronorte, CGTEE e Eletronuclear.

A holding também controla o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel) e a Eletrobrás Participações S.A. (Eletropar). Além disso, atua na área de distribuição de energia por meio das empresas Eletroacre (AC), Ceal (AL), Cepisa (PI), Ceron (RO), Manaus Energia (AM) e Boa Vista Energia (RR).

#### ▪ ONS

O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) é uma entidade de direito privado constituído por membros associados e membros participantes, sem fins lucrativos, criada em 26 de agosto de 1998, responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Para tanto, realiza estudos e projeções com base em dados históricos, presentes e futuros da oferta de energia elétrica e do mercado consumidor.

Para decidir quais usinas devem ser despachadas, usa como instrumento o Software Newave, programa computacional que, com base em projeções, elabora cenários para a oferta de energia elétrica. O mesmo programa é utilizado pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) para definir os preços a serem praticados nas operações de curto prazo do mercado livre.

#### ▪ Casa Civil

A Casa Civil, órgão essencial da Presidência da República, tem como área de competência os seguintes assuntos:

- ◆ Assistência e assessoramento direto e imediato ao Presidente da República no desempenho de suas atribuições, em especial nos assuntos relacionados com a coordenação e na integração das ações do Governo;
- ◆ Verificação prévia da constitucionalidade e legalidade dos atos presidenciais;
- ◆ Avaliação e monitoramento da ação governamental e dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal, em especial das metas e programas prioritários definidos pelo Presidente da República;
- ◆ Análise do mérito, da oportunidade e da compatibilidade das propostas, inclusive das matérias em tramitação no Congresso Nacional, com as diretrizes governamentais;
- ◆ Publicação e preservação dos atos oficiais;



- ◆ Supervisão e execução das atividades administrativas da Presidência da República e, supletivamente, da Vice-Presidência da República;
  - ◆ Avaliação da ação governamental e do resultado da gestão dos administradores, no âmbito dos órgãos integrantes da Presidência da República e Vice-Presidência da República, além de outros determinados em legislação específica, por intermédio da fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial;
  - ◆ Execução das atividades de apoio necessárias ao exercício da competência do Conselho Superior de Cinema (Concine) e do Conselho Deliberativo do Sistema de Proteção da Amazônia (Consipam);
  - ◆ Operacionalização do Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam);
  - ◆ Execução das políticas de certificados e normas técnicas e operacionais, aprovadas pelo Comitê Gestor da Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileiras (ICP-Brasil).
- **MMA - Ministério do Meio Ambiente**

O Ministério do Meio Ambiente (MMA), criado em novembro de 1992, tem como missão promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade.

A Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos ministérios, constituiu como área de competência do Ministério do Meio Ambiente os seguintes assuntos:

- ◆ Política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos;
- ◆ Política de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, e biodiversidade e florestas;
- ◆ Proposição de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais;
- ◆ Políticas para a integração do meio ambiente e produção;

- ◆ Políticas e programas ambientais para a Amazônia Legal;
- ◆ Zoneamento ecológico-econômico.

- IBAMA

Em 1988 foi criado, pelo então presidente José Sarney, o Programa Nossa Natureza, que tinha como uma das metas recriar a arquitetura organizacional ambiental no Brasil. Após discussões e debates no âmbito desse programa, foi instituído o IBAMA (através da Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989), com a função de ser o grande executor da política ambiental e de gerir de forma integrada essa área no país. Antes, várias áreas cuidavam das questões ambientais em diferentes ministérios e com diferentes visões, muitas vezes contraditórias; a criação do IBAMA permitiu a centralização dessas ações.

Atualmente, o IBAMA coloca-se como uma instituição de excelência para o cumprimento de seus objetivos institucionais relativos ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental.

Nesse cenário, empreendimentos ligados ao setor elétrico tais como grandes Hidrelétricas e/ou Linhas de Transmissão, que, muitas vezes, tendem a atingir mais de um estado da Federação Brasileira, são submetidos ao licenciamento ambiental pelo IBAMA, o que gera grande envolvimento deste órgão na viabilização da infra-estrutura necessária ao SIN.

### c. Interligação ao Sistema SIN

Após a criação do Sistema Interligado Brasileiro - SIN foram conectadas as grandes áreas geradoras com os principais mercados consumidores de energia, a interligação das usinas hidroelétricas concilia os regimes hidrológicos de diversas bacias hidrográficas, regularizando o atendimento da demanda na área de abrangência. A exploração do potencial hidráulico brasileiro caracterizado por diferentes hidrologias entre as várias regiões do País, sobretudo quando associada às interconexões do Sistema Interligado Nacional (SIN), beneficia toda a sociedade.

Atualmente, o SIN apresenta aproximadamente 900 linhas de transmissão, que somam quase 90 mil quilômetros nas tensões da rede básica. Além destas linhas que interligam as regiões do país,

o sistema é composto pelos ativos de conexão das usinas e aqueles necessários às interligações internacionais. Além disso, o SIN abriga mais de 95% da produção de energia elétrica nacional advinda de fontes internas ou de importações, (principalmente com o Paraguai, que compartilha o rendimento energético da Usina Hidrelétrica de Itaipu).

Como foi dito anteriormente, o SIN apresenta uma operação coordenada e integrada, com a ANEEL realizando o papel de fiscalização e regulação e ONS atuando na operação do sistema. Com os benefícios dessa atuação coordenada, está a possibilidade de troca de energia elétrica entre regiões, extremamente importante para um país como o Brasil, caracterizado pela presença de matrizes hidrelétricas localizadas em territórios com regimes hidrológicos diferentes. Deste modo, a integração permite que a região onde os reservatórios estejam mais cheios forneça energia elétrica para a outra, que está com o nível baixo. E outros benefícios podem ser citados:

- ◆ A preservação do “estoque de energia elétrica” represado sob a forma de água.
- ◆ A operação de usinas hidrelétricas e termelétricas em regime de complementaridade.
- ◆ Possibilidade de redução nos custos da produção com o conseqüente reflexo nas tarifas pagas pelo consumidor.

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

Especificamente nos estados de Mato Grosso e Rondônia, na região de fronteira com a Bolívia, estima-se um potencial de geração a ser explorado de cerca de 20.000MW. Atualmente, encontram-se apenas algumas regiões do Norte e Nordeste brasileiro fora do SIN (sistema isolado), porém a expectativa é que essas regiões sejam em futuro próximo interligadas ao sistema interligado. O empreendimento objeto deste EIA será conectado ao Sistema Interligado Nacional - SIN, conforme dito anteriormente, constitui-se num projeto formulado dentro de um

contexto de desenvolvimento regional, uma vez que no plano de obras da alternativa CC está contemplada a implantação de 2 linhas de 500 kV: Cuiabá - Ribeirãozinho e Ribeirãozinho - Rio Verde para o escoamento das usinas do Mato Grosso em função do aumento de geração no estado. Este empreendimento resultará em uma ampliação da área de abrangência do SIN, logo o Operador Nacional do Sistema (ONS) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) atuarão junto com as empresas transmissoras para atender a demanda dos usuários.

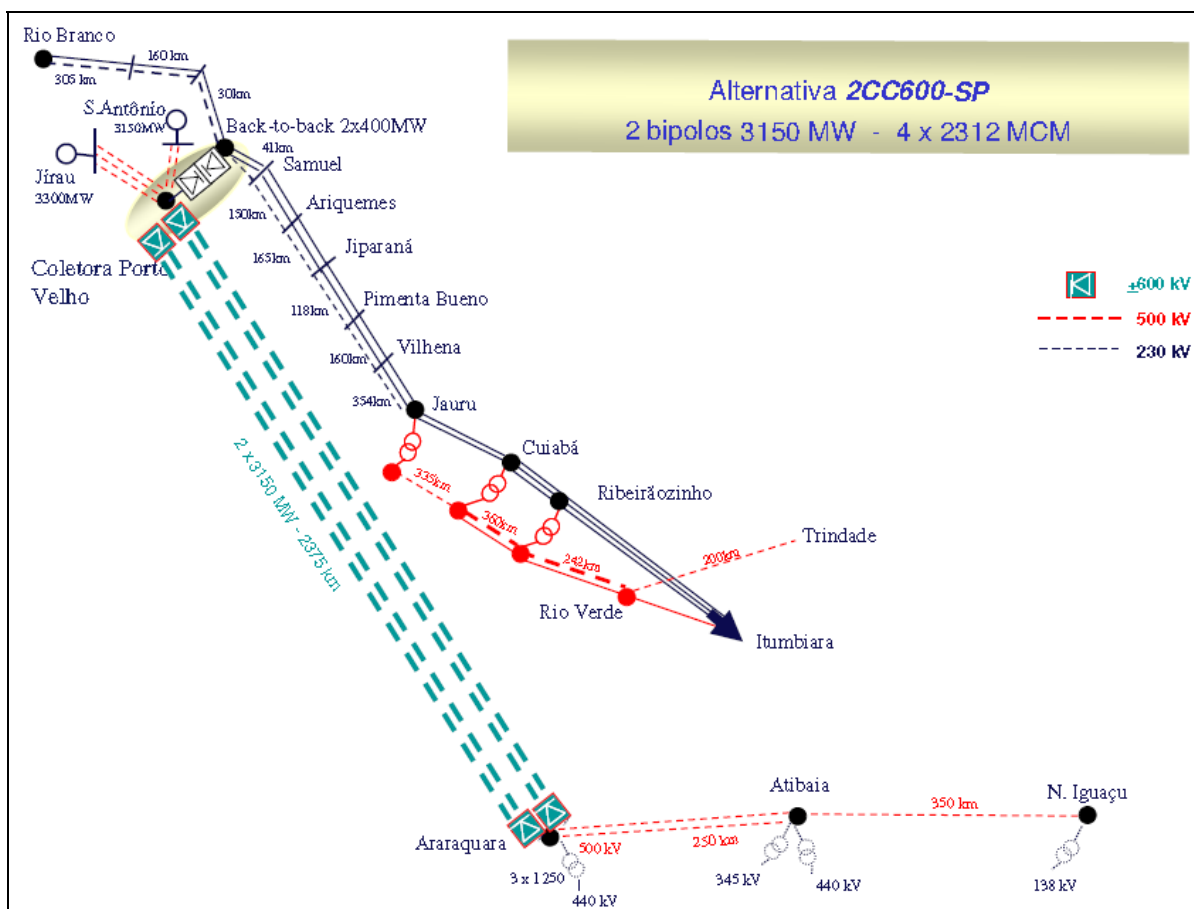


Figura 3.4-5 - Plano de obras da alternativa CC está contemplada a implantação de 2 linhas de 500 kV: Cuiabá - Ribeirãozinho e Ribeirãozinho - Rio Verde

▪ **Sistemas Isolados**

Sistemas Isolados são denominados as regiões do país que não estão interligados ao sistema interligado nacional, onde predominam as usinas térmicas (UT) movidas a óleo diesel e óleo combustível, as pequenas centrais hidrelétricas (PCH), as centrais geradoras hidrelétricas (CGH) e termelétricas movidas à biomassa. Estes sistemas estão localizados principalmente na Região Norte, nos Estados de Amazonas, Pará, Roraima, Acre, Amapá e Rondônia. Estes estados possuem uma rede de suprimento elétrico que não permitem a troca de energia elétrica com outras

regiões, em função das características geográficas da região onde estão instalados. De acordo com informações da ELETROBRÁS, estas partes do território abrangem a uma área de aproximadamente 40% do espaço brasileiro, cerca de 3% da população nacional e respondem por aproximadamente 3,5% da energia elétrica produzida no Brasil.

Os Sistemas Isolados de maior porte englobam as capitais Macapá (AP), Manaus (AM) e o Estado de Roraima (com exceção da capital Boa Vista e seus arredores, que são abastecidos pela Venezuela). A área da cidade de Manaus tem o maior deles, com quase 50% do mercado total dos Sistemas Isolados e por serem predominantemente térmicos, os Sistemas Isolados apresentam custos de geração superiores aos do SIN. Além disso, as dificuldades de acesso e de suprimento dessas localidades pressionam os custos de logística envolvidos no fornecimento de energia. Para assegurar à população atendida por esses sistemas os benefícios usufruídos pelos consumidores do SIN, o Governo Federal criou a Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis (CCC), encargo setorial que subsidia a compra do óleo diesel e óleo combustível usado na geração de energia por usinas termelétricas que atendem às áreas isoladas. Sendo que esta conta é paga por todos os consumidores de energia elétrica do País.

Como já está ocorrendo nesta última década, os sistemas isolados estão gradualmente se integrando ao SIN. Esse movimento contribui para a redução dos custos da CCC e é proporcionado pela licitação, construção e operação comercial de novos empreendimentos de energia elétrica. Como foi dito anteriormente, as linhas das UHEs do rio Madeira, leiloadas em novembro de 2008, reforçarão a conexão do Estado de Rondônia ao SIN e encontram-se sob Licenciamento Ambiental, no momento.

### 3.4.2 - Objetivos do Empreendimento

#### a. Descrição dos Objetivos do Empreendimento

A LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2 é parte integrante do Sistema de Transmissão previsto para integração das Usinas Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau, ambas localizadas no Rio Madeira, no Estado de Rondônia.

Assim, figura como principal objetivo do empreendimento, a transmissão da energia gerada por essas usinas até os grandes centros urbanos. Dado o potencial hídrico da região do Rio Madeira, o empreendimento tem grande importância porque a produção de energia pode suprir parte da demanda do país, impedindo que Termelétricas, que poluem mais o Meio Ambiente, entrem em funcionamento.

### 3.4.3 - Justificativas da Implementação do Empreendimento

#### a. Justificativas Técnicas, Econômicas e Sócio-Ambientais

Vários são os motivos que justificam a necessidade desta LT, o principal deles é a possibilidade de integração da Região ao processo de desenvolvimento nacional, atendendo às determinações de prioridades para a Região Norte do Plano de Aceleração do Crescimento.

Através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) o Brasil iniciou em 2003 a implantação de um novo modelo de desenvolvimento econômico e social, que combina crescimento da economia com distribuição de renda e proporciona a diminuição da pobreza e a inclusão de milhões de brasileiros e brasileiras no mercado formal de trabalho. A criação do PAC, neste sentido, busca o direcionamento de esforços, aplicando, por exemplo, em quatro anos um total de investimentos em infra-estrutura da ordem de R\$ 503,9 bilhões, nas áreas de transporte, energia, saneamento, habitação e recursos hídricos. A expansão do investimento em infra-estrutura é condição fundamental para a aceleração do desenvolvimento sustentável, superando os gargalos da economia e estimulando o aumento da produtividade e a diminuição das desigualdades regionais e sociais.

Entre outras ações, o plano de investimentos tem em pauta no setor de energia, a ampliação do parque de geração, com a inserção de mais de 12.386 MW de energia elétrica, construção de 13.826 quilômetros de linhas de transmissão.

### 3.4.4 - Descrição do Empreendimento

#### a. Descrição das Características Técnicas da Linha de Transmissão

A LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2 faz parte do Sistema Elétrico do Rio Madeira. Possui extensão de, aproximadamente, 606 Km sendo 364 Km no trecho entre a Subestação de Cuiabá e a Subestação de Ribeirãozinho e 242 Km no trecho entre a Subestação de Ribeirãozinho e Rio Verde Norte.

A linha de transmissão terá 1 (um) circuito trifásico, em disposição horizontal, com 4 condutores RAIL 954MCM por fase espaçados de 0,457m, e 2 cabos pára-raios sendo do tipo CAA DOTTEREL 176MCM e Aço Galvanizado 3/8" EAR.

▪ **Localização do Empreendimento**

▶ **Municípios Atravessados**

Conforme indicado no Mapa de Localização do Empreendimento, que consta do Caderno de Mapas - MAPA: 2383-00-EIA-DE-1001-00, a LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde do Norte C2 terá, aproximadamente, 606 km de extensão e atravessará 2 (dois) estados brasileiros (Mato Grosso e Goiás), conforme indicado no Quadro 3.4-1.

Quadro 3.4-1 - Listagem de Municípios Atravessados pelo Empreendimento

Estado	Municípios	Extensão (Km)
<b>LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2</b>		
Mato Grosso	Cuiabá, Santo Antônio do Leverger, Campo Verde, Jaciara, São Pedro da Cipa, Juscimeira, Rondonópolis, Poxoréo, Guiratinga, Torixoreu e Ribeirãozinho	364
Goiás	Baliza, Caiapônia, Montividiu e Rio Verde	242

Segundo a Resolução Conama 237, em seu artigo 10º, parágrafo 1º: “No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo (...)”. As referidas Certidões das Prefeituras de dos supracitados Municípios por onde passarão a LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2, encontram-se apresentadas no Anexo 7, do item 2 - Considerações Gerais, deste documento, com exceção das Prefeituras de Cuiabá e Santo Antonio do Leverger.

▪ **Traçado da Linha de Transmissão**

Para a definição do traçado, buscou-se, sempre que possível, seguir em paralelo ao primeiro circuito (C1) da LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte. Dessa forma, O traçado inicia-se a partir da SE Cuiabá, localizada no município de Cuiabá/MT e atravessa os municípios listados no quadro anterior até a Subestação de Rio Verde Norte, localizada no município de Rio Verde Norte/GO. O presente traçado também levou em consideração a existência da Terra Indígena Jarudore.

A Linha de Transmissão 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2 é composta por 03 trechos, sendo:

- ◆ **TRECHO 1:** de SE Cuiabá a progressiva 200.000 - 200 km;

- ◆ TRECHO 2: da progressiva 200.000 a SE Ribeirãozinho - 167 km; e SE Ribeirãozinho a progressiva 42.000 - 42 km;
- ◆ TRECHO 3: da progressiva 42.000 a SE Rio Verde Norte - 200 km;

O Trecho 01 da LT será composto por 34 vértices, ou pontos de inflexão, cujas coordenadas geográficas estão indicadas no Quadro 3.4-2.

