

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 ANTECEDENTES

O Setor Elétrico brasileiro vem experimentando, ao longo das duas últimas décadas, um significativo avanço, caracterizado pela intensificação do uso eficiente dos recursos naturais, notadamente do seu potencial hidroenergético. Isso porque, com o fortalecimento das interligações entre os subsistemas, permite-se que uma região com hidrologia favorável alimente outra cuja situação, momentaneamente, seja desfavorável. Ou seja, um reservatório que poderia estar vertendo água e, portanto, desperdiçando energia potencial ou secundária, como é tecnicamente conhecida, produz energia elétrica para ser consumida por outra região que, por sua vez, vai mantendo ou armazenando água, circunstancialmente escassa, em outros reservatórios.

Esse é o conceito do modelo de operação introduzido no Setor Elétrico nacional, em que o Operador Nacional do Sistema – ONS gerencia a produção de energia elétrica, determinando a cada instante com quanto os diversos empreendimentos devem contribuir para o Sistema Interligado Nacional (SIN), deplecionando ou não os reservatórios das usinas hidrelétricas.

Por outro lado, com um potencial eólico considerável, o Brasil vem impulsionando essa tecnologia de produção de energia numa escala expressiva. Destaque-se que, em âmbito nacional, o Nordeste tem surgido como a região mais vocacionada para utilização dessa nova fonte limpa e renovável de energia, reforçando a diversificação da Matriz Energética Nacional.

Nesse contexto, a LT a ser implantada, motivo deste Relatório Ambiental Simplificado (RAS), encerra as duas características enfocadas acima. Contribui tanto para a intensificação da interligação dos subsistemas regionais de Natal e João Pessoa às demais áreas do País, como para dar suporte ao incremento da geração eólica em grande escala nos respectivos Estados – Rio Grande do Norte e Paraíba, criando, conseqüentemente, a possibilidade de maior desenvolvimento.

3.2 OBJETIVOS

A implantação do Sistema de Transmissão que compôs o Lote A do Leilão ANEEL nº 001/2011 e que contempla a LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III, em circuito simples (CS), tem como principal finalidade transmitir e ampliar a oferta de energia, visando à integração das usinas eólicas em instalação no Estado do Rio Grande do Norte, a partir da futura Subestação (SE) Ceará Mirim II, ora em licenciamento ambiental no IDEMA (Licença Prévia – LP nº 2012-056088/TEC/LP-0130, emitida em 20/11/2012), ao Sistema Interligado Nacional (SIN), propiciando, dessa forma, melhor confiabilidade no fornecimento de energia elétrica à Região Nordeste, com a necessária sustentabilidade.

Em assim considerando, esse empreendimento fará parte de um sistema que reforçará significativamente o atendimento às regiões metropolitanas de Natal e João Pessoa, em função de possibilitar, diretamente, a interligação dos subsistemas regionais à malha de 500kV do SIN.

Tendo em vista que os parques eólicos potiguares localizam-se em região com reduzida capacidade de redes de transmissão, torna-se necessária a viabilização de Instalações de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada (IGC), com o objetivo de

incentivar a inserção da energia eólica na Matriz Energética Nacional, considerando os benefícios ambientais, socioeconômicos e operacionais desses empreendimentos.

3.3 JUSTIFICATIVAS

A LT em foco justifica-se pela necessidade de integrar as usinas eólicas em instalação no Estado do Rio Grande do Norte ao Sistema Interligado Nacional (SIN), através das futuras SE João Câmara III e SE Ceará Mirim II — e a partir dessa última SE, através da futura LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III — permitindo o escoamento da geração a ser coletada em 28 Centrais Geradoras Eólicas (CGEs), significando isso agregar cerca de 1.500MW de Potência Instalada, conforme se mostra, esquematicamente, na **Figura 3-1**, a seguir.