Quadro 3.4-2 - Coordenadas dos Vértices do Trecho 01

Vértice	SAD69 - UTM 21K		Vértice	SAD69 - UTM 21K	
	(UTM) E	(UTM) N		(UTM) E	(UTM) N
PÓRTICO	623.028,77	8.265.488,35	MV18	740.774,06	8.211.375,83
MV01	626.016,34	8.264.038,11	MV19	742.470,40	8.210.725,33
MV02	638.339,87	8.256.851,54	MV20	743.865,41	8.210.229,26
MV03	639.655,19	8.256.207,20	MV21	746.361,61	8.209.303,43
MV04	644.280,37	8.253.682,24	MV22	754.638,05	8.207.287,48
MV05	650.522,61	8.251.403,36	MV23	757.895,61	8.206.313,91
MV06	653.350,52	8.249.214,74	MV24	762.143,03	8.205.475,56
MV07	657.318,31	8.246.721,29	MV25	765.901,92	8.204.523,26
MV08	658.618,97	8.246.945,44	MV26	768.595,05	8.203.887,85
MV09	666.962,06	8.248.335,00	MV27	775.854,05	8.202.119,73
MV10	676.562,58	8.249.932,19	MV28	777.484,33	8.201.940,70
MV11	691.597,80	8.245.030,10	MV29	783.827,40	8.199.559,61
MV12	692.257,05	8.244.794,76	MV30	785.330,64	8.199.669,12
MV13	694.071,84	8.244.223,18	MV31	788.430,72	8.199.609,47
MV14	703.615,18	8.241.111,35	MV32	791.076,26	8.199.234,20
MV15	717.248,52	8.229.425,68	MV33	794.436,07	8.199.190,52
MV16	717.791,52	8.228.959,90	MV34	796.173,31	8.199.092,36
MV17	735.818,47	8.213.504,12			

O Trecho 02 da LT será composto por 28 vértices, ou pontos de inflexão, cujas coordenadas geográficas estão indicadas no Quadro 3.4-3.

Quadro 3.4-3 - Coordenadas dos Vértices do Trecho 02

VÉRTICE	SAD69 - UTM 21K		VÉRTICE	SAD69 - UTM 22K	
	(UTM) E	(UTM) N		(UTM) E	(UTM) N
MV35	806.605,12	8.198.925,84	MV43	184.830,99	8.199.401,64
MV36	809.169,11	8.198.363,14	MV44	190.973,28	8.199.345,87
MV37	811.892,71	8.198.612,92	MV45	194.837,08	8.198.742,06



VÉRTICE	SAD69 - UTM 21K		VÉRTICE	SAD69 - UTM 22K	
	(UTM) E	(UTM) N		(UTM) E	(UTM) N
MV38	815.142,12	8.199.235,89	MV46	205.500,02	8.198.704,06
MV39	816.572,84	8.199.874,74	MV47	208.443,24	8.196.947,75
MV40	817.634,31	8.200.112,11	MV48	215.073,94	8.193.066,63
MV41	818.804,24	8.200.304,49	MV49	218.151,75	8.190.992,81
MV42	820.549,79	8.199.852,30	MV50	219.379,30	8.190.525,82
			MV51	226.462,80	8.185.962,29
			MV52	228.875,89	8.185.471,62
			MV53	230.136,62	8.185.272,81
			MV54	265.263,39	8.179.168,05
			MV55	320.718,91	8.178.362,10
			MV56	324.929,52	8.178.069,42
			POR_RIB	325.090,13	8.178.068,89
			MV 01	325.488,01	8.178.067,59
			MV02	332.325,26	8.177.815,53
			MV03	332.743,42	8.177.753,75
			MV04	333.881,46	8.177.660,42
			MV05	336.478,51	8.177.401,57
			MV06	355.745,12	8.175.542,89

O Trecho 03 da LT será composto por 26 vértices, ou pontos de inflexão, cujas coordenadas geográficas estão indicadas no Quadro 3.4-4.

Quadro 3.4-4 - Coordenadas dos Vértices do Trecho 03

Vértice	SAD69 - UTM 22K		Vértice	SAD69 - UTM 22K	
	(UTM) E	(UTM) N		(UTM) E	(UTM) N
MV07	375.809,03	8.164.584,05	MV21	441.854,18	8.092.034,75

Vértice	SAD69 - UTM 22K		Vértice	SAD69 - UTM 22K	
	(UTM) E	(UTM) N		(UTM) E	(UTM) N
MV08	383.846,62	8.153.857,44	MV22	447.762,88	8.087.637,17
MV09	387.915,44	8.149.512,52	MV23	456.147,92	8.080.179,57
MV10	388.699,36	8.148.366,34	MV24	457.049,17	8.079.322,39
MV11	404.954,09	8.127.669,81	MV25	461.294,16	8.075.700,22
MV12	406.613,09	8.125.758,16	MV26	465.970,49	8.072.110,58
MV13	407.695,90	8.124.178,77	MV27	470.194,82	8.068.105,44
MV14	415.055,75	8.114.807,75	MV28	471.633,56	8.066.924,54
MV15	417.671,51	8.113.147,94	MV29	473.955,27	8.064.896,71
MV16	418.048,59	8.112.938,51	MV30	493.174,89	8.048.496,95
MV17	418.758,85	8.112.472,01	MV31	502.353,87	8.044.606,25
MV18	421.869,10	8.108.876,05	MV32	514.323,92	8.040.731,59
MV19	427.319,22	8.105.181,61	PORT_RV	514.461,81	8.040.605,56
MV20	429.667,90	8.102.198,34			

▪ **Configuração Básica**

A configuração básica é caracterizada pelas instalações listadas a seguir:

▶ **Linhas de Transmissão**

- ◆ LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho C2 e
- ◆ LT 500 kV Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2.

▶ **Subestações**

- ◆ Cuiabá 500 kV;
- ◆ Ribeirãozinho 500 kV e
- ◆ Rio Verde Norte 500 kV.

## ▪ Componentes do Projeto da Linha de Transmissão

O projeto e a construção das linhas de transmissão estão em conformidade com as últimas revisões das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e com as últimas revisões das normas da “International Electrotechnical Commission” - IEC, “American National Standards Institute” - ANSI ou “National Electrical Safety Code” - NESC, nesta ordem de preferência, salvo onde expressamente indicado.

## ▪ Características Técnicas da LT

### ▶ Tensão nominal

A LT Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte possui uma tensão máxima operativa de 550 kV e tensão nominal de 500 kV.

### ▶ Largura da faixa de servidão

A largura da faixa de servidão foi calculada considerando os critérios para desempenho mecânico, como o ângulo de balanço dos condutores, estabelecidos na Norma ABNT-NBR 5422/85, e comparada à largura mínima necessária para atender aos valores adequados de gradiente superficial, radio-interferência, ruído audível, campo elétrico e campo magnético, conforme estabelecido no Edital de Leilão da ANEEL. Estes critérios elétricos foram verificados para a tensão máxima de operação da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2.

Atendendo aos critérios elétricos e mecânicos descritos acima adotou-se uma largura de 70 m para a faixa de servidão da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte.

### ▶ Série de Estruturas

A série adotada na LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2, combina o uso de estruturas estaiadas cross-rope e estruturas autoportantes de suspensão e ancoragem, em circuito simples e disposição horizontal das fases. Estima-se que 90% das estruturas serão do tipo estaiada e 10% autoportante.

As estruturas alocadas em locais com mata terão suas alturas elevadas para a preservação da vegetação ao longo da LT. A série de estruturas será formada pelos tipos de torres indicados no Quadro 3.4-5.

Quadro 3.4-5 - Tipos de Estruturas

Descrição	Altura Média
CRSL1	37,0
CRSL2	41,5
CRSP1	35,5
SAL8	45,0
SAP8	45,0
SATR	40,5
AA30	21,5
TA55	21,5

Os tipos de estruturas que serão utilizadas na construção da LT em foco são apresentados nas Figura 3.4-6 a Figura 3.4-13, a seguir.

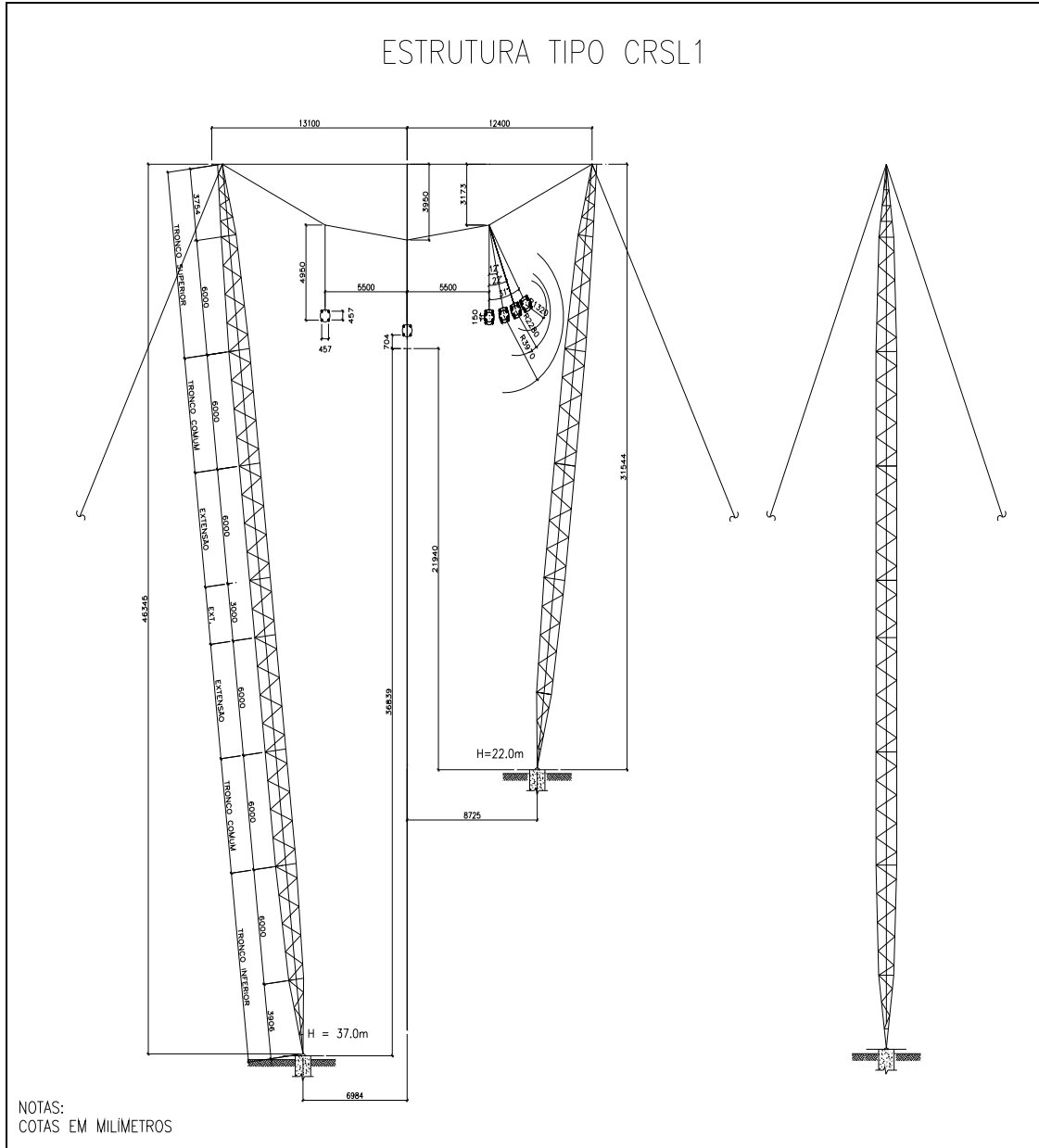


Figura 3.4-6 - Estrutura Tipo CRSL1

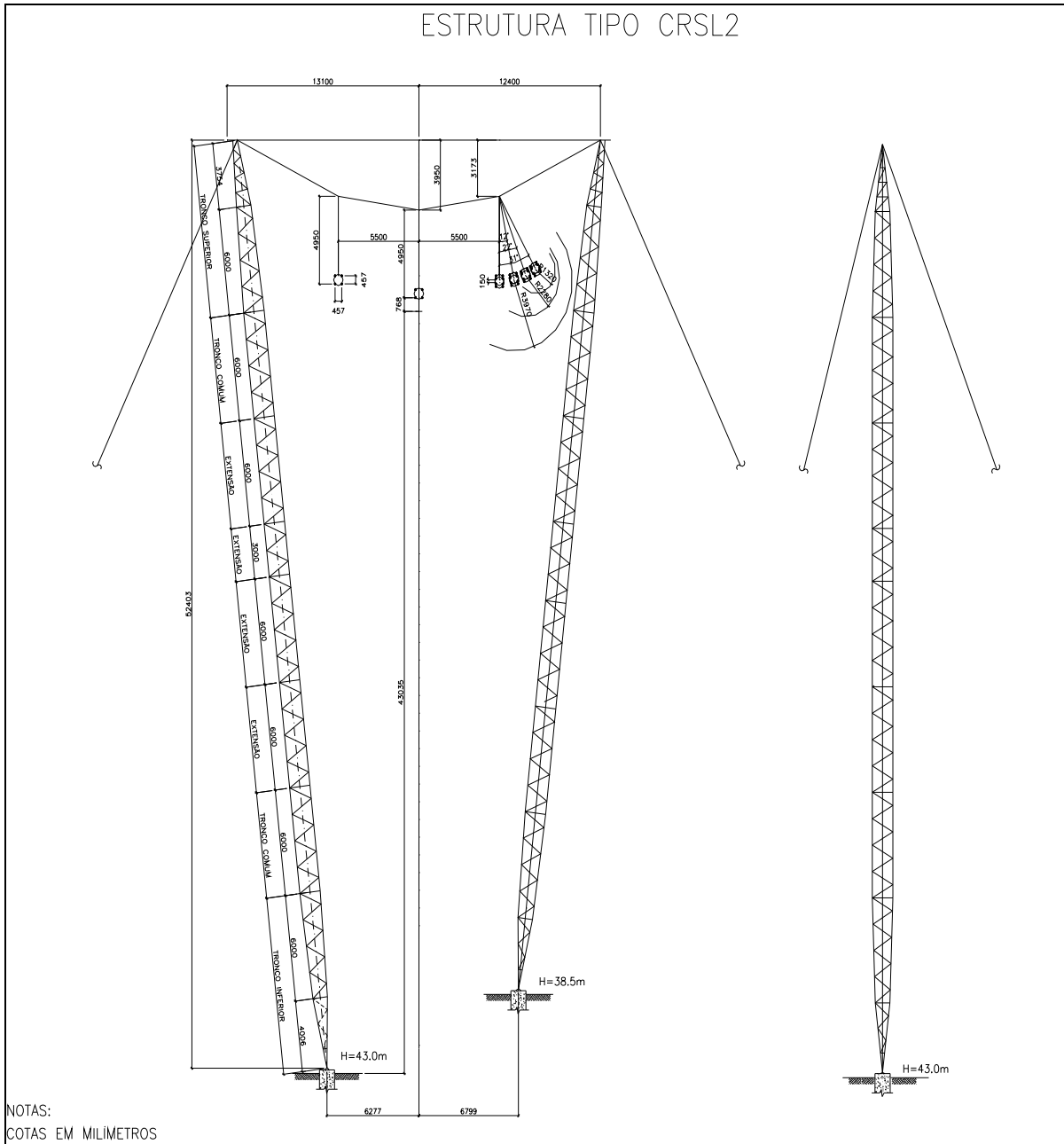


Figura 3.4-7 - Estrutura Tipo CRSL2

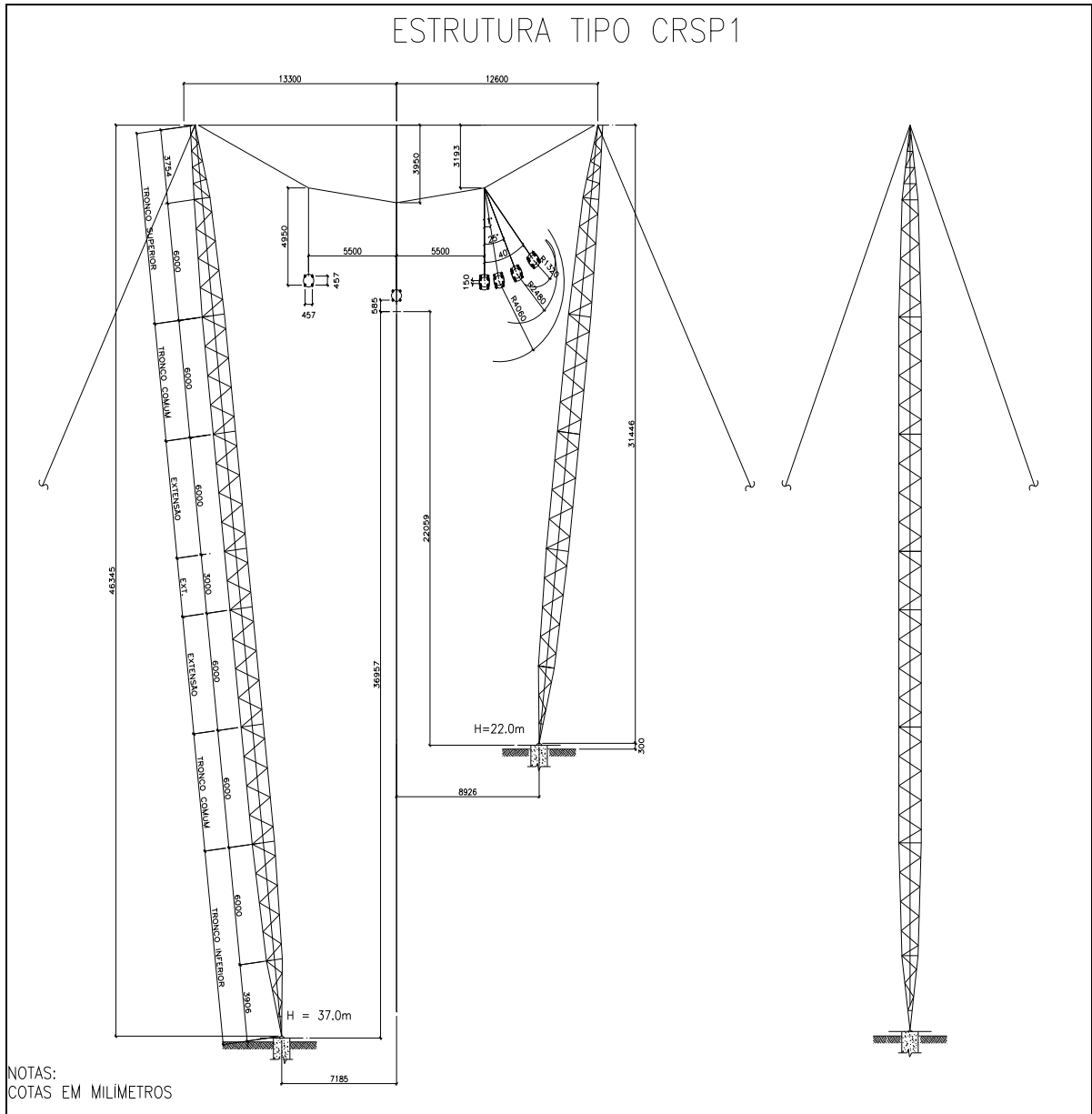


Figura 3.4-8 - Estrutura Tipo CRSP1

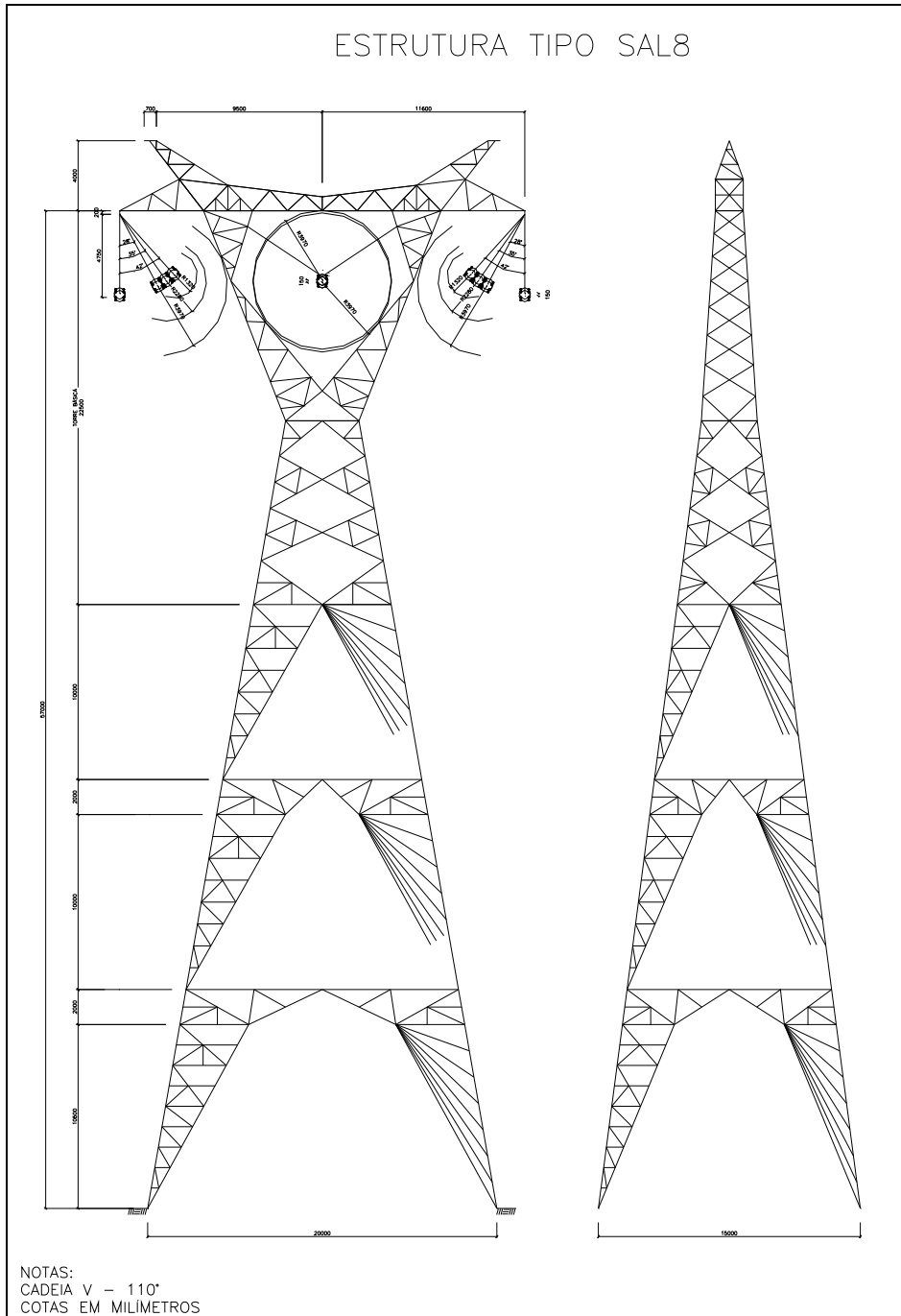


Figura 3.4-9 - Estrutura Tipo SAL8



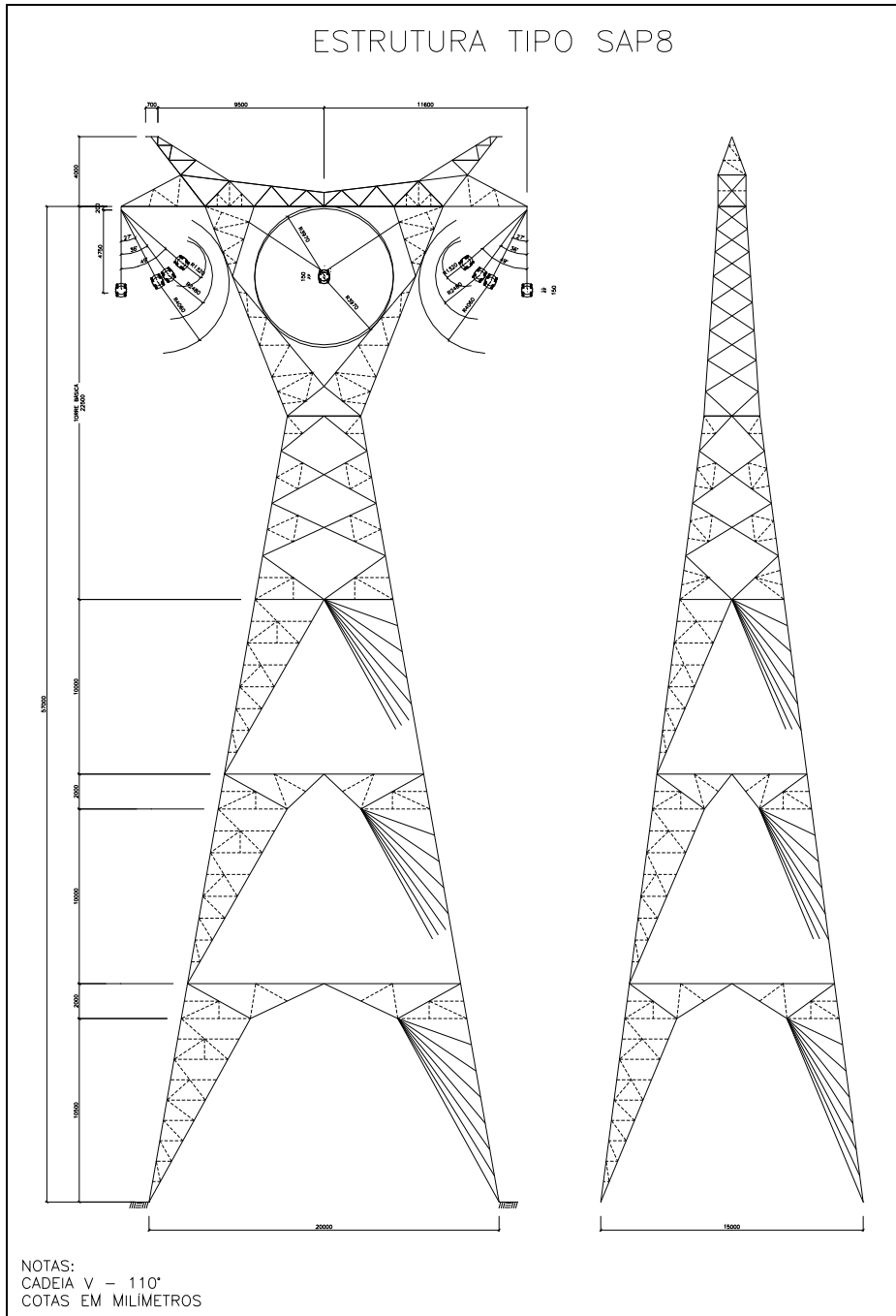


Figura 3.4-10 - Estrutura Tipo SAP8

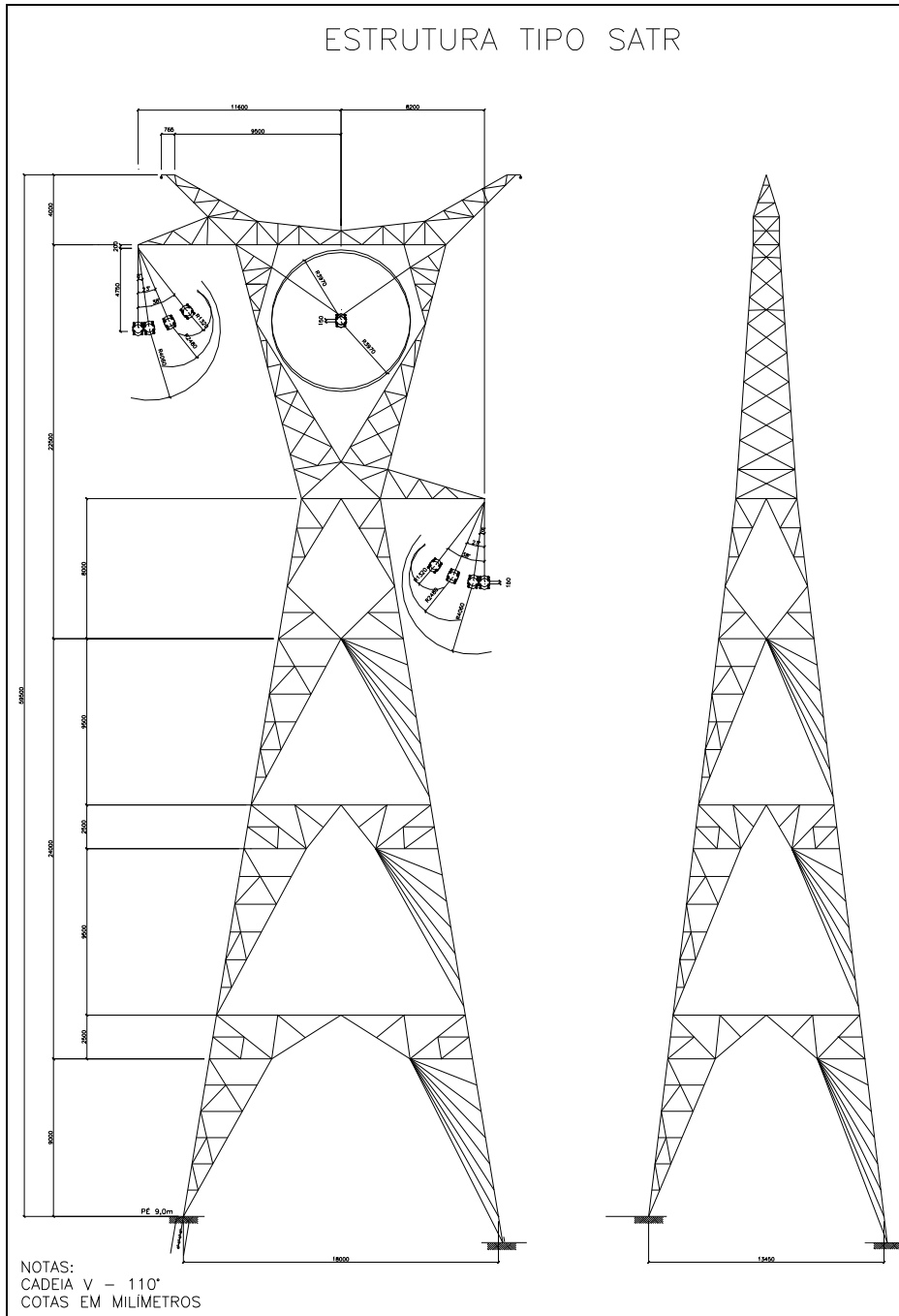


Figura 3.4-11 - Estrutura Tipo SATR

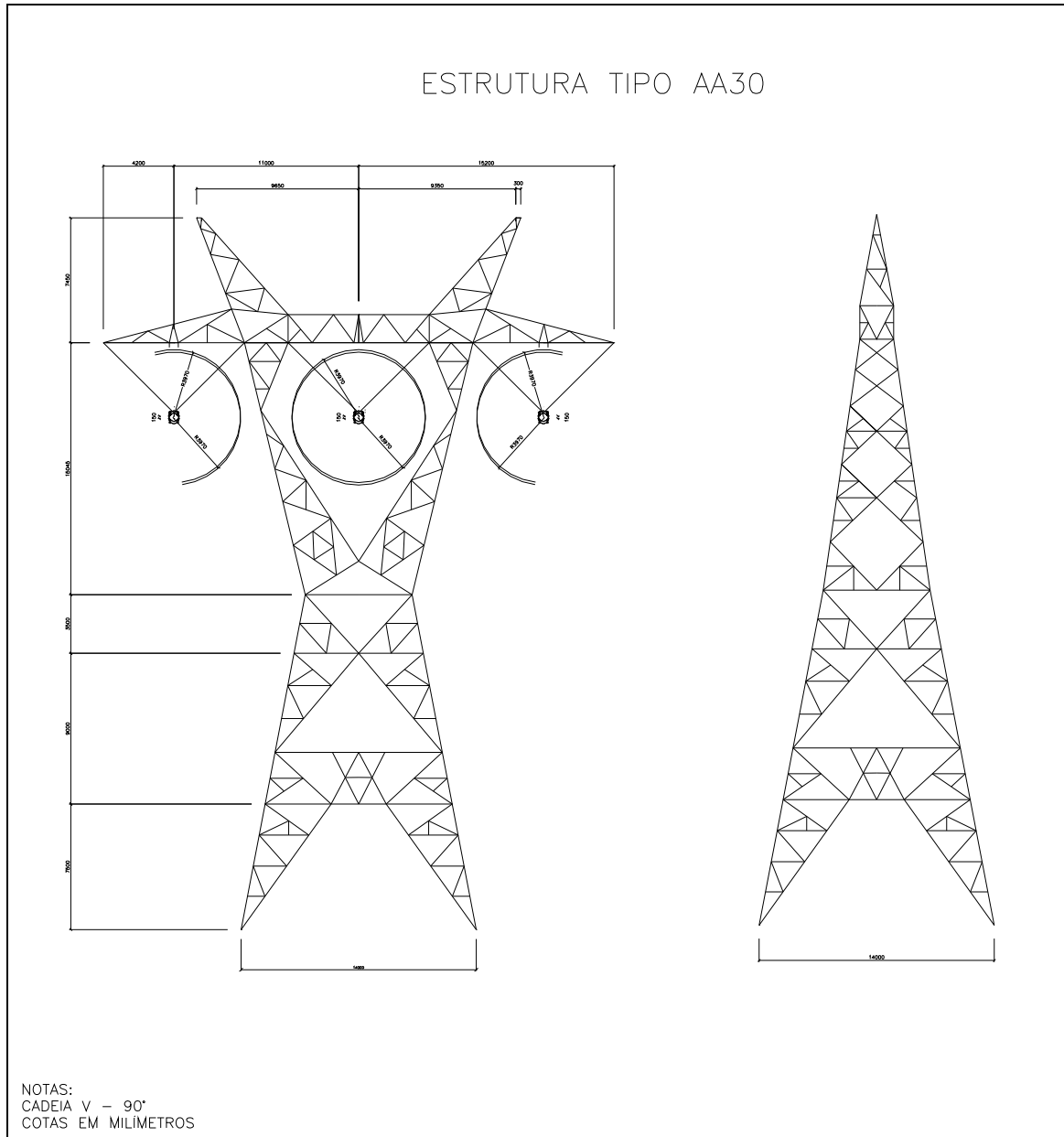


Figura 3.4-12 - Estrutura Tipo AA30

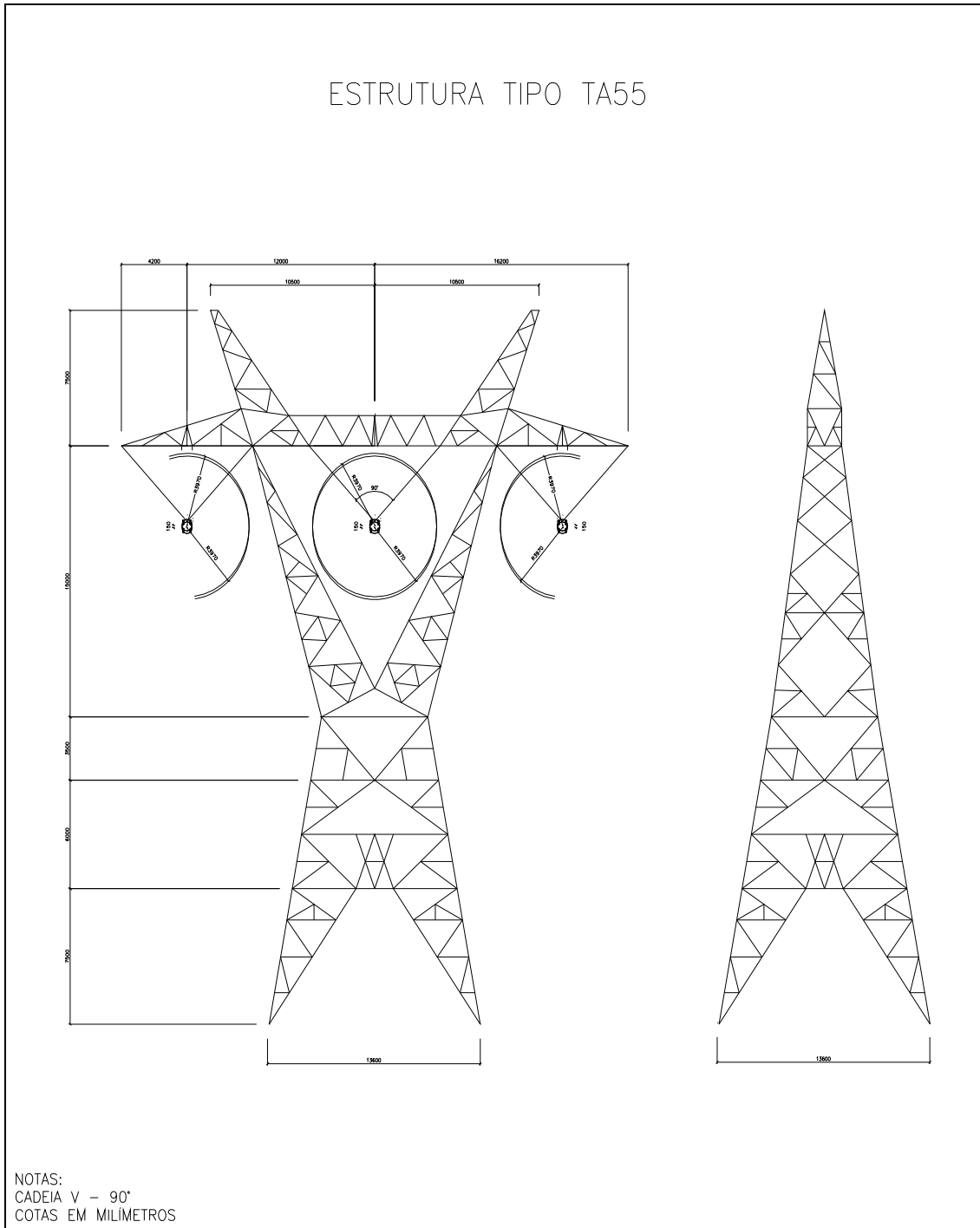


Figura 3.4-13 - Estrutura Tipo TA55

A Linha de Transmissão 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2 terá cerca de 1.200 estruturas com distância média entre as mesmas de 500m e peso aproximado de 13,5 toneladas por quilômetro de aço galvanizado.