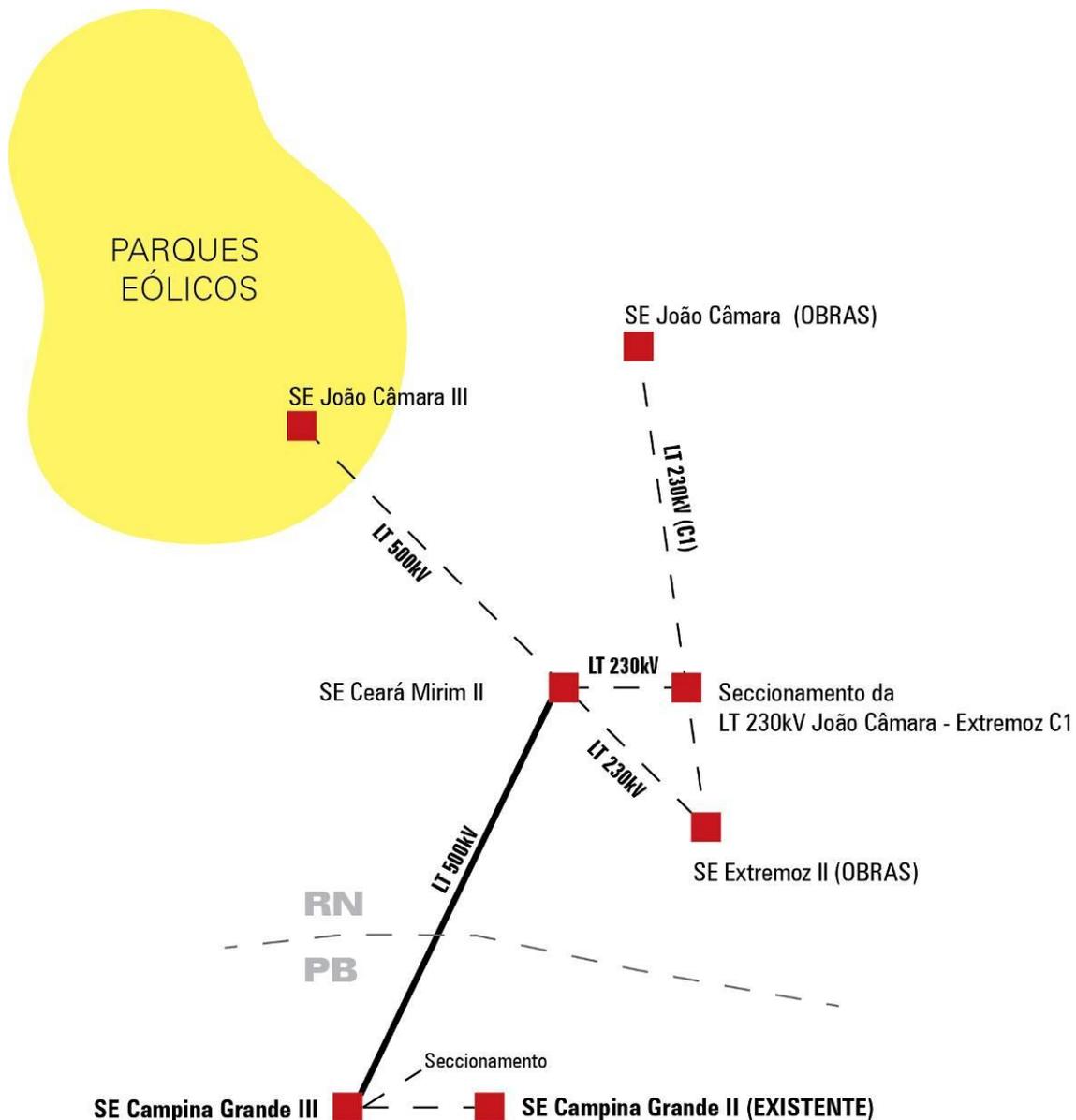


Figura 3-1 – Desenho esquemático da futura LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III, em função dos demais empreendimentos correlacionados (sistema) e em licenciamento pelo IDEMA e pela SUDEMA.