Toda a LT terá um ciclo completo de transposição. As estruturas de transposição deverão ser posicionadas em locais que correspondam a 1/6, 1/2 e 5/6 da extensão de cada trecho.

- Fundações

- ▶ Estruturas Estaiadas

As fundações para os mastros das estruturas estaiadas poderão ser executadas em sapata, tubulão ou bloco chumbado em rocha. Já para os estais poderão ser em tubulão, haste chumbada em rocha, bloco pré-moldado e bloco chumbado em rocha. A escolha de cada tipo será definida em função das características do solo a serem avaliadas na fase de elaboração do Projeto Executivo do empreendimento.

Para os mastros a fundação em sapata é mais indicada, desde que o solo e a inclinação do terreno adjacente assim o permita. Não precisa ser profunda, pois basicamente a carga predominante no dimensionamento é de compressão e este tipo de fundação favorece a distribuição da pressão no solo a pouca profundidade. A sapata poderá ter o fuste vertical ou inclinado e poderá ser de concreto pré-moldado ou concretada “in loco”. Para solos fracos poderá ser utilizada como apoio da sapata uma laje de concreto pré-moldada ou regeneração do solo.

Caso as camadas superficiais do solo tenham baixa capacidade de suporte tornando a fundação em sapata antieconômica devido a dimensões avantajadas ou necessidade de grande regeneração do solo, poderá ser utilizado o tubulão para os mastros com ou sem base alargada a fim de se atingir camadas mais profundas de melhor resistência.

A fundação em bloco chumbado em rocha para mastros consiste na ancoragem na rocha, de um bloco de concreto suporte da estrutura, através de chumbadores. Sua aplicação se dará nos locais onde a rocha se encontra a pouca profundidade podendo ser utilizado para chumbadores o aço CA-50 ou CA-60, com diâmetros iguais ou superiores a 16 mm.

O tubulão para os estais consiste numa fundação em bloco circular de concreto não armado, assentado em uma profundidade tal que atenda as solicitações da torre e a inclinação do estai, concretado “in loco”. Deverá ser escavada uma canaleta ou feito um furo para colocação e fixação da haste a qual deverá ser posicionada de modo a obedecer rigorosamente a inclinação

indicada no projeto. Em locais submersos deverá ter dimensões e reaterro compatíveis com a resistência necessária do solo.

A haste chumbada em rocha para os estais consiste de barra metálica (haste) introduzida em furo na rocha sã ou pouco fraturada e posterior preenchimento com argamassa ou nata de cimento sob pressão num comprimento e diâmetro tal que atenda aos esforços máximos no estai. Sua aplicação se dará nos locais onde a rocha se encontra a pouca profundidade.

O bloco pré-moldado para os estais consiste numa fundação em bloco quadrado ou retangular de concreto armado pré-moldado, assentado em uma profundidade tal que atenda as solicitações da torre e a inclinação do estai. Deverá ser escavada uma canaleta ou feito um furo para colocação e fixação da haste a qual deverá ser posicionada de modo a obedecer rigorosamente a inclinação indicada no projeto. A camada de reaterro inicial deverá ser feita com solo cimento ou areia compactada.

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

#### ► Estruturas Autoportantes

As fundações para as estruturas autoportantes poderão ser executadas em tubulão, sapata ou bloco chumbado em rocha. A escolha de cada tipo será definida em função das características do solo a serem avaliadas na fase de elaboração do Projeto Executivo do empreendimento.

O tubulão consiste numa fundação profunda de concreto armado de forma cilíndrica escavada a céu aberto ou mecanicamente com base alargada e profundidade variável. Deve ser utilizada nos solos profundos desde que não ocorra variação do lençol freático que dificulte a escavação ou instabilidade das paredes da cava com risco de desmoronamento. Esta fundação dispensa reaterro e compactação após sua execução e nos locais íngremes permite uma variação dos afloramentos das pernas da torre adaptando-as à inclinação do terreno diminuindo o impacto ambiental e em casos de surgimento de rocha facilita a substituição do tipo de fundação. Poderá ser feita escavação mecânica nas regiões planas ou pouco onduladas. As escavações dos fustes dos tubulões deverão ser protegidas mecanicamente, por dispositivos que garantam a segurança

física dos trabalhadores. Poderá ser utilizada em locais com nível d'água (NA) elevado desde que a escavação e concretagem sejam feitas em período seco e levando-se em conta no seu dimensionamento as características geotécnicas para solo submerso.

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

Fundações chumbadas na rocha poderão ser empregadas quando a ocorrência de rocha a pequenas profundidades inviabilize o emprego de tubulões ou mesmo de sapatas. Este tipo de fundação consiste na ancoragem do bloco de fundação no substrato rochoso. A ancoragem é feita através de chumbadores, constituídos normalmente por barras de aço CA-50, com bitolas de 16 mm ou superiores. Para a sua execução é necessária a perfuração da rocha para a inserção dos chumbadores. Os furos são feitos por meio de equipamentos pneumáticos, sendo posteriormente preenchidos com argamassa e um aditivo expansivo (Intraplast N, da Sika ou similar) para fixação dos chumbadores.

Durante a execução do Projeto Executivo, serão determinadas e mapeadas as regiões atravessadas pela linha de transmissão que possuam as mesmas características geológicas, de modo a permitir que sejam estimados os tipos e quantidades de fundação a serem aplicados para cada região, elaborando-se desenhos ilustrativos e esquemáticos com dimensões aproximadas das fundações normais (típicas) a serem utilizadas, bem como os parâmetros básicos adotados referentes ao solo para o respectivo dimensionamento, com indicação das suas principais características.

Cabe ressaltar que, nos casos em que for necessária a alocação de torres em áreas sujeitas a alagamentos, serão instaladas fundações sobre-elvadas. Essas instalações permitirão que a base concretada das estruturas aflore a nível acima daquele esperado para as águas de cheia, garantindo a integridade das estruturas e atribuindo-lhes maior durabilidade e segurança diante das condições locais.

#### ▪ Número de Circuitos e de Fases

A linha de transmissão tem 3 fases, disposição horizontal. O espaçamento entre fases é de 5,5m nas estruturas de suspensão estaiadas, 11,6m nas estruturas de suspensão autoportantes, 11,0m nas estruturas de ancoragem até 30° e 12,0m nas estruturas de ancoragem terminal.

▪ Tipo e bitola dos cabos condutores e pára-raios

Cada fase de 500 kV tem a configuração de um feixe de 4 condutores, dispostos nos vértices de um quadrado com 0,457m de lado.

As características dos cabos condutores e pára-raios são apresentados no Quadro 3.4-6.

Quadro 3.4-6 - dos cabos condutores e pára-raios

Característica	Condutor para LT 500 kV	Pára-Raios Junto às SEs (1)	Pára-Raios Restante da LT
Tipo	CAA	CAA	AÇO
Código	RAIL	DOTTEREL	AÇO GALV. EAR
Bitola	954 MCM	176,9 MCM	3/8"
Formação	45/7	12/7	7
Área total (mm <sup>2</sup> )	516,75	141,9	51,14
Peso próprio (kgf/m)	1,600	0,657	0,407
Diâmetro (mm)	29,59	15,42	9,14
Carga de ruptura (kgf)	11.764	7.865	6.990

Os cabos pára-raios serão aterrados em todas as estruturas e conectados às malhas de terra das subestações, e deverão ser projetados para os níveis de curto-circuito apresentados no Quadro 3.4-7.

O espaçamento entre os cabos pára-raios é de 24,8m nas estruturas de suspensão estaiadas, 20,4m nas estruturas de suspensão autoportantes, 19,3m nas estruturas de ancoragem até 30° e 21,0m nas estruturas de ancoragem terminal.

O Anexo 6B-CC do Edital da ANEEL especifica que a linha de transmissão deverá ter capacidade operativa de longa duração (ILD) de 1450 A e capacidade operativa de curta duração (ICD) de 3700 A, sem que haja violação de qualquer critério de desempenho, inerente à linha de transmissão.

São resumidos a seguir os valores de corrente e suas temperaturas correspondentes, a serem adotados no projeto da LT, processados pelo programa computacional CATA-FE:



Quadro 3.4-7 - Capacidade Operativa Linha de Transmissão

Nome da Linha	ILD (A)	ICD (A)	T <sub>LD</sub> (° C)	T <sub>CD</sub> (° C)
LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho C2	1450	3700	46	70
LT 500 kV Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2	1450	3700	46	70

▪ Faixa de Segurança, Distâncias/Espaçamentos de Segurança

Todas as distâncias de segurança foram calculadas de acordo com a metodologia indicada nos capítulos 10 e 11 da NBR 5422 e com as características operacionais da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2. O Quadro 3.4-8, apresenta esses valores:

Quadro 3.4-8 - Distâncias de segurança

Item	Natureza da região ou obstáculo atravessado pela linha de transmissão ou que dela se aproxima	Tensão 500 kV	Observações
1.	Locais acessíveis apenas a pedestres (distância cabo - solo)	10	
2.	Locais onde circulam máquinas agrícolas	10	Todos os locais atravessados pela LT são considerados como acessíveis a máquinas agrícolas
3.	Rodovias, ruas e avenidas	11	
4.	Ferrovias não eletrificadas	12	
5.	Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	15	
6.	Suporte de linha pertencente à ferrovia	7	
7.	Águas navegáveis	H + 4,7	Altura máxima de mastro, determinada pela autoridade de navegação
8.	Águas não navegáveis	10	
9.	Linhas de transmissão até 69 kV	4	
10.	Linhas de transmissão até 138 kV	4,5	
11.	Linhas de transmissão até 230 kV	5	
12.	Linhas de transmissão até 345 kV	6	
14.	Linhas de transmissão até 500 kV	7	
15.	Linhas de telecomunicações	5	
16.	Telhados e terraços	7	Valor válido para telhados e terraços não acessíveis a pedestres
17.	Paredes	6	
18.	Instalações transportadoras	6	
19.	Veículos rodoviários e ferroviários	6	
20.	Vegetação	7	Em relação ao topo da vegetação

A verificação das distâncias de segurança é feita com os cabos condutores e pára-raios nas temperaturas que conduzam aos menores espaçamentos, a partir da mesma temperatura ambiente.

#### ▪ Restrições de Uso e Ocupação do Solo na Fase de Operação

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

- ◆ Impedir que a agricultura praticada sob a LT contemple culturas que facilitem a ocorrência de queimadas, como cana-de-açúcar;
- ◆ Impedir construções de casas, currais ou quaisquer outras benfeitorias;
- ◆ Impedir a implantação de instalações elétricas e mecânicas;
- ◆ Impedir o depósito de materiais inflamáveis sob a LT;
- ◆ Impedir a instalação de áreas recreativas, industriais, comerciais e culturais;
- ◆ Manter controle sobre a altura da vegetação na faixa de servidão e áreas de segurança, através da realização de corte seletivo, de acordo com o estabelecido na NBR 5422.

#### b. Descrever as Características Técnicas das Subestações

##### ▪ Subestações

As obras previstas nas Subestações de Cuiabá, Ribeirãozinho e Rio Verde Norte possuem as seguintes configurações:

##### ▶ Subestação de Cuiabá

A Subestação de Cuiabá é composta de um setor de 500 kV, em arranjo disjuntor e meio, de propriedade da ITE e de um setor de 230 kV, em arranjo tipo barra dupla a 4 chaves com disjuntor simples, de propriedade da Amazônia Eletronorte Transmissora de Energia SA - AETE.

As instalações em operação no setor de 500 kV compreendem:

- a) 1(um) módulo de linha de transmissão 500 kV para Ribeirãozinho, com reatores monofásicos 1(um) módulo de linha de transmissão 500 kV para Ribeirãozinho, com reatores monofásicos fixos de  $3 \times 45,3 \text{ Mvar}$  na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV, aterrados através de reator shunt;
- b) 1 (um) módulo de conexão de banco de autotransformadores;
- c) 1 (um) banco de autotransformadores 500/230-13,8 kV, 4x250MVA;
- d) 1 (um) módulo de conexão de reatores de barra;
- e) 1 (um) banco de reatores de barra monofásicos 500 kV de  $4 \times 45,3 \text{ Mvar}$  na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV.

As ampliações na subestação Cuiabá, sob responsabilidade da Catxerê compreendem:

- a) 1(um) módulo de linha de transmissão para Ribeirãozinho, circuito 2, com reatores monofásicos fixos de  $(3+1) \times 53,33 \text{ Mvar}$  na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV, aterrados através de reator shunt;
- b) 1 (um) módulo de conexão de reatores de barra;
- c) 1 (um) banco de reatores de barra monofásicos de  $3 \times 45,33 \text{ Mvar}$  na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV.

► Subestação Ribeirãozinho

São as seguintes as instalações existentes da SE Ribeirãozinho:

I) Setor 500 kV:

- a) 1(um) módulo de linha de transmissão 500 kV para Cuiabá, com reatores monofásicos fixos de  $3 \times 45,3 \text{ Mvar}$  na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV, aterrados através de reator shunt;
- b) 1(um) módulo de linha de transmissão 500 kV para Rio Verde Norte, com reatores monofásicos fixos de  $4 \times 31,7 \text{ Mvar}$  na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV, aterrados através de reator shunt;
- c) 1 (um) módulo de conexão de banco de autotransformadores;
- d) 1 (um) banco de autotransformadores 500/230-13,8 kV, 4x133,33MVA;
- e) 1 (um) módulo com reatores de barra monofásicos de  $4 \times 45,3 \text{ Mvar}$  na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV.

II) Setor 230 kV:

- a) 2(dois) módulos de linha de transmissão 230 kV para Barra do Peixe;
- b) 1 (um) módulo de interligação de barras 230 kV;
- c) 1 (um) módulo de conexão de banco de autotransformadores.

As ampliações na subestação Ribeirãozinho, sob responsabilidade da Catxerê Transmissora de Energia S.A. compreenderão:

- a) 1(um) módulo de linha de transmissão 500 kV para Cuiabá, com reatores monofásicos fixos de  $(3+1) \times 53,33$  Mvar na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV, aterrados através de reator;
- b) 1(um) módulo de linha de transmissão 500 kV para Rio Verde Norte, com reatores monofásicos fixos de  $(3+1) \times 33,33$  Mvar na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV, aterrados através de reator.

► Subestação Rio Verde Norte

As instalações existentes da SE Rio Verde Norte compreendem um pátio de 500 kV, com esquema de manobra disjuntor e meio, com os seguintes vãos:

- a) 1(um) módulo de linha de transmissão 500 kV para Ribeirãozinho, com reatores monofásicos fixos de  $4 \times 31,7$  Mvar na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV, aterrados através de reator;
- b) 1(um) módulo de linha de transmissão 500 kV para Itumbiara, com reatores monofásicos fixos de  $3 \times 31,7$  Mvar na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV, aterrados através de reator;
- c) 1 (um) módulo de conexão de reatores de barra;
- d) (1) banco de reatores de barra monofásicos de  $3 \times 31,7$  Mvar na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV.

As ampliações na subestação Rio Verde Norte, sob responsabilidade da Catxerê Transmissora de Energia Ltda, compreendem:

- a) 1(um) módulo de linha de transmissão 500 kV para Ribeirãozinho, com reatores monofásicos fixos 500 kV de  $(3+1) \times 33,33$  Mvar na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV, aterrados através de reator shunt.
- b) 1 (um) banco de reatores de barra monofásicos de  $3 \times 45,33$  Mvar na tensão  $500/\sqrt{3}$  kV.

Todas as SEs funcionarão com equipamentos a base de óleo mineral isolante Naftênico, malha de aterramento em cabos de cobre, pavimentação de brita para facilitação da drenagem e taludes revestidos de gramíneas para garantir estabilidade.

Para tratamento de efluentes, as subestações contarão com sistema de drenagem isolado para as áreas de reatores de potência diretamente direcionado para tanques de separação de água/óleo e bacias de contenção, ambos construídos em alvenaria revestida.

O descarte de águas da drenagem provenientes do pátio e das vias das SEs será efetuado através de drenos especialmente projetados para as condições de chuva esperadas para a região. Após a passagem do efluente por redutores de velocidade para minimização de ocorrência de processos erosivos, esse sistema destinará a água coletada na SE para os fluxos de drenagem natural existente no entorno das subestações.

Haverá, ainda um terceiro sistema de drenagem, a Drenagem Periférica, destinada ao direcionamento das águas de taludes e descidas d'água adjacentes à SE. Esse sistema, contará com dispositivos de dissipação de energia para lançamento posterior do efluente nas drenagens naturais a jusante da SE.

As intervenções (incluindo as áreas referentes às futuras ampliações) terão dimensões variadas em cada SE, sendo as áreas do pátio e áreas total das propriedades, apresentadas no Quadro 3.4-9, que segue abaixo:

Quadro 3.4-9 - Áreas das Subestações

Subestações	Área SE (já utilizada) m <sup>2</sup>	Área Ampliação m <sup>2</sup>	Área Total Construída m <sup>2</sup>
Cuiabá	72.000	17.700	89.700
Ribeirãozinho	106.000	10.300	116.300
Rio Verde Norte	42.000	22.500	64.700

Os projetos básicos e executivos das obras de ampliação das supracitadas subestações são apresentados a seguir:

◆ SE Cuiabá - Anexo 1

- Casa de Comando - Instalações Hidráulicas - Esgoto Sanitário - Planta Baixa e Isométrico - N° 11-CUI-C-DE-100;

- Casa de Comando - Instalações Hidráulicas - Esgoto Sanitário - Detalhes de Instalação - N° 11-CUI-C-DE-101

- Caixa Separadora de Óleo dos Reatores 53,33 MVar - Memória de Cálculo Hidráulico e Estrutural - N° 11-CUI-C-MC-084

- Caixa Separadora de Óleo dos Reatores 45,33 MVar - Memória de Cálculo Hidráulico e Estrutural - N° 11-CUI-C-MC-088
- Arranjo dos Equipamentos - Setor 500 kV - Planta - N° ITE-S54-CB-1-M-440
- SE Ribeirãozinho - Anexo 2
  - Caixa Separadora de Óleo dos Reatores 53,33 MVar - Memória de Cálculo Hidráulico e Estrutural - N° 11-RIB-C-MC-084
  - Caixa Separadora de Óleo dos Reatores 33,33 MVar - Memória de Cálculo Hidráulico e Estrutural - N° 11-RIB-C-MC-088
  - Casa de Comando - Instalações Hidráulicas - Água Fria e Esgoto Sanitário - Planta e Isométrico - N° 11-RIB-C-DE-100
  - Casa de Comando - Instalações Hidráulicas - Água Fria e Esgoto Sanitário - Detalhes - N° 11-RIB-C-DE-101
  - Drenagem Superficial - Planta - Setores 500 kV e 230 kV - N° ITE-S54-RB-0-C-150
  - Arranjo dos Equipamentos - Setor 500 kV - Planta - N° ITE-S54-RB-0-M-440
- SE Rio Verde Norte - Anexo 3.
  - Drenagem Superficial - Planta - Setor 500Kv - N° ITE-S54-IN-1-C-150
  - Caixa Separadora de Óleo dos Reatores 33,33 MVar - Memória de Cálculo Hidráulico e Estrutural - N° 11-RVN-C-MC-088
  - Caixa Separadora de Óleo dos Reatores 45,33 MVar - Memória de Cálculo Hidráulico e Estrutural - N° 11-RVN-C-MC-084
  - Casa de Comando - Instalação Hidráulicas - Esgoto Sanitário - Planta Baixa e Isométrico - N°11-RVN-C-DE-100
  - Casa de Comando - Instalação Hidráulicas - Esgoto Sanitário - Detalhes de Instalação - N° 11-RVN-C-DE-101
  - Terraplenagem - Setor 500kV - Planta - N° 11-RVN-C-DE-011

- Terraplenagem - Setor 500kV - Seções e Perfis - Nº 11-RVN-C-DE-012
- Drenagem Superficial - Memória de Cálculo - Nº 11-RVN-C-MC-015
- Drenagem Superficial - Detalhes - Setor 500kV - Nº 11-RVN-C-DE-016
- Arranjo dos Equipamentos - Setor 500kV - Planta - Nº ITE-S54-IN-0-M-440

### c. Fontes de Distúrbios e Interferências

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

#### ▪ Radio Interferência

O Edital de Leilão especifica que a relação sinal/ruído no limite da faixa de servidão para a tensão máxima operativa, deve ser no mínimo 24 dB, para 50% das condições climáticas ocorrendo no período de um ano. O sinal adotado para o cálculo deve ser o nível mínimo de sinal na região atravessada pela LT, conforme legislação pertinente.

Baseado no critério acima e adotando um sinal de 66 dB a 1 MHz obtém-se o nível máximo de radio interferência admissível no limite da faixa de servidão em pelo menos 50 % de todos os tempos de um ano como  $RI_{\max} \leq 42$  dB. O valor de radio interferência no limite da faixa de servidão de 35 m do eixo da LT, com 50 % de probabilidade de não ser excedido, considerando-se todos os tempos do ano, calculou-se como 42 dB.

Como pode ser constatado, o valor de radio interferência no limite da faixa de servidão, com 50% de probabilidade de não ser excedido, considerando-se todos os tempos do ano, atende o critério estabelecido.

Até o presente momento não foi encontrada nenhuma torre de telecomunicação na LT, portanto não se espera que haja interferência com sinais de TV.

#### ▪ Ruído Audível

O Edital de Leilão especifica que o ruído audível no limite da faixa de servidão, para a tensão máxima operativa, deve ser no máximo igual a 58 dBA, para as seguintes condições climáticas:

- ♦ Durante chuva fina (<0,00148 mm/min);

- ◆ Durante nevoa de 4 horas de duração;
- ◆ Após chuva (primeiros 15 minutos).

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

Por essa razão, os critérios de projeto normalmente exigem como é o caso em questão, que o ruído audível seja verificado para condições que correspondam ao condutor úmido. Essas condições são usualmente associadas ao nível de ruído com 50 % de probabilidade de ser excedido com tempo ruim.

Os valores do ruído audível em um eixo transversal à linha de transmissão foram calculados por programa computacional, sendo obtido, no limite da faixa de servidão de 35 m, o valor de 52,4 dBA, o qual atende o critério estabelecido.

#### ▪ Efeito Corona

Segundo o edital do leilão da ANEEL, o gradiente superficial máximo deve ser limitado de modo a garantir que os condutores não apresentem corona visual em 90% do tempo, para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pela LT.

- ◆ Gradiente na fase:  $G_{max} = 27,94 \text{ kVp/cm}$  (550 kV);
- ◆ Gradiente Crítico:  $G_{crt} = 28,92 \text{ kVp/cm}$  (550 kV).

O gradiente crítico é superior ao gradiente máximo nas fases indicando que não deverá ocorrer corona visual em 90 % do tempo, considerando condições atmosféricas predominantes na região atravessada.

#### ▪ Campo Elétrico

O Edital de Leilão especifica que o campo elétrico a um metro do solo, no limite da faixa de servidão, deve ser inferior ou, no máximo, igual a  $4,16 \text{ kV/m}$ . Adicionalmente, o campo elétrico no interior da faixa de servidão não deve provocar efeitos nocivos em seres humanos, levando-se em consideração a utilização que for dada a cada trecho.

Os valores obtidos para o campo elétrico a um metro do solo em um eixo transversal à linha de transmissão foram calculados pelo programa CAMPO-FE para dois casos:



- ◆ espaçamento condutor - solo de 33,38 m (altura média do cabo condutor);
- ◆ espaçamento condutor - solo de 10,23 m (altura mínima do cabo condutor).

O valor obtido no limite das faixas de servidão, para os casos examinados, é de 0,66 kV/m e 0,67 kV/m, atendendo plenamente o critério estabelecido.

No interior da faixa de servidão os valores máximos atingem 6,57 kV/m para altura média e de 7,16 kV/m para altura mínima.

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

Quadro 3.4-10 - Valores máximos de campo elétrico e veículos compatíveis

Veículo	Corrente Induzida (mA)	
	Campo Elétrico 6,57 kV/m	Campo Elétrico 7,16 kV/m
Carros de passeio (pequeno porte)	1,4	1,6
Caminhoneta e veículos grande de fazenda (médio porte)	3,0	3,3
Ônibus e grandes caminhões (grande porte)	5,2	5,7

#### ▪ Campo Magnético

O Edital de Leilão especifica que o campo magnético no limite da faixa de servidão deve ser inferior ou, no máximo, igual a 67 A/m, equivalente a uma indução magnética de 83,3  $\mu$ T.

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

Os valores do campo magnético em um eixo transversal à LT foram calculados para a corrente de curta duração e para as alturas dos cabos condutores média e mínima. Foi calculado o campo magnético na largura da faixa de servidão em um eixo perpendicular à diretriz da LT localizado em um ponto do perfil com espaçamento mínimo condutor-solo, considerando terreno plano. A seguir são resumidos os valores calculados.

Quadro 3.4-11 - Campo Magnético

	LT 500 kV	
	Altura média	Altura mínima
Campo magnético no limite da faixa	3,01	5,42
Campo magnético máximo	6,14	48,7

O exame dos valores acima mostra que o valor do campo magnético no interior da faixa de servidão é inferior a 83,3  $\mu$ T, atendendo o critério estabelecido.

#### d. Medidas de Segurança

Para todos os trechos da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2 o projeto inclui uma série de medidas que garantem a segurança tanto para as comunidades vizinhas como para a infra-estrutura existente e para a linha de transmissão. A seguir são descritos os principais critérios considerados no projeto.

- **Características de Confiabilidade e Medidas de Proteção**

O projeto mecânico da linha de transmissão foi desenvolvido segundo a IEC 60826: "Loading and Strength of Overhead Transmission Lines". O nível de confiabilidade do projeto eletromecânico, expresso pelo período de retorno do vento extremo foi adotado de 250 anos.

Os acessórios, conexões e demais componentes que conduzem correntes serão especificados com capacidade de condução de corrente correspondente àquela que resulte no limite térmico do condutor (temperatura do condutor 60°C) nas condições climáticas da região do projeto.

Além das hipóteses previstas na IEC 60826, para o cálculo das cargas mecânicas sobre as estruturas, é obrigatória a introdução de carregamento que reflitam tormentas elétricas.

O projeto das fundações será desenvolvido de forma a adequar todos os esforços estruturais resultantes de cada torre às condições específicas do solo em que serão instaladas. De modo a atender o critério de coordenação de falha, as solicitações transmitidas pela estrutura serão majoradas pelo fator mínimo 1,10. Estas solicitações, calculadas com base nas condições particulares de aplicação da torre serão consideradas nas cargas de projeto das fundações.

As propriedades físicas e mecânicas do solo, em cada local de instalação de estrutura, serão determinadas a partir de campanhas de prospecção de solos, de modo a retratar com precisão

suas características geomecânicas. A partir dos dados coletados, serão definidos os parâmetros a serem utilizados no projeto das fundações das torres da linha.

No que se refere aos cabos, os estudos mecânicos serão desenvolvidos de acordo com as seguintes condições básicas:

- ◆ Para condições de temperatura mínima, a tração tangencial será limitada a 33% da carga de ruptura do cabo;
- ◆ Para condições de vento nominal com período de retorno de 50 anos, a tração tangencial será limitada a 50% da carga de ruptura do cabo;
- ◆ Para condições de vento extremo com período de retorno de 250 anos, a tração tangencial será limitada a 70% da carga de ruptura do cabo
- ◆ Para fins de prevenção e controle de fadiga dos cabos, serão realizados estudos de vibração eólica e de amortecimento, de forma a garantir a prevenção contra vibrações e a ausência de danos aos cabos da linha de transmissão.

► Sistema de Aterramento e Suportabilidade Contra Descargas Atmosféricas

Todas as estruturas da linha disporão de sistema de aterramento, dimensionado de modo a propiciar a descarga para a terra, tanto das correntes de curto-circuito, como das correntes provenientes de descargas atmosféricas. O sistema de aterramento assim dimensionado propiciará segurança para seres humanos e animais que se encontrem na faixa de servidão da linha quando da ocorrência desses eventos, assegurando ainda o desempenho das instalações quando da ocorrência de curto-circuito ou de surtos atmosféricos.

O sistema de aterramento das estruturas da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2 será compatível com a taxa de desligamento de 1 desligamento/100 km/ano especificada no Edital da ANEEL. O sistema de aterramento será formado por 4 ramais de cabos contrapeso ligados às estruturas, com comprimentos variados, conforme a fase a ser instalada. A fase de aterramento será definida no decorrer do projeto executivo em função dos valores medidos da resistividade, de tal forma que a resistência de aterramento das estruturas seja limitada a 15  $\Omega$  para que seja alcançado o desempenho a descargas atmosféricas.

Para efeito de definição do sistema de aterramento foram analisadas diversas configurações de contrapeso. Em todos os casos considerou-se a utilização das seguintes premissas:

- ◆ fio aço galvanizado 5/16” SM;
- ◆ profundidade média de instalação do fio: 0,5 m;
- ◆ resistividade do solo: 1000  $\Omega$ .m (valor utilizado no cálculo da resistência dos aterramentos, para efeito de comparação de valores apresentados por cada um deles).

Inclui-se na proteção a seres humanos e animais, o aterramento das cercas situadas no interior da faixa de servidão da linha em intervalos de 50m e o seccionamento das cercas que venham a se estender para fora de seus limites. Nos casos de cercas paralelas à linha, distantes 50m do eixo da linha, deverão ser seccionadas a intervalos máximos de 300m e aterradas nos pontos médios dos seccionamentos feitos.

No caso da cerca estar seccionada por passagens de qualquer natureza do tipo porteira, mata-burro, colchete, etc., estas deverão ser aterradas em todos os trechos sob a linha.

► Sistema de Sinalização para Linhas de Transmissão

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

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

A sinalização de advertência da linha de transmissão tem por objetivo a segurança física e operacional da instalação, bem como a segurança de terceiros. Terão sinalização, com placas de advertência de perigo, as estruturas situadas em locais de fácil acesso e com possibilidade de trânsito de pedestres próximo ao suporte, tais como, travessias de estradas, ferrovias, proximidades de núcleos residenciais, áreas de lazer, escolas, etc.

Haverá sinalização nos estais das estruturas, principalmente as situadas em regiões de cultura agrícola mecanizada ou em áreas de trânsito de veículo.

Para o sistema de sinalização de estruturas localizadas dentro de área abrangida pelo plano básico ou específico de zona de proteção de aeródromo devido a aeronaves e aves, a sinalização consistirá em pintura, nas cores laranja e branca das torres que ultrapassam o gabarito vertical

das áreas horizontais internas e cônicas dos planos mencionados, instalação de dispositivos de sinalização noturna, composta de luminária pulsada com cobertura horizontal de 360° com média intensidade luminosa.

O cabo pára-raios também deverá ser sinalizado mediante instalação de esferas de sinalização, a qual tem diâmetro de 600 mm e cor laranja. Os locais e critérios para instalação das esferas de sinalização estarão de acordo com o projeto de sinalização.

► Sinalização para Avifauna

Durante a fase de elaboração do projeto executivo da LT, será procedido estudo para averiguação da necessidade de instalação de sinalizadores de avifauna. Os estudos em questão indicarão a avaliação da presença de comunidades significativas de aves no local e aves migratórias que usam a região em seu deslocamento.

Uma vez identificada à demanda real de instalação dos sinalizadores de avifauna, os mesmos serão adquiridos em quantidade, marca e modelo definidos de acordo com os hábitos das espécies ali encontradas. Os sinalizadores serão presos aos cabos pára-raios antes do seu lançamento, garantindo o correto posicionamento, de acordo com as necessidades locais.

► Isoladores

As cadeias de suspensão e ancoragem do condutor para a LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte usam os seguintes isoladores:

Quadro 3.4-12 - Cadeias de Isoladores por estrutura metálica

Característica	CRSL1, CRSL2 e Jumper	CRSP1, SAL8 e SATR	SAP8	AA30 e TA55	
Carga mecânica de ruptura (kN)	120	160	240	160	240
Engate concha-bola	IEC 120 - 16A	IEC 120 - 20	IEC 120 - 24	IEC 120 - 20	IEC 120 - 24
Diâmetro do disco (mm)	254	280	280	280	280
Passo (mm)	146	170	170	170	170
Distância de escoamento (mm)	320	380	380	380	380
Quantidade por cadeia	25 e 2x25	22 e 2x22	22 e 2x22	2x23	2x23

#### e. Riscos e Potenciais Acidentes

A implantação de linhas de transmissão, assim como outras modalidades construtivas, tende a gerar inúmeras situações de risco, podendo desencadear acidentes com graves conseqüências para os trabalhadores e a população de entorno.

De maneira geral, em obras de LT, a maior incidência de acidentes está vinculada aos deslocamentos de veículos (colisões e atropelamentos), tendo em vista o caráter linear do empreendimento e a necessidade diária de transporte de equipamentos e pessoas entre os canteiros e as frentes de obras. Acidentes rodoviários podem também abranger situações de vulnerabilidade sobre a população ou até sobre a fauna local, uma vez que a circulação de veículos poderá ocorrer nas proximidades de centros urbanos e corredores de matas (ex.: APPs).

Para reduzir as chances de ocorrência de acidentes, é necessária uma postura preventiva que permita o conhecimento das possíveis situações de risco e a tomada de decisões de forma pronta e eficaz nos momentos de emergência. O reconhecimento dessas situações de risco é levado a cabo através de uma série de ações investigativas, baseadas no histórico de construção de outras linhas, conforme orientações contidas no item 3.6.8.4.1 - Plano Ambiental para a Construção - PAC deste EIA.

As ações preventivas se baseiam, em primeira estância, na conscientização dos trabalhadores, tanto no que se refere a cuidados com sua própria saúde/segurança, tanto no respeito com as demais pessoas que utilizam as áreas ocupadas pelas obras. Além dos treinamentos, também é muito importante a determinação de regras para o uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), direção defensiva e limites de velocidade. Tais determinações devem ser constantemente divulgadas através de placas e cartazes ilustrados. Para a população local, também é relevante a instalação de placas de sinalização alertando para a circulação extraordinária de veículos e os potenciais riscos de atropelamento e acidentes. Outras medidas preventivas estão descritas no item 3.6.8.4.1 - Plano Ambiental para a Construção - PAC, deste EIA.

#### f. Etapas de Planejamento

Esta etapa é de responsabilidade do Empreendedor, a quem cabe planejar a logística a ser adotada, entre outras, para as seguintes atividades:

- ◆ Especificação dos materiais e equipamentos e respectivas coletas de preços para contratação da fabricação e entrega;
- ◆ Especificação dos serviços e contratação das empresas encarregadas das coletas de dados e levantamentos preliminares necessários para o detalhamento do projeto;
- ◆ Especificação dos serviços e contratação das empresas encarregadas da construção civil e montagem eletromecânica das linhas e subestações, considerando a quantidade de trabalhadores a serem contratados;
- ◆ Determinações de otimizações de traçado, conforme indicado no item 3.5 - Estudo e Análise Comparativa de Alternativas Locacionais;
- ◆ Identificação de pontecialidades logísticas de região, contemplando definição de estratégia para transporte dos trabalhadores e equipamentos para os canteiros e para as frentes de obras;
- ◆ Definição de cronograma de obras, de acordo com sazonalidade da região, garantindo otimização dos serviços sem danos ambientais, principalmente na época de chuvas;

Atividades relativas ao estabelecimento da faixa de servidão, tanto no que se refere aos levantamentos topográficos como em relação ao cadastro das propriedades afetadas. Essas atividades são descritas nos itens seguintes.

No caso específico da contratação das obras, embora a execução dos trabalhos se baseie na regulamentação geral definida nas especificações técnicas de construção elaboradas pelo Empreendedor, na prática, os procedimentos e rotinas efetivamente seguidos pelos empreiteiros não são uniformes, diferindo principalmente em função da experiência técnica e práticas gerenciais peculiares de cada empresa.

Desta forma, embora a logística de cada frente de obra seja prerrogativa das empresas que venham a ser contratadas para execução dos trabalhos em cada trecho específico, nesta etapa de planejamento, cabe ao Empreendedor e à sua Fiscalização da obra, através de especificações contratuais, buscar a padronização dos critérios de construtivos, de modo a obter resultados uniformes nas várias frentes de obra em que o empreendimento venha a ser desmembrado.