Os empreendimentos em estudo pela ETN englobam a SE João Câmara III (em licenciamento pelo IDEMA) que funcionará como uma Subestação Coletora das CGEs, transformando, portanto, energia limpa e renovável. A energia coletada por essa Subestação será incorporada ao SIN por meio da sua transmissão através da futura LT 500kV João Câmara III – Ceará Mirim II (em licenciamento pelo IDEMA), até a SE Ceará Mirim II (em licenciamento pelo IDEMA). A partir dessa subestação, a energia será escoada tanto pela LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III (objeto deste RAS), quanto pela LT 230kV Ceará Mirim II – Extremoz II (em licenciamento pelo IDEMA) e pelo Seccionamento, na SE Ceará Mirim II, da LT 230kV João Câmara – Extremoz II C1 (em licenciamento pelo IDEMA).

A futura LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III, objeto deste estudo, que estabelecerá a conexão entre a futuras SEs Ceará Mirim II e Campina Grande III e desta última com a SE Campina Grande II (existente), possui, em sua concepção atual, 191,7km de extensão.

Pelo que se apresenta neste RAS, a não implantação desse empreendimento prejudicaria, a curto e médio prazos, não somente o desenvolvimento dos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, comprometendo o estabelecimento do Nordeste como fonte exportadora de energia eólica limpa e renovável, mas, também, o necessário processo de expansão do SIN.

3.4 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

Apresenta-se, a seguir, uma descrição das características e dos requisitos técnicos básicos da LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III.

A Diretriz do Traçado, com 201km de extensão, considerada no Projeto Básico, está apresentada no desenho **DE-INC-MULTI-LT-08-021**, no final desta seção.

Em seu projeto otimizado, após os estudos de Alternativas Locacionais (**seção 6 deste RAS**), a futura LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III passou a ter a extensão aproximada de 191,7km. Cabe registrar que o traçado da LT, aqui denominado otimizado (preferencial), poderá ainda sofrer alguns pequenos ajustes em seu Projeto Executivo. O IBAMA será previamente informado sobre eventuais alterações de traçado em qualquer fase do licenciamento.

Vale lembrar, como citado na **seção 2**, que 11 dos 24 municípios a serem atravessados pela futura LT estão localizados no Estado do Rio Grande do Norte e os demais, no Estado da Paraíba, conforme pode ser visualizado nas ilustrações deste RAS.

3.4.1 ESTABELECIMENTO DO TRAÇADO

Foram considerados, dentre outros, os seguintes critérios básicos para a elaboração do projeto:

- as tangentes foram as mais longas possíveis, evitando-se grandes ângulos de deflexão;
- procurou-se, sempre que possível, locar a LT próximo a estradas ou caminhos acessíveis a veículos motorizados;
- na medida do possível, buscou-se minimizar a ocorrência de ângulos de cruzamentos de estradas de rodagem importantes, rios e outras linhas de transmissão;

- evitou-se a ocorrência de vizinhança de aeródromos;
- a trajetória da LT foi afastada (sempre que possível) das encostas dos terrenos com inclinação transversal superior a 45°;
- evitou-se a passagem da LT sobre matas ciliares e matas situadas em encostas íngremes, protetoras de nascentes, procurando-se, assim, minimizar interferências com remanescentes de vegetação;
- evitou-se a passagem nas imediações de núcleos residenciais habitados.

3.4.2 TRAVESSIA DE OBSTÁCULOS

Os cruzamentos com rodovias importantes, rios de maior porte ou outras LTs foram evitados o máximo possível, uma vez que dificultam os trabalhos de montagem e exigem, em alguns casos, estruturas ou fundações especiais para a LT em análise.

No caso de travessias sobre linhas elétricas ou de telecomunicações, vias de transporte, edificações e vegetação considerada de preservação permanente, foram integralmente respeitados os requisitos do Capítulo 11 da Norma ABNT NBR 5422. Adicionalmente, deverão ser também respeitadas as exigências específicas do proprietário ou concessionário do obstáculo atravessado, sempre que respaldadas pela legislação vigente.