#### ▪ Estabelecimento do Traçado

Foram considerados, dentre outros, os seguintes critérios básicos para a escolha do traçado:

- ◆ Priorização do paralelismo com Rodovias Existentes.
- ◆ As deflexões foram reduzidas ao mínimo, tanto em grandeza quanto em quantidade;
- ◆ Máxima proximidade possível de regiões com acessos existentes;
- ◆ Desvio de picos altos, correndo por encostas laterais;
- ◆ Desvio de fragmentos florestais;
- ◆ Afastamento de pedreiras, jazidas de minério em exploração, depósitos de explosivos ou combustíveis e refinarias, reservas indígenas, sítios arqueológicos e unidades de conservação;
- ◆ Desvio tanto quanto possível de benfeitorias, pivôs centrais, construções onerosas, tais como barragens, aeroportos, aeródromos, autódromos, monumentos, loteamentos e terrenos muito valorizados, pantanosos, rochosos ou sujeitos à erosão e obras de interesse social (escolas, hospitais, igrejas, cemitérios, etc.);
- ◆ Qualquer obstáculo que exista numa faixa de 200 m de cada lado do eixo da linha e que possa influenciar o projeto, construção ou operação da linha ou vir a sofrer influências desta, será amarrado ao eixo da LT e perfeitamente caracterizado, executando os levantamentos à parte;
- ◆ Afastamento de todas as estruturas de linhas elétricas de transmissão ou distribuição com tensão nominal igual ou superior a 13,8 kV (principalmente dentro da faixa de servidão);
- ◆ Evita aproximação com indústrias das quais emanem fumaça ou gases corrosivos (indústrias químicas, fábricas de cimento, etc.);
- ◆ É verificado, ao longo do traçado, a existência ou projetos de rodovias, ferrovias, oleodutos, gasodutos, adutoras, linhas elétricas aéreas, torres de microondas, bem como projetos de benfeitorias ou construções como especificado acima e tudo mais que possa tornar-se fator decisivo na definição do traçado;
- ◆ No caso de reservatórios planejados, deverá ser verificada e caracterizada fielmente a curva de inundação dos mesmos, visando evitá-los;
- ◆ É evitado paralelismo, em trechos longos, com linhas de telecomunicações, oleodutos, gasodutos, e adutoras; em nenhum caso será admitido que tal paralelismo ocorra dentro da faixa de servidão;



- ◆ No caso de obrigatoriedade de aproximação de aeródromos homologados ou não, será obedecido o exposto no decreto nº 83399 de 03/05/79, publicado no diário oficial de 04/05/79, que estabelece critérios para utilização de áreas vizinhas aos aeródromos;
- ◆ Não serão permitidas torres estaiadas no interior de fragmentos florestais, bem como a interceptação de áreas de Reserva Legal averbadas.

#### ▪ Critérios Básicos para Travessia de Obstáculos

Os cruzamentos com ferrovias, rodovias importantes, grandes rios ou outras linhas de transmissão foram evitados o máximo possível, uma vez que dificultam os trabalhos de montagem da linha e exigem, em alguns casos, estruturas ou fundações especiais. Foram respeitados os ângulos mínimos de cruzamento do eixo da linha de transmissão com os eixos dos vários obstáculos, conforme determinado pela NBR 5422, abrangendo:

- ◆ rodovias - 15°;
- ◆ outras linhas de transmissão - 15°;
- ◆ vias navegáveis - 15°;
- ◆ oleodutos, gasodutos e similares - 60°.

Nos cruzamentos inevitáveis, os vértices dos ângulos foram localizados de modo que ficassem no mínimo 20 m fora do limite da faixa de domínio dos obstáculos ou das bordas das vias navegáveis.

Evitaram-se as travessias de rodovias ou ferrovias construídas sobre grandes aterros, uma vez que isso exige o emprego de estruturas altas e caras. Nos casos de travessias em linhas de transmissão de tensão superior a 69 kV, evitou-se que as estruturas das linhas existentes ficassem dentro da faixa de segurança da linha a ser implantada.

Foram evitados, também, tanto quanto possível, pontos de travessia que exigissem utilização de estruturas muito altas ou estruturas muito baixas.

Os cruzamentos com linhas de tensão menor que a da linha em levantamento serão feitos sempre que possível, no meio do vão da linha cruzada, e nos casos de cruzamentos com linhas de tensão superior ou igual, deverá ser escolhida uma posição conveniente de modo a evitar modificações nas linhas cruzadas por problemas de espaçamento, já que a LT em levantamento deverá passar sob a outra linha.

## g. Etapas de Implantação

### ▪ Levantamento Topográfico e Cadastral

O trabalho da equipe de topografia contemplará, principalmente, a locação das torres, considerando os seguintes aspectos:

A passagem da LT sobre remanescentes florestais será evitada, através do afastamento do traçado, retrocedendo-se as torres previamente locadas para estabelecimento de novos ângulos, se necessário. A locação de torres em áreas de APP será restrita ao mínimo necessário.

Dever-se-á evitar a locação da linha de transmissão em áreas nas proximidades de aglomerados urbanos, rodovias e ferrovias, objetivando minimizar o impacto visual das torres e cabos no meio ambiente.

Dever-se-á evitar a locação das torres nas proximidades de travessias, pontes e viadutos, também para minimizar o impacto visual das torres e cabos.

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

Quando for observado material paleontológico, restos cerâmicos ou artefatos de pedras lascadas ou qualquer vestígio relacionados a civilizações antigas, ao longo de travessias de corpos d'água ou nas proximidades onde serão instaladas as torres e as praças de lançamento de cabos, ou quando da abertura de novos acessos, dever-se-á comunicar o fato imediatamente ao funcionário superior, que deverá retransmitir a informação ao Inspetor Ambiental ou à Fiscalização das obras, para que estes tomem as devidas providências.

Para todas as motosserras previstas a serem utilizadas nos serviços, será obrigatória a licença específica (Licença para Porte e Uso de motosserra - LPU), que deverá ficar junto do equipamento. Deverão também ser cumpridas as recomendações constantes nas Normas de Segurança no Trabalho.

A abertura de picadas de topografia (com apenas 1m de largura) será limitada a podas e supressões, suficientes apenas para possibilitar a medição e locação da faixa de serviço, praças de montagem de torres e de lançamento de cabos.

- Liberação da Faixa de Servidão

Tendo em vista a longa extensão da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, estudos preliminares indicaram que ela irá transpor, aproximadamente 589 propriedades ao longo dos 15 municípios atravessados, podendo exigir a realocação de 26 benfeitorias (casas, currais ou outros tipos de construções). Durante os trabalhos de topografia, a equipe de profissionais especializados irá atuar de maneira a reduzir esse número, buscando diminuir as necessidades de realocações.

- Critérios e Procedimentos para a Liberação da Faixa de Servidão

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

- Cadastramento

Para efetuar a identificação dos Proprietários de terrenos inseridos na Faixa de Servidão, utiliza-se um formulário denominado “Folha Cadastral”. Para o preenchimento da Folha Cadastral, utilizar-se-á todo e qualquer documento necessário ou conveniente para tanto, inclusive, (i) certidões de nascimento e casamento de cada Proprietário, (ii) documentos de identidade de cada Proprietário, (iii) certidões de registro da Propriedade e outros documentos que comprovem sua propriedade, tal como contrato particular e recibo obtido pelo Proprietário quando da compra da Propriedade.

- Licença de Passagem e Liberação de Acessos

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

#### ▪ Abertura de Processos

Todas as etapas do processo de instituição da faixa de servidão serão arroladas em processos individualizados, nos quais serão anexados todos os documentos e histórico do processo de instituição de servidão ou indenização, até a efetiva escrituração e registro da servidão.

Todos os registros documentais do titular e do imóvel também farão parte dessa documentação.

#### ▪ Levantamento Físico / Inventário

A coleta de documentos existentes será, ainda, complementada através de inventário criterioso das terras e benfeitorias, tangentes à terra nua existente em cada propriedade, a qual será discriminada segundo a classe de aptidão agrícola dos solos e o manejo tecnológico empregado, ou segundo o tipo de edificações existentes na Propriedade.

Assim, no Levantamento Físico constará:

- ◆ Levantamento de terras: o trabalho se inicia com uma conferência, *in loco*, do levantamento topocadastral, junto ao proprietário, passando-se aos levantamentos de campo, que serão elaborados em formulário específico, identificando-se o uso atual das terras contidas na faixa de servidão, bem como se avaliando sua aptidão agrícola, de acordo com a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.
- ◆ Benfeitorias: o levantamento de benfeitorias consiste no registro, qualificação e quantificação de edificações, casas, paióis, pocilgas, chiqueiros, poços, cercas e outras melhorias contidas na faixa de servidão, que deverão ser deslocadas para passagem da LT, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras e da Engenharia de Avaliações.
- ◆ Danos: o levantamento dos danos será efetuado em formulário específico, no qual constarão a qualificação e a quantificação de matas, culturas anuais e perenes, eventuais necessidades de recuperação de solos e outros danos que possam ocorrer em decorrência da construção da LT, durante as atividades de implantação das torres, lançamento de cabos e criação de acessos às obras no imóvel atingido.

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

#### ▪ Pesquisa de Preços

Consiste na coleta de dados de acordo com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para imóveis rurais e urbanos (NBR-8799 e NBR-5676, respectivamente), por amostragem, de valores de terras, benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas. A pesquisa será realizada na Área de Influência Indireta do empreendimento, sendo então estabelecidos preços diferenciados para indenização, de acordo com a região homogênea onde a propriedade está inserida.

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

#### ▪ Avaliação

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

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

#### ▪ Negociações

Na forma de resolução específica a ser fornecida ao empreendedor, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL declara de utilidade pública, para fins de instituição de servidão administrativa, a área de terra necessária à implantação da linha de transmissão. Esse documento é requerido enquanto são realizadas as negociações com os proprietários, sendo normalmente concedido por esse órgão posteriormente, para que não seja utilizado como instrumento de pressão.

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

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

- **Indenização e Escrituras de Imóveis**

Serão emitidos cheques nominais aos beneficiários das indenizações devidas, a serem pagos no momento da assinatura, em cartório, das competentes escrituras ou contratos de instituição de servidão do imóvel.

A indenização de danos ou para remoção de benfeitorias será efetuada mediante recibo emitido pelo proprietário ou beneficiários.

- **Levantamentos Complementares**

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

- **Mobilização e Serviços Preliminares**

Inicialmente, haverá a mobilização para a execução dos trabalhos preliminares, que darão suporte ao desenvolvimento dos serviços principais. Essas tarefas consistirão na preparação da logística e dos acessos a serem utilizados, na instalação das áreas dos canteiros de obras e estocagem de estruturas metálicas, na contratação da mão-de-obra e em demais providências necessárias.

- **Contratação da Mão-de-Obra**

Prevê-se que a mão de obra a ser utilizada na implementação da LT atingirá um total de 2.500 trabalhadores na fase de pico. Desse total, 30% serão especializados e 70% não especializados.

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

Os trabalhadores especializados muitas vezes são empregados fixos das empreiteiras e montadoras, vindo a ser trazidos para as frentes de obras independentemente de sua região de origem.

Quando admitidos, todos os trabalhadores (inclusive os não especializados) serão submetidos a treinamento adequado visando o seu comprometimento com as questões pertinentes a suas tarefas e, ainda, conscientização sobre os cuidados ambientais e de saúde/segurança do trabalho nas obras.

Cabe ressaltar que a contratação da mão-de-obra será feita gradualmente, de acordo com o andamento de serviço, sendo o pico de contingente de trabalhadores esperado para a etapa de 8/2011 ao 12/2011. A seguir está indicado um histograma com as quantidades esperadas de mão-de-obra, distribuídas ao longo dos 12 meses de obra.

O histograma da obra da LT em foco, segue no Anexo 4, onde o mesmo indica como será o andamento dos trabalhos.

- Organização das Frentes de Obras

Para implementação das obras da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2, as linhas serão subdivididas em 3 trechos de obras que serão construídas simultaneamente. A extensão aproximada de cada trecho está descrita a seguir:

- ♦ TRECHO 1: de SE Cuiabá a progressiva 200.000 - 200 km;
- ♦ TRECHO 2: da progressiva 200.000 a SE Ribeirãozinho - 167 km; e SE Ribeirãozinho a progressiva 42.000 - 42 km;
- ♦ TRECHO 3: da progressiva 42.000 a SE Rio Verde Norte - 200 km.

- Implantação dos Canteiros de Obras, Escritórios de Apoio e Alojamentos

Ao longo do traçado, haverá diversas instalações de apoio para execução do empreendimento. Essas instalações foram concebidas de forma a propiciar o melhor suporte logístico e gerencial aos trechos definidos.

Deseja-se utilizar ao máximo a infra-estrutura das cidades em que forem constituídos os Canteiros de Obra, objetivando-se fomentar o desenvolvimento econômico das mesmas. Dessa

forma haverá alojamentos somente nos canteiros em que as cidades próximas não possuírem a infra-estrutura necessária para recebimento dos trabalhadores da obra.

Os canteiros de obra serão pré-fabricados e contarão com a seguinte estrutura:

- ◆ Escritório Administrativo - 120 m<sup>2</sup>;
- ◆ Almojarifado - 160 m<sup>2</sup>;
- ◆ Refeitório / Cozinha - 100 m<sup>2</sup>;
- ◆ Alojamentos - 400 m<sup>2</sup> (caso necessário);
- ◆ Ambulatório - 12 m<sup>2</sup>;
- ◆ Banheiros - 40 m<sup>2</sup>;
- ◆ Oficina Mecânica - 50 m<sup>2</sup>;
- ◆ Central de Formas - 10.000 m<sup>2</sup>;
- ◆ Central de Armação - 625 m<sup>2</sup>;
- ◆ Central de Concreto - 5.000 m<sup>2</sup>;
- ◆ Área para estacionamento de Veículos e Equipamentos - 5.000 m<sup>2</sup>;
- ◆ Área para Armazenagem de Materiais - 25.000 m<sup>2</sup>.

A princípio, o planejamento dos canteiros prevê a geração de eletricidade própria, através de grupos geradores e o suprimento de água potável, através de poços artesianos a serem construídos. Todavia, se for constatada disponibilidade de energia e água suficiente para abastecer a obra e o canteiro sem comprometer a rotina das comunidades locais, poderá ser feito uso das mesmas.

Os canteiros serão dotados de sistema de coleta de lixo seletiva e tratamento de esgoto sanitário e águas servidas como estabelece as normas que regem o assunto.

Os canteiros também serão dotados de serviços médicos próprios prestados no ambulatório instalado e equipado com ambulância e demais materiais e instrumentação necessários para atendimento de primeiros socorros e consultas.



O projeto preliminar para todos os canteiros de obra será basicamente o mesmo, podendo sofrer pequenas alterações de acordo com peculiaridades locais. O Anexo 5, deste item apresenta um Layout dessas instalações.

Para a operação e manutenção dos canteiros, deverão ser previstos dispositivos e rotinas que não só atendam às prescrições básicas de conforto, higiene e segurança dos trabalhadores como também minimizem os transtornos que possam ser causados à população vizinha, tais como ruídos, poeira, bloqueio de acessos, etc. No Plano Ambiental para a Construção (PAC), apresentado ao final deste EIA, pode ser observado um maior detalhamento sobre os cuidados a serem tomados para a instalação dos canteiros de obra.

A definição dos locais dos canteiros de obras em empreendimentos lineares depende de uma série de fatores que, diretamente, envolvem a logística (procedência da mão-de-obra especializada e forma de habitação a ser utilizada – alojamentos e/ou hotéis, pensões, repúblicas) e a forma estratégica de execução das empreiteiras e das montadoras. O espaçamento entre os canteiros, nessas obras, depende da produção de construção e montagem (avanço de obras). Para a LT 500 kV Cuiabá- Ribeirãozinho - Rio Verde Norte C2, os canteiros foram estrategicamente distribuídos nos 3 trechos de obra, com a finalidade de minimizar o deslocamento dos efetivos de pessoal e equipamentos nas frentes de trabalho, priorizando locais que causem o mínimo de impactos ambientais e às comunidades lindeiras.

Diante do exposto e das características locais, os canteiros de obra serão posicionados da seguinte maneira:

- ◆ Canteiro 1: Cuiabá (trecho I);
- ◆ Canteiro 2: SE Cuiabá;
- ◆ Canteiro 3: Jaciara (trecho I);
- ◆ Canteiro 4: Rondonópolis (trecho I), canteiro principal para recepção de materiais;
- ◆ Canteiro 5: Guiratinga (trecho II);
- ◆ Canteiro 6: Ribeirãozinho (trecho II)
- ◆ Canteiro 7: SE Ribeirãozinho;
- ◆ Canteiro 9: Caiapônia (trecho III), canteiro principal para recepção de materiais;

- ◆ Canteiro 10: Montividiu (trecho III);
- ◆ Canteiro 11: Rio Verde (trecho III) e
- ◆ Canteiro 12: SE Rio Verde Norte.

O Anexo 6, deste item apresenta o Croqui de localização preliminar dos canteiros e apontam cartograficamente a supracitada divisão dos trechos.

- Descarte de efluentes sanitários

Mesmo havendo infra-estrutura no local, os efluentes gerados pelo canteiro de obras não deverão ser despejados diretamente nas redes de águas pluviais e de águas servidas, sem que haja aprovação prévia dos órgãos públicos de cada município.

Não existindo infra-estrutura, deverão ser previstas instalações completas para o controle e tratamento dos efluentes, notadamente os de coleta de esgotos dos sanitários e refeitório, com o uso de fossas sépticas segundo a NBRs 7.229 e 13.969 da ABNT e outras normas pertinentes.

- Destinação dos Resíduos Sólidos e Líquidos e Resíduos Perigosos

Resíduos perigosos serão destinados para disposição final em aterros industriais classe I. Para os óleos extraídos do separador água e óleo ou outros efluentes oleosos será priorizado o encaminhamento para rerrefino.

Os resíduos não perigosos (Classe IIA e IIB) serão coletados seletivamente e encaminhados para locais de armazenamento temporário providos de cercamento, cobertura, piso impermeabilizado e identificação. A destinação final de resíduos dessa natureza priorizará o encaminhamento para reciclagem e, quando isso não for possível, para o sistema de destinação local.

- Abertura de Estradas de Acessos

- ▶ Fase de Preparo de Acessos

Antes do início dos serviços, será definido um procedimento de acesso às áreas dos canteiros de obra e às torres, apresentando uma planta-chave que indique as estradas principais da região, identificando, a partir delas, as estradas secundárias e particulares, vias vicinais, caminhos e trilhas existentes, cujos traçados serão utilizados como acesso a cada torre. O Esquema de Localização Preliminar de Canteiros e Acessos apresenta os resultados dos primeiros estudos de utilização de vias de acesso existentes na região.

Nas áreas onde houver necessidade de novos acessos ou onde esses estiverem intransitáveis, serão abertas vias de serviço, de acordo com as normas existentes e tendo como premissas básicas os seguintes pontos:

Quando necessária, a abertura de novos acessos será feita com uma largura de 4m, prioritariamente sob o eixo da faixa de servidão, em sobreposição à faixa de lançamento, buscando a redução da supressão de vegetação, conforme exemplo ilustrado na Figura 3.4-14.