Obedeceram-se aos ângulos mínimos de cruzamento do eixo da futura LT com os eixos dos vários obstáculos, assim resumidos:

- rodovias federais (DNIT) e estaduais (DER/RN e DER/PB): 15°;
- linhas de transmissão: 15°;
- linhas de comunicação: 60°.

Os vértices dos ângulos, porventura existentes nos cruzamentos inevitáveis, foram localizados de modo a que ficassem, no mínimo, 20m fora do limite das faixas de domínio dos obstáculos.

Foram evitados os cruzamentos de rodovias construídas sobre grandes aterros, uma vez que isso exigiria o emprego de estruturas altas e demasiadamente caras.

Evitaram-se, também, tanto quanto possível, pontos de cruzamentos que requeressem utilização de estruturas muito altas ou muito baixas.

3.4.3 DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA A OBSTÁCULOS

As distâncias de segurança adotadas no projeto da LT foram calculadas conforme as recomendações da citada NBR 5422, listadas a seguir.

Quadro 3.1 – Distâncias de Segurança à LT

Natureza da Região ou Obstáculo Atravessado (1)	Dist. Básica (m)	Distância D (m)	Distância Adotada D (m)
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,0	8,68	(6)
Locais onde circulam máquinas agrícolas	6,5	9,18	(6)
Rodovias, ruas e avenidas	8,0	10,68	11,0
Rodovias federais e estaduais	8,0	12,25+L/100	12,25+L/100 (2)
Ferrovias não eletrificadas	9,0	11,68	(6)
Ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis	12,0	14,68	15,0
Suporte de linha pertencente à ferrovia	4,0	6,68	7,0
Águas navegáveis	H + 2,0	(5)	(5)
Águas não navegáveis	6,0	8,68	9,0
Linhas de telecomunicações	1,8	4,48	5,0
Paredes e instalações transportadoras	3,0	5,68	6,0
Telhados e terraços	4,0	6,68	7,0
Linhas de energia elétrica	1,2	(3) e (4)	(3) e (4)
Canavial	12	14,68	15,0

Notas:

- (1) Os espaçamentos relacionados na tabela são os valores mínimos que devem ser respeitados entre os obstáculos e os condutores da LT, considerando a flecha máxima desses condutores na condição final de trabalho (*creep* de 10 anos), sem vento.
- (2) Para a distância vertical mínima no cruzamento com rodovias federais e estaduais, foi adotada a fórmula do espaçamento mínimo exigido pelo DNIT.
- (3) Para a distância vertical mínima no cruzamento entre duas LTs (item 10.3.1.5 da NBR-5422), serão utilizadas as fórmulas básicas (item 10.3.1 da NBR-5422).
- (4) As distâncias anteriores calculadas são fase-fase. Se a LT cruzada (inferior) tiver cabo pára-raios, a distância do condutor da LT superior ao cabo pára-raios da LT inferior deve ser obtida sobre a “terra”, independentemente da tensão da LT inferior.
- (5) H corresponde à altura, em metros, ao maior mastro de embarcação que passa no local e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada.
- (6) Valor superior a 12,50m para atender às exigências da Resolução Normativa ANEEL 398, de 23 de março de 2010.

3.4.4 CRITÉRIOS LEGAIS

Em todas as travessias e paralelismos, obedeceu-se à legislação própria associada a cada entidade proprietária.

Na ausência de legislação específica, atenderam-se às prescrições da NBR 5422 – Projeto de LTs de Energia Elétrica, da ABNT, em sua última revisão.

3.4.5 CONDICIONANTES SOCIOAMBIENTAIS

Quanto aos aspectos de meio ambiente, foram observadas as seguintes recomendações:

- utilizar áreas existentes no corredor de estudos que já tenham sido caracterizadas como de utilidade pública;
- mínima interferência com a população e com suas atividades produtivas;
- buscar a integração da diretriz da LT com outros sistemas já existentes, tais como as malhas de circulação hídrica, rodoviária, as redes de energia elétrica e de comunicações;
- evitar que os limites das áreas de segurança da LT venham a criar áreas vazias e sem uso;
- evitar proximidade de rodovias federais, de grande circulação de veículos e locais de valor paisagístico;
- assegurar uma distância adequada em relação a quaisquer cursos d'água, lagos e nascentes, procurando garantir a proteção deles durante a implantação do projeto, evitando a poluição/contaminação superficial e subterrânea desses recursos por eventuais resíduos e efluentes, quando da operação e manutenção do empreendimento;
- evitar a passagem em pontos altos de estradas, para reduzir o impacto visual, atravessando, quando possível, entre dois pontos altos e um declive, ou sobre uma curva;
- evitar espaços abertos de água (brejos), particularmente aqueles utilizados por aves aquáticas migratórias e os que são usados como corredores por outras aves, se for o caso;
- respeitar as áreas legalmente protegidas;
- nas áreas administradas por agências governamentais ou organizações privadas, consultá-las para coordenar a localização da LT com seus planos e programas de desenvolvimento setorial e dos Governos Federal, Estaduais e Municipais e com Planos Diretores que orientam a organização do espaço urbano;
- obter soluções que usem, ao máximo, sempre que possível, as barreiras naturais, para evitar a fácil visualização da LT e não afetar significativamente a paisagem existente.

3.4.6 CONFIGURAÇÃO ADOTADA NA LT

As características técnicas básicas da LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III são apresentadas a seguir.

Características	Especificação
Tensão de operação (kV)	500
Estruturas (torres)	Metálica – Estaiada e Autoportante
Cabo condutor	CAA RAIL 954MCM
Cabo pára-raios (qtdade)	2
Largura da faixa de servidão (m)	60
Comprimento aproximado da LT (km)	191,7
Número de circuitos	Circuito único ou simples
Número de fases por circuito	3
Número de condutores por fase	4

3.4.7 CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DOS CABOS CONDUTORES

Tipo	CAA
Código	RAIL
Bitola	954 kmil
Formação (fios)	45 Al / 7 aço
Número de Condutores por Fase	4
Diâmetro	0,02959 m
Massa Linear	1,5998 kg/m
Área Total	516,84 mm ²
Carga de Ruptura	11.520 daN
Módulo de Elasticidade	
- Inicial	6000 daN/mm ²
- Final	6187 daN /mm ²
Coeficiente de Dilatação Linear Inicial	20,2 x 10 ⁻⁶ / °C

3.4.8 CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DOS CABOS PARA-RAIOS E CONTRAPESO

A futura LT utilizará, como pára-raios 1, o cabo OPGW (Óptical Ground Wire), ao longo de toda a extensão, com características elétricas e mecânicas idênticas às do cabo DOTTEREL, porém com alma composta por cabos de fibra óptica. Como cabo pára-raios 2, a LT utilizará cabos DOTTEREL, em distância de 5km, saindo da SE Ceará Mirim II, e de igual extensão na chegada à SE Campina Grande III. O cabo 3/8” EAR deverá ser usado na extensão intermediária.

Os cabos selecionados terão capacidade de corrente e resistência elétrica compatíveis com as exigências da ANEEL, de modo a garantir o desempenho especificado por aquela Agência no que se refere ao escoamento de correntes de curto circuito e às perdas.

Com relação aos tempos máximos para proteção de retaguarda, foi considerado o valor típico adotado no Setor Elétrico, de 500ms. Ainda como premissa, conforme descrito anteriormente, foi considerada a utilização de dois cabos pára-raios e foram avaliadas as alternativas de arranjos em termos de bitolas.

O comportamento da corrente de curto-circuito total foi avaliado em toda a extensão da LT. Essa avaliação serviu para indicar a suportabilidade mínima necessária das ferragens das cadeias de isoladores ao curto-circuito, ao longo da LT, chamada de “suportabilidade a arco de potência”.