Figura 3.4-14 - Imagem de satélite de LT similar, indicando a alocação de acessos prioritariamente dentro da faixa de lançamento.

Tanto a abertura de uma nova estrada, como a utilização e adequação de via de acesso existente, será acompanhada de obras de drenagem para evitar a ocorrência de processos erosivos. Os sistemas de drenagem serão tão simples quanto possível, vindo a ser construídos de modo a exigir pouca manutenção, mas estando condizentes com as condições de chuvas locais:

- ◆ Os taludes produzidos por corte ou aterro terão uma drenagem adequada, mediante utilização de canaletas, degraus e caixas de dissipação de energia, conforme necessário;
- ◆ Acessos situados em áreas alagáveis receberão proteção adequada, mediante enrocamento ou providências similares, de modo a garantir sua estabilidade e evitar erosão. Será priorizado o uso desses acessos na época de seca, evitando ao máximo a movimentação em áreas alagadas;
- ◆ O transporte de sedimentos para os cursos d'água será evitado com utilização de caixas de deposição de sólidos, barreiras e outros dispositivos;

- ◆ Em função do porte dos equipamentos/veículos pesados e do fluxo de tráfego, para os acessos, a empreiteira elaborará um programa de melhorias das condições das estradas, incluindo a instalação/recuperação de pontes, bueiros e passagens molhadas, compatível com o tráfego previsto;
  - ◆ Em função da área atravessada por novos acessos, caso sejam necessários, serão investigadas as evidências de sítios arqueológicos ou paleontológicos não cadastrados, com o acompanhamento da equipe técnica especializada para sua identificação e salvamento;
  - ◆ Os novos acessos somente serão abertos com a autorização dos proprietários locais;
  - ◆ Após a conclusão da obra, as áreas dos acessos provisórios (caminhos de serviço) serão completamente restituídas às suas condições originais, conforme documentação fotográfica registrada antes de sua abertura, a exceção dos casos em que o proprietário especificar solicitação diferente;
  - ◆ Os acessos permanentes às áreas de torres, após a conclusão da obra e durante toda a fase operacional, serão mantidos em boas condições de tráfego, especialmente aqueles acessos usados em compartilhamento com a população local.
- **Supressão de Vegetação**

A seguir, são definidos os tipos de supressão que serão utilizados na abertura da faixa, durante as obras:

- ◆ **Supressão total/corte raso:** ocorrerá na faixa de lançamento, no eixo de interligação entre as torres, que terá a largura de, no máximo, 4m, suficiente para trânsito de veículos, transporte de materiais e lançamento de cabos pilotos e condutores. Nesse eixo, é possível realizar corte raso, sendo sempre preferível, entretanto, limitar o corte à retirada de árvores e arbustos com motosserra, o que facilita a rebrota dos indivíduos. Em Áreas de Preservação Permanente (APPs), que fiquem dentro do eixo, o desmatamento deverá ser restrito, procurando-se utilizar a técnica de corte seletivo de indivíduos. Também ocorrerá o corte raso nas áreas de implantação das torres, dos acessos e nas praças de lançamento.
- ◆ **Supressão parcial/corte seletivo:** o corte seletivo será feito segundo o critério da NBR-5422, que divide a faixa de servidão em 3 (três) zonas, onde, em cada uma delas, determinam-se as alturas máximas em que a vegetação remanescente poderá ficar em relação ao cabo condutor e seus acessórios energizados e a quaisquer partes, energizadas ou não, da própria

LT. Na área de corte seletivo, serão definidas as árvores a serem cortadas, levando em considerando o porte de cada espécie. Deverão ser marcados, de forma clara e com tinta adequada, os indivíduos a serem removidos da área, ou os que deverão permanecer, conforme a situação.

Cabe ressaltar que, nas áreas de mata, os cortes rasos de vegetação na faixa de lançamento (nos locais onde não forem instalados acessos permanentes) serão uma interferência temporária, podendo haver recuperação da área após a conclusão das obras. Entretanto, para manutenção da segurança de operação da LT, eventualmente será necessária a aplicação do corte seletivo na vegetação que estiver inserida nessa faixa, de modo que os padrões de segurança e distâncias *cabo-copa de árvores* sejam respeitadas conforme determinado na NBR-5422.

A abertura e a limpeza da faixa de servidão, tanto no que se refere à supressão total quanto à parcial, envolverão a remoção da madeira suprimida do local de supressão e reposicionamento da mesma em local acessível, nos bordos da faixa de servidão, para uso dos proprietários locais.

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

- ◆ avisar, antecipadamente, aos proprietários as datas de execução dos serviços pertinentes em sua propriedade;
- ◆ nenhuma atividade de Supressão de Vegetação poderá ser feita sem a autorização dos órgãos competentes (Autorização de Supressão de Vegetação emitidas pelo IBAMA);
- ◆ todas as motosserras utilizadas nos serviços terão que possuir licença específica (Licença de Porte e Uso - LPU), que ficará junto com o equipamento, sendo também respeitadas as recomendações constantes na NR-12, da ABNT;
- ◆ vegetação tipo arbustos, matos rasteiros e árvores de altura compatível com a segurança da LT não poderá ser cortada; esse tipo de prática auxiliará, também, no controle da erosão;
- ◆ o uso de herbicidas é proibido para o desmatamento ou controle da rebrota da vegetação, a não ser que haja autorização do órgão ambiental competente;
- ◆ o desmatamento não será necessário nas áreas de pastagens ou culturas agrícolas, exceto onde houver canaviais e reflorestamentos com árvores do tipo eucalipto ou similares que

apresentem rápido crescimento, os quais serão completamente erradicados dentro da faixa de lançamento;

- ◆ obstáculos de grande altura e árvores fora da faixa de servidão e que, em caso de tombamento ou oscilação dos cabos, possam ocasionar danos à linha, serão também removidos e/ou cortados; entretanto, somente serão executados os serviços fora da faixa de servidão com autorização prévia dos proprietários e respectivos órgãos ambientais, observando-se também a Norma NBR 5.422/85;
- ◆ em qualquer atividade de desmatamento ou limpeza de faixa de servidão, não será permitido o uso de queimada;
- ◆ 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.

#### ▪ Implantação das Praças de Torres e Praças de Lançamento de Cabos

As áreas para implantação das praças de montagem correspondem ao número de torres existentes ao longo da LT, aproximadamente 1.200 estruturas, sempre evitando o posicionamento das torres em áreas de APP.

As torres autoportantes terão praças com dimensões de 40 x 40 m, onde será realizada a supressão de vegetação corte raso.

Para as torres estaiadas, a supressão de vegetação será realizada apenas na área onde isso for necessário, contemplando uma abertura maior no centro (com 15 x 60m), para possibilitar o armazenamento de materiais e movimentação de guindastes, e 4 caminhos anexos, com 4m de largura cada, para a instalação dos estais. A Figura 3.4-15 e Figura 3.4-16, ilustram essa os padrões que serão adotados.

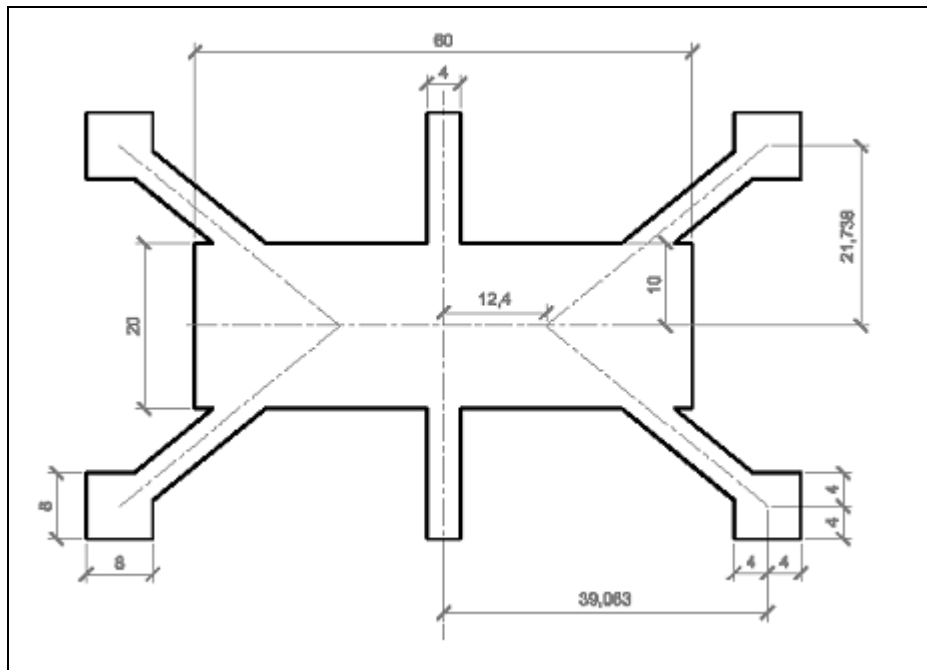


Figura 3.4-15 - Esquema exemplificado de supressão de vegetação em praças de torres estaiadas (dimensões em metros).



Figura 3.4-16 - Exemplo de torres estaiada instalada com mínima supressão de vegetação.

Ressalta-se que em áreas de maior sensibilidade ambiental (principalmente áreas de APP), mantidas as condições de segurança dos trabalhadores, as torres estaiadas poderão vir a ser montadas manualmente, através da aplicação de estais provisórios para evitar o uso de guindaste e reduzir ainda mais a área de supressão de vegetação, podendo contemplar uma área de, no mínimo, 30 x 30.

As praças de lançamentos de cabos têm caráter provisório e localizar-se-ão dentro da faixa de servidão da LT, distando, entre si, aproximadamente 6 km. São estimadas, aproximadamente, 102 praças ao longo da LT, podendo ter dimensões variáveis de acordo com os equipamentos a serem utilizados: Metade das praças (51) será destinada à instalação dos Freios ( 20 x 50 m ). As outras praças, destinadas à instalação dos *Pullers*, terão dimensões reduzidas: 15 x 30 m. A localização destas praças priorizará áreas já degradadas e de topografia plana, evitando ao máximo as raspagens do solo para nivelamento do terreno.

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

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

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

#### ▪ Abertura da Faixa de Servidão

Para a faixa de servidão, a supressão de vegetação deverá ser feita com a largura suficiente para permitir a implantação, operação e manutenção da LT. Dessa forma, dever-se-á incluir, também, a supressão da vegetação que é determinada levando-se em conta o balanço dos cabos devido à ação do vento, efeitos elétricos e posicionamento das fundações de suportes e estais.

No Projeto Básico, foi definido que a largura da faixa de servidão da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte será de 70 m. No eixo destas faixas será implantada a faixa de lançamento, de largura variável que pode alcançar, no máximo, 4m de largura, onde será implementado o corte raso. Nas dimensões restantes das faixas de servidão, poderá ser feito o corte de vegetação de forma seletiva.



- Implantação de Torres
  - ▶ Escavações para Fundações das Torres

De maneira geral, espera-se que a execução das fundações exija um volume 22.000 m<sup>3</sup> de escavação, com a utilização de um volume de 7.200 m<sup>3</sup> de concreto.

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

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

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

- ◆ Ao final das escavações as cavas de fundações serão cobertas, cercadas e sinalizadas para evitar acidentes com a população local e com a fauna silvestre ou doméstica.
- ◆ Sempre que necessário, as fundações deverão receber proteção contra erosão, através da execução de canaletas, muretas, etc.

▶ Formas - Armação - Concretagem

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

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

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

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

▶ Montagem de Estruturas

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

▶ Torres Estaiadas

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

A planificação da praça de montagem poderá ser realizada, caso seja necessário, através de pequena terraplanagem do local para que seja possível proceder ao alinhamento da estrutura.

Pode ser também utilizado o auxílio de apoios de madeira, o que faz evitar o contato com o solo da estrutura e evita que haja a necessidade de maiores movimentos de terra na área onde se está realizando os trabalhos.

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

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

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

#### ► Torres Autoportantes

Este tipo de estrutura será montada de forma manual, sendo pré-montada por partes, as quais serão içadas por meio de mastro de cargas e utilização de cordas para seu içamento.

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

Os procedimentos e recomendações ambientais e de segurança a serem adotados são apresentados a seguir:

- ◆ Os serviços de montagem serão executados dentro da área estipulada para a praça de montagem, mantendo-se o processo diário de recolhimento de resíduos sólidos e oleosos.
- ◆ Só poderão permanecer dentro da praça de montagem os funcionários necessários à execução dos serviços.

- ◆ Na execução desses serviços nas proximidades de áreas urbanas/habitacionais, serão providenciadas as proteções adequadas para evitar acidentes, tais como tapumes, cercas isolantes, sinalizações, etc.
- ◆ Lançamento dos Cabos Condutores, Pára-Raios e Acessórios

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

Serão confeccionados os Planos de Lançamento, 30 dias antes do início do lançamento de cabos. Quando da elaboração dessas folhas são verificadas e estudadas alternativas para o lançamento, com a preocupação de evitar ao máximo: cursos d'água; locais de interferência ambiental em que as estruturas extremas dos tramos sejam submetidas a esforços excessivos por ocasião do lançamento dos condutores; e emendas em vãos de cruzamentos com rodovias, ferrovias ou linhas de transmissão.

O método construtivo adotado para a LT prevê o lançamento tensionado dos cabos, que diminui a necessidade de desmatamento na faixa de servidão, necessitando apenas de uma picada com, no máximo 4m de largura.

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

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

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

O cabo guia “piloto” (cabo de aço 3/4”) puxará os condutores diretamente das bobinas para as roldanas nas torres, sem tocar o solo (tencionado). O desenrolamento dos condutores será efetuado com o auxílio de cabo piloto anti-torção previamente estendido ou com o uso do pré-

piloto, o que é provido de rolamentos blindados que lhes permitem melhores condições de trabalho, com o mínimo de atrito. Previamente ao início dos trabalhos, serão realizados ensaios dos cabos pilotos a serem utilizados no lançamento de cabos.

Os equipamentos *puller* e tensionador utilizados para executarem o lançamento de cabos, durante a execução dos trabalhos estarão estacionados sobre uma malha metálica constituída de aços galvanizados (sistema de aterramento) que deverão estar ligadas aos cabos de aterramento conectados por meio de grampos adequados a hastes de aterramento, que deverão estar cravadas ao solo para melhor condutividade, e presos por ancoragens de solo “mortos”.

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

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

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

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

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

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

Para a sinalização, serão identificados os pontos obrigatórios (rotas aeroviárias, vales profundos, cruzamentos com rodovias, ferrovias e outras linhas de transmissão), para os quais serão

executados projetos específicos de sinalização aérea e de advertência, baseados nas Normas da ABNT e nas exigências de cada órgão regulador envolvido.

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

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

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

#### ▪ Fluxo de Veículos

Os fluxos de obras junto as frentes de trabalho, foram classificadas em veículos leves e veículos pesados.

Com relação ao fluxo das frentes de obras os trabalhadores utilizarão o transporte por veículos leves, se deslocando do Canteiro de Obras até os locais de realização das obras propriamente ditas.

Os canteiros de obras foram colocados em locais estratégicos de forma a permitir que as frentes de obras se desloquem tanto para o lado direito quanto para o lado esquerdo do traçado da linha de maneira a otimizar a execução das atividades de construção do empreendimento.

Além desses materiais e insumos, serão ainda transportadas, combustível para abastecimento de veículos e geradores, alimentos, produtos de higiene e água potável, caso a água do poço artesiano não seja apta para o consumo humano.

Para composição da frota de veículos leves, serão preferencialmente utilizados veículos bi-combustíveis (*flex*) movidos a álcool disponíveis no mercado, evitando o consumo de combustível fóssil (derivado do petróleo) e emissão de gases de efeito estufa.

Ao todo, espera-se que sejam utilizados aproximadamente 210 veículos terrestres e equipamentos para o trânsito de pessoas e transporte de máquinas e materiais durante as atividades de obra, entre o canteiro e as frentes de obra. Considerando que a saída das turmas se faz no início da manhã e o retorno só se dá ao final do dia, com realização das refeições em acampamento no campo, espera-se para a época de pico das obras um fluxo de veículos de 60 veículos/dia/trecho. Dentre essas máquinas, destacam-se caminhonetes 4x4, F400, Caminhão Toco, Caminhões truck, Carretas, Tratores, Caminhões Munck, Pás Mecânicas e Retroscavadeiras.

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

#### ▪ Equipamentos, Matérias Primas e Energia

Os principais materiais de construção civil industrializados que serão utilizados nas obras da LT e subestações, tais como cimento *portland*, vergalhões de aço, perfis de aço para estacas, tintas e solventes, deverão ser oriundos diretamente de centros industriais, sendo distribuídos dos canteiros para os locais de aplicação. Os materiais primários e minerais, tais como areia, brita ou seixo rolado e madeira aparelhada, serão adquiridos de fornecedores locais devidamente licenciados.

Quanto aos equipamentos de construção, serão empregados retro escavadeiras, caminhões-basculante, caminhões convencionais, moto niveladoras, pás carregadeiras e carretas, utilizados nas etapas de terraplenagem, abertura de cavas de fundações, nivelamento e transporte em geral. Na montagem de torres, serão utilizados guindastes autotransportados. No lançamento e

emenda dos cabos da linha, serão necessários guinchos, tensionadores, prensas hidráulicas e roldanas, dentre outros. Poderão, ainda, serem necessários equipamentos auxiliares, tais como compressores, compactadores, rompedores, bombas de esgotamento, vibradores para concreto, bate-estacas, etc.

Em quanto a as fontes de energia a serem utilizadas, se aproveitarão as redes existentes (sempre que não cause inconveniente a população vizinha), se não for possível, será fornecida por geradores próprios.

#### ▪ Áreas de Empréstimo e de Bota Fora

De acordo com a natureza do empreendimento ser linear, no caso uma Linha de Transmissão, não haverá a necessidade de obtenção de material de empréstimo e nem a utilização de áreas de bota fora, uma vez que o material retirado resultante da escavação para a execução das fundações das torres será reutilizada como material de reaterro na própria execução das fundações.

Com relação as obras necessárias para a construção das SEs, também não haverá a necessidade de obtenção de material de empréstimo e os bota foras serão contíguos a elas, dentro da área adquirida para a implantação das mesmas.

#### ▪ Comissionamento da LT

Na fase de comissionamento das obras, será inspecionado o estado final dos componentes da LT e dos itens a seguir listados.