Da mesma forma, avaliou-se a corrente em cada cabo pára-raios, acompanhando o seu decaimento em toda a extensão da LT. Para este último caso, buscou-se o curto-circuito ocorrendo na fase em posição tal que venha a acarretar a maior solicitação de corrente no cabo pára-raios.

Os cabos selecionados, por suas características, atendem a todas as exigências de desempenho.

3.4.9 SÉRIE DE ESTRUTURAS

A série é composta por estruturas metálicas em suspensão estaiada Vx e autoportantes A1, A2, A3, transposição R e autoportantes ancoragem D e F.

As silhuetas das torres autoportantes e estaiadas estão apresentadas nos desenhos **DE-INC-MULTI-LT-08-001 a 005**, no final desta seção, onde se encontram, também, os desenhos **DE-INC-MULTI-LT-08-006 a 008**, **INC-MULTI-LT-08-011**, **INC-MULTI-LT-08-016 e 017**, que ilustram as cadeias de suspensão das estruturas da LT. Além desses, estão lá inseridos os desenhos **DE-INC-MULTI-LT-08-013 e 018**, que se referem ao sistema de ancoragem dos cabos; e, por fim, no desenho **DE-INC-MULTI-LT-08-014**, estão apresentados os espaçadores.

3.4.10 CRITÉRIOS ELÉTRICOS

As LTs de alta tensão produzem, sobre o ambiente e proximidades por onde elas passam, campos elétricos e magnéticos, devido à tensão nelas aplicada e às correntes que circulam nos cabos. Torna-se, portanto, necessário calcular a intensidade desses campos e compatibilizá-la com as limitações normativas, no sentido de reduzir os efeitos e incômodos sobre o meio ambiente e os seres vivos.

Apresentam-se, a seguir, os resultados dos estudos relativos aos efeitos e interferências devidos aos campos elétricos e magnéticos gerados pela LT objeto deste RAS.

a. Corona visual

Os resultados dos cálculos mostraram que os valores de campo elétrico superficial dos cabos condutores de fase estão sempre muito abaixo dos valores de início de corona visual, o que demonstra, do ponto de vista de campo elétrico, que o projeto adotado tem margem de segurança significativa.

Os requisitos exigidos pela ANEEL são os de que a LT, com seus cabos e acessórios, bem como as ferragens das cadeias de isoladores, não devem apresentar corona visual em 90% do tempo para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada por ela.

Nos estudos desenvolvidos, o campo elétrico crítico foi calculado utilizando-se diretamente a fórmula de Peek. Como resultado, obteve-se um gradiente crítico visual “E0” da ordem de 21,18kV/cm, para um fator de superfície de 0,82, o qual pode ser considerado conservativo.

Os valores efetivamente ocorrentes de campo elétrico superficial nos cabos, na simulação da LT em condições de operação, foram calculados com tensão de 550kV. O valor máximo encontrado foi da ordem de 17,67kV/cm.

Isto representa menos de 84% do gradiente crítico visual, mesmo para um fator de superfície de 0,82, o que garante uma significativa margem de segurança quanto à ocorrência de corona visual.

b. Radiointerferência

No interior da faixa, encontrou-se um pico da ordem de 46,62dB no eixo da linha, tendo um decaimento ao se afastar do eixo. O valor de radiointerferência a 30m do eixo é da ordem de 41,23dB e o limite de 42dB é observado a um ponto distante 28m do eixo da LT.

Conforme estabelecido pela ANEEL, a relação sinal/ruído no limite da faixa de servidão deverá ser no mínimo igual a 24dB. Desta forma, para atender ao critério do edital, estabeleceu-se uma largura de faixa de servidão de 60m.

c. Ruído audível

Nos limites da faixa de servidão da futura LT, de acordo com o que determina o critério estabelecido pela ANEEL, o ruído audível máximo é de 58dBA. As condições mais críticas para este fenômeno são durante condição de chuva fina ou após 15 minutos de chuva.