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



#### ▪ Desmobilização das obras e Recuperação de Áreas Degradadas

Os canteiros de obra e alojamentos serão desmobilizados de acordo com a finalização das atividades de cada empreiteira. Sua desmobilização contemplará a recuperação da área onde foi instalado de modo que o terreno no local recupere as suas características originais. Um maior detalhamento das atividades que serão realizadas nesse sentido pode ser observado no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

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

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

#### ▪ Cronograma Físico de Implantação

O Anexo 7, deste capítulo apresenta o cronograma dos trabalhos de obra assumido pela Catxerê Transmissora de Energia S.A. perante a ANEEL no momento da assinatura do contrato de concessão da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, com 12 meses para o período construtivo.

É importante destacar que esse planejamento pode sofrer alterações de acordo com o andamento do processo de licenciamento ambiental junto ao IBAMA.

#### ▪ Implantação das Subestações

As atividades mais importantes na construção das subestações contemplarão a implantação da rede de drenagem e as ações de terraplanagem para nivelamento do terreno. A seguir será apresentada uma descrição de cada uma dessas etapas:

##### ▶ Drenagem

A implantação da rede de drenagem contará com as seguintes fases:

- ◆ Drenagem periférica: será executada logo após as obras de terraplenagem e consistirá em canaletas de proteção de cristas e pés de taludes, descidas de águas em taludes, dispositivos de dissipação de energia e de lançamentos.
- ◆ Drenagem de pátio: será executada após atingir o greide do pátio da SE e poderá ser executada em paralelo com as fundações das estruturas e equipamentos. Consistirá de drenos (drenos cegos e ou profundos), caixas de passagem, caixas coletoras, canaletas, coletores (de concreto e ou PVC), dispositivos de dissipação de energia e lançamentos.
- ◆ Drenagem de vias: deverá ser executada logo após a finalização das obras viárias de pavimentação e revestimento. Consistirá de sarjetas combinadas ou não com meio fio, bocas de lobo, caixas coletoras, caixas de passagem, coletores (de concreto e ou PVC), dispositivos de dissipação de energia e lançamentos.
- ◆ Drenagem de Óleo: deverá ser executada logo após a finalização das obras de fundações dos transformadores e reatores de potencia, a caixa separadora de água e óleo, utilizando os padrões da normativa existente.

▶ Terraplanagem

A terraplanagem das subestações de Cuiabá, Ribeirãozinho e Rio Verde Norte, quando vier a ser necessária, será cuidadosamente estudada visando que a planificação do terreno seja feita através de uma compensação entre corte e aterro, sem a necessidade de uso de áreas de bota-fora ou áreas de empréstimo.

Os serviços de terraplenagem englobarão as seguintes atividades:

▶ Limpeza Superficial e Raspagem do Terreno

Consiste na remoção da vegetação rasteira e da camada superficial do solo. A camada do solo vegetal será retirada por meio de raspagem de toda a área e removida para os locais pré-fixados. A raspagem deverá atingir a profundidade de aproximadamente 30 cm. Caso a raspagem deva ser maior do que o valor acima especificado, será considerada como escavação. Nessa raspagem o solo deverá ficar isento de raízes e detritos.

O solo vegetal proveniente dessa raspagem será estocado, para posterior utilização no plantio de grama nos taludes e ajardinamento.

▶ Corte

As inclinações dos taludes de corte do terreno serão executadas conforme especificadas no projeto, de maneira a garantir a estabilidade dos mesmos.

Atingida a cota final de escavação, caso a superfície do solo apresente áreas com grau de compactação natural inferior ao especificado para os aterros, será executada uma escavação adicional de 0.5 m com posterior reaterro e compactação em camadas.

▶ Aterro e Compactação

O maciço de aterro terá as dimensões a serem definidas no projeto executivo das SEs. Os equipamentos utilizados na compactação (rolos pé-de-carneiro, vibratórios, pneumáticos, etc.), irão satisfazer às exigências e aos fins a que se destina o aterro. O material a ser utilizado na construção do maciço será o material retirado do corte. A área a ser aterrada será limpa e isenta de raízes, detritos e materiais com fraca capacidade de suporte, tais como argila mole com materiais orgânicos e/ou areia muito fofa.

O material de aterro será lançado e compactado em camadas horizontais com cerca de 30 cm de solo solto. O material será homogeneizado por meio de grades e, caso necessário, será utilizado caminhão pipa para a regularização da umidade do solo homogeneizado. O desvio da umidade deverá estar entre mais ou menos 2% da umidade ótima do Ensaio Normal de Compactação (NBR 7182).

Em caso de correção de umidade, o material deverá ser escarificado, gradeado e recompatado. O material do maciço deverá ser compactado com a umidade ótima até atingir um grau de compactação não inferior a 95% do Ensaio Normal de Compactação (NBR 7182).

Os taludes devem ser acertados manualmente onde se fizer necessário, observando-se as inclinações de projeto.

▶ Escavações

As escavações para execução das fundações deverão obedecer às dimensões indicadas no projeto de cada SE.

Em função da natureza do solo e da profundidade das escavações, serão definidos a necessidade e o tipo de escoramentos a utilizar.

O material das escavações adequado para o reaterro será estocado ao longo das valas ou das áreas de escavação a uma distância conveniente para evitar desmoronamento, retorno à escavação e/ou empecilhos para execução dos demais serviços.

Toda escavação realizada para execução de drenagem e/ou malha de terra deverá ser reaterrada.

▶ Reaterro

Os locais a serem reaterrados deverão estar limpos, removendo-se pedaços de madeira ou outros materiais.

O reaterro será executado em camadas de 30 cm de material solto, com umidade ótima e compactado manual ou mecanicamente até se conseguir grau de compactação de no mínimo 95% do Ensaio Normal de Compactação (NBR 7182). O controle da compactação será visual e, em caso de dúvidas, serão realizadas verificações através de processos expeditos de campo, medindo-se o peso específico através da cravação de cilindro amostrador de paredes finas e determinando-se a umidade, através de equipamento "Speed".

▶ Gramagem dos Taludes

Os taludes de corte e aterro deverão receber proteção vegetal que será definida em projeto específico, de acordo com as características climáticas da região.

▶ Comissionamento SE

Na fase de comissionamento das obras das subestações, será inspecionado o estado final dos componentes da SE dos itens a seguir listados.

- ◆ Áreas florestais remanescentes.
- ◆ Limpeza de proteção contra fogo.
- ◆ Proteção contra erosão e ação das águas pluviais.
- ◆ Reaterro das bases das estruturas.

## h. Etapa de Operação e Manutenção

### ▪ Linhas de Transmissão

A operação e controle das linhas de transmissão serão efetuados a partir das subestações existentes nas extremidades de cada trecho.

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

Os serviços de manutenção preventiva (periódica) e corretiva (restabelecimento de interrupções) caberão a equipes de manutenção do empreendedor. Estas equipes trabalham em regime de plantão e normalmente estão alocadas em escritórios regionais, em condições de atender prontamente as solicitações que venham a ocorrer.

Em resumo, a inspeção e manutenção das linhas serão feitas por pessoal especializado, sediado nos escritórios regionais que venham a ser implantados pelo empreendedor, não sendo prevista mão-de-obra local para execução destas tarefas. Para esse serviço será utilizada a mão-de-obra de 30 pessoas especializadas em manutenção de LT.

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

- ◆ Equipamentos
- ◆ Medição do potencial de corrosão (aperiódico);
- ◆ Reparo / substituição de cabos condutores e para raios, incluindo OPGW;
- ◆ Instalação e verificação da sinalização (aérea e placas de advertência);
- ◆ Inspeção e manutenção de espaçadores;
- ◆ Medição de campos elétrico e eletromagnético (aperiódico);
- ◆ Ensaio de vibração eólica (aperiódico);
- ◆ Medição de níveis de corona (aperiódico);

- ◆ Substituição de isoladores;
- ◆ Manutenção do sistema de aterramento.
- ◆ Estradas de acesso
- ◆ Focos de erosões.
- ◆ Drenagem da pista.
- ◆ Condições de trafegabilidade.
- ◆ Manutenção de obras de arte correntes.
- ◆ Manutenção de porteiras e colchetes.
- ◆ Faixa de Servidão
- ◆ Condições adequadas nos cruzamentos com rodovias.
- ◆ Condições adequadas nas travessias com outras LTs.
- ◆ Respeito às restrições de uso do solo.

#### ▪ Subestações

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

As entradas de linha deverão ser supervisionadas segundo a filosofia adotada pelas empresas proprietárias de tais Subestações/Usina, de forma que seja garantida a sua perfeita integração aos sistemas de supervisão e controle existentes.

A seguir, mostra-se o número de pessoas a serem empregadas por Subestação, bem como especifica as funções a serem ocupadas.

Quadro 3.4-13 - Quantidade de trabalhadores por Subestação

Item	Descrição	Quant.	Item	Descrição	Quant.
1	Gerente Geral	1	16	Coordenador de Subestações	1
2	Gerente Administrativo	1	17	Ajudante	100
3	Contador	1	18	Eletricista	40
4	Coordenador de Segurança	2	19	Encarregado	30
5	Supervisor de Segurança	5	20	Ferreiro	12
6	Coordenador de Qualidade	2	21	Carpinteiro	12
7	Aux Coord Qualidade	1	22	Pedreiro	12
8	Coord Meio de Ambiente	1	23	Montador	40
9	Supervisor de Medio Ambiente	2	24	Motorista	5
10	Copeiras	2	25	Motorista Operador Muck	3
11	Chefe de Almoxarifado	1	26	Operador de Guindaste	6
12	Almoxarife	3	27	Operador Equipo Leve	4
13	Secretária	1	28	Operador Equipo Pesado	3
14	Topógrafo	4	29	Vigia	12
15	Chefe de Obra SE	1			

#### i. Diretrizes para o Projeto Executivo

Os projetos apresentados nesta seção referentes à caracterização do empreendimento encontram-se com os detalhamentos pertinentes ao seu estágio de desenvolvimento, de Projeto Básico. No entanto, após obtenção da Licença Prévia (LP), que atesta a viabilidade ambiental do empreendimento, serão desenvolvidos mais estudos para detalhamento do Projeto Básico. O desenvolvimento deste detalhamento, citado, corresponde à elaboração do Projeto Executivo.

Por sua vez, para este Projeto Executivo refinar traçado do empreendimento e definir com maior precisão as técnicas construtivas, o mesmo considerará a incorporação de diversos condicionantes quanto ao traçado, à travessia de obstáculos, à faixa de segurança, a exigências legais e aos condicionantes ambientais.

Portanto, somente assim poderemos definir com precisão os pontos de apoio às Obras: Canteiros, alojamentos, oficinas, etc.

O item g. deste capítulo apresenta a localização dos pontos de apoio definidos no projeto básico para a LT Cuiabá-Ribeirãozinho-Rio Verde Norte.

Complementar a essa informação temos as demandas de fluxos de pessoas, estabelecidos no âmbito do Plano Ambiental da Construção (item 3.6.8.4.1 deste EIA) e no Programa de Redução dos Transtornos de Tráfego (item 3.6.8.4.5 deste EIA).

### 3.4.5 - Aspectos Construtivos

Os aspectos construtivos para a implementação das obras da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte são apresentadas no item g - Etapas de Implantação e em seus subitens e contemplam os seguintes itens, a saber:

- Levantamento Topográfico e Cadastral
- ◆ Liberação da Faixa de Servidão
- ◆ Critérios e Procedimentos para a Liberação da Faixa de Servidão
- ◆ Cadastramento
- ◆ Licença de Passagem e Liberação de Acessos
- ◆ Abertura de Processos
- ◆ Levantamento Físico / Inventário
- ◆ Pesquisa de Preços
- ◆ Avaliação
- ◆ Negociações
- ◆ Indenização e Escrituras de Imóveis
- ◆ Levantamentos Complementares
- ◆ Organização das Frentes de Obras
- ◆ Mobilização e Serviços Preliminares



- ◆ Contratação da Mão-de-obra
- ◆ Implantação dos Canteiros de Obras, Escritórios de Apoio e Alojamentos
- ◆ Destinação dos Resíduos sólidos e líquidos e Resíduos Perigosos
- ◆ Abertura de Estradas de Acessos
- ◆ Fase de Preparo de Acessos
- ◆ Supressão de Vegetação
- ◆ Linha de Transmissão
- ◆ Construção e Montagem da LT e das Subestações

#### a. OBRAS DE INFRAESTRUTURA

Todas as obras, os serviços e infra-estrutura necessários para a implantação do empreendimento, foram detalhados ao longo deste Capítulo. Com relação à apresentação dos projetos das construções especiais e obras de arte de engenharia relacionadas às pontes, portos, travessias, etc. as mesmas deverão ser detalhadas após atestada a viabilidade técnica do empreendimento, uma vez que os projetos executivos das obras deverão ser elaborados na fase anterior a emissão da Licença de Instalação, onde o Projeto Básico Ambiental - PBA será desenvolvido.

#### b. INFORMAR, EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS DE CANTEIROS E FRENTES DE OBRAS E DEMAIS PONTOS DE APOIO Logístico, as Diretrizes para Instalação de Saneamento Básico, Abastecimento de Água, Energia, Materiais e Insumos, Remoção e Destinação de Resíduos, entre outras

Com relação a esse item, conforme citado anteriormente, os projetos apresentados nesta seção referentes à caracterização do empreendimento encontram-se com os detalhamentos pertinentes ao seu estágio de desenvolvimento, de Projeto Básico. No entanto, após obtenção da Licença Prévia (LP), que atesta a viabilidade ambiental do empreendimento, serão desenvolvidos mais estudos para detalhamento do Projeto Básico. O desenvolvimento deste detalhamento, citado, corresponde à elaboração do Projeto Executivo.

Por sua vez, para este Projeto Executivo refinar traçado do empreendimento e definir com maior precisão as técnicas construtivas, o mesmo considerará a incorporação de diversos

condicionantes quanto ao traçado, à travessia de obstáculos, à faixa de segurança, a exigências legais e aos condicionantes ambientais.

Portanto, somente assim poderemos definir com precisão os pontos de apoio às Obras: Canteiros, alojamentos, oficinas, bem como as instalações de saneamento básico, abastecimento de água, energia, matérias e insumos, entre outras.

O item g. deste capítulo apresenta a localização dos pontos de apoio definidos no projeto básico para a LT 500 kV Cuiabá-Ribeirãozinho-Rio Verde Norte.

Complementar a essa informação temos as demandas de fluxos de pessoas, estabelecidos no âmbito do Plano Ambiental da Construção (item 3.6.8.4.1 deste EIA) e no Programa de Redução dos Transtornos de Tráfego (item 3.6.8.4.5 deste EIA).

#### ▪ Organização das Frentes de Obras

Conforme apresentado anteriormente, neste documento, para implementação das obras da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, as linhas serão subdivididas em 03 trechos de obras que serão construídas simultaneamente. A extensão aproximada de cada trecho está descrita a seguir:

- ◆ Trecho 1: de SE Cuiabá a progressiva 200.000 - 200 km;
- ◆ Trecho 2: de progressiva SE Ribeirãozinho - 167 km;
- ◆ SE Ribeirãozinho a progressiva 42.000 - 42 km.
- ◆ Trecho 3: da progressiva 42.000 a SE Rio Verde Norte - 200 km;

No mesmo item, são apresentadas as condições de instalação de saneamento, gestão de resíduos, materiais, insumos necessários e energia dos canteiros.

No Anexo 6, apresenta a Distribuição dos Canteiros de obras da LT 500 kV Cuiabá - Ribeirãozinho - Rio Verde Norte, onde há a distribuição das frentes de obra.

- c. **DETALHAR AS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS A SEREM ADOTADAS EM CONDIÇÕES ESPECÍFICAS (ÁREAS DE Várzea, Serras, Outras), Especialmente Quanto aos Tipos de Fundação, à Geração de Bota-fora, Construção de Acessos, Eventual Uso de Estivas, Emprego de Balsas e Outros Meios de Transporte, Necessidade de Estruturas e Canteiros Embarcados, Metodologia de Trabalho em Razão da Sazonalidade de Cheias e Vazantes, Entre Demais Aspectos.**

Com relação as técnicas construtivas a serem adotadas em condições específicas (áreas de várzea, serras, outras), informamos que não haverá obras na LT em foco, em ambientes aquáticos, não sendo necessários a utilização de balsas e outros meios de transportes aquáticos, nem de construção de estruturas e canteiros de obras embarcados, entre demais aspectos associados à metodologia de trabalho nessas áreas.

- d. **PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS ESPECIAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO OU ZONAS DE Amortecimento**

Com relação aos procedimentos construtivos especiais em Unidades de Conservação ou Zonas de amortecimento, os mesmos já foram também detalhados genericamente ao longo deste Capítulo. Ressaltando que não haverá a interferência em Unidades de Conservação.

- e. **Indicação Critérios a Serem Adotados Durante a Elaboração do Projeto Executivo Visando a Redução de Impactos e Minimização da Supressão de Vegetação em Áreas de Travessia de Fragmentos Florestais em Estado de Conservação Relevante**

A Indicação de critérios a serem adotados durante a elaboração do projeto executivo visando a redução de impactos e minimização da supressão de vegetação em áreas de travessia de fragmentos florestais em estado de conservação relevante é apresentada no item g desse capítulo, bem como, no Programa de Supressão de Vegetação - item 3.6.8.3.5 e no item 3.6.8.4.1 - Plano Ambiental da Construção deste EIA.

- f. **Diretrizes Para Logística de Saúde, Transporte e Emergência Médica das Frentes de Trabalho**

As diretrizes para logística de saúde, transporte e emergência médica das frentes de trabalho, e a estimativa de demanda prevista para utilização dos sistemas locais de saúde no período de obras, considerando os riscos construtivos, a probabilidade de sinistros e a questão das doenças tropicais à luz das orientações da SVS/MS, especificando as ações de controle, são apresentadas no item 3.6.5.4 - Saúde e no Anexo 1 deste item e ainda no Plano Ambiental para a Construção - item 3.6.8.4.1.



ANEXOS



**ANEXO 1 - SE CUIABÁ - ARRANJO DOS EQUIPAMENTOS - SETOR 500 KV -  
PLANTA GERAL - 11-CUI-B-PB-040**





**ANEXO 2 - SE RIBEIRÃOZINHO - ARRANJO DOS EQUIPAMENTOS -  
SETORES 500/230 KV - PLANTA GERAL - 11-RIB-B-PB-043**



**ANEXO 3 - SE RIO VERDE - ARRANJO DOS EQUIPAMENTOS -  
SETORES 500 KV - PLANTA GERAL - 11-RVN-B-PB-046**



**ANEXO 4 - HISTOGRAMA DA OBRA**



**ANEXO 5 - LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRAS**





**ANEXO 6 - CROQUI DE LOCALIZAÇÃO PRELIMINAR DOS CANTEIROS DE OBRAS**



**ANEXO 7 - CRONOGRAMA FÍSICO DE OBRAS**