O valor máximo encontrado, sob a LT, foi menor que 55dBA, e da ordem de 52dBA a 30m de distância do eixo.

Portanto, pode-se afirmar que o nível de ruído audível em qualquer ponto, embaixo ou na vizinhança da LT, atende com folga a esse critério e não é determinante da largura da faixa.

d. Campo elétrico no solo, próximo à LT

O critério a ser atendido é o de campo elétrico a 1,5m do solo e no meio do vão, no limite da faixa de servidão, inferior ou igual a 4,17kV/m, segundo a Resolução Normativa 398, da ANEEL, de março de 2010.

Verifica-se que os valores encontrados atingem um máximo, no interior da faixa, menor que 8,18kV/m, e estão da ordem de 2,61kV/m a 30m de distância do eixo de cada uma das torres, bem abaixo do valor do critério de 4,17kV/m no limite da faixa.

Considerando-se o critério de 4,17kV/m para “público em geral” como sendo o valor máximo no limite da faixa, pode-se concluir que o campo elétrico embaixo da LT atende, com folga, ao que foi estabelecido e também não é determinante da largura da faixa.

e. Campo magnético

Foi atingido o pico de indução da ordem de $50,1\mu\text{T}$ próximo ao eixo da LT. Este valor é bem inferior ao limite de $83,33\mu\text{T}$ definido como critério pela Resolução Normativa 398, da ANEEL. Portanto, pode-se dizer que o campo magnético em qualquer ponto, embaixo ou na vizinhança da linha, atende com folga ao critério estabelecido e também não é determinante da largura da faixa.

3.4.11 FAIXA DE SERVIDÃO

A largura da faixa de passagem ou servidão foi calculada, considerando os critérios para desempenho eletromecânico estabelecidos na Norma ABNT NBR 5422. Ela foi comparada com a largura mínima necessária para atender aos valores de campo elétrico, campo magnético, radiointerferência e ruído audível internacionalmente aceitos (Normas IEC).

Dessa forma, a largura da faixa de servidão foi estabelecida em 60m, para toda a extensão da LT, considerando 30m para cada lado do seu eixo.

Essa largura atende satisfatoriamente aos critérios de balanço dos condutores, de área atingida pelos estais, quando for o caso, bem como aos critérios de máxima radiointerferência e máximo ruído audível, campos elétrico e magnético nas bordas da faixa de servidão.

3.4.12 FUNDAÇÕES

Serão adotadas fundações utilizando STUB como elemento de ligação entre a estrutura e o concreto nas torres tipo autoportantes. As fundações das estruturas estaiadas serão feitas por meio de um mastro central, enquanto que, para os estais, as fundações poderão ser em tirante ou em bloco de concreto, consoante o tipo de solo. Os desenhos **DE-INC-MULTI-LT-08-019 e 020, INC-MULTI-LT-08-009 e 010 e INC-MULTI-LT-08-012 e 015**, apresentados no final desta seção, fornecem detalhes sobre as fundações e os amortecedores das torres estaiadas e autoportantes.

Caso, eventualmente, a solução para um determinado problema específico de fundação venha a implicar o uso de qualquer tipo de fundação diferente daqueles previstos anteriormente, caberá à concessionária o dimensionamento em um projeto específico.

3.4.13 ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA

A previsão de áreas de empréstimo e bota-fora, a serem utilizadas para implantação da futura LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III, será informada ao IBAMA-SUPES-PB após a conclusão das sondagens a serem efetuadas a partir da obtenção da LP e, se for o caso, no decorrer da elaboração do Projeto Executivo do empreendimento.

3.5 DESCRIÇÃO TÉCNICA

3.5.1 IMPLANTAÇÃO

O empreendimento será implantado, obedecendo ao preconizado na **seção 10 – Programas Ambientais** deste RAS, em especial no que concerne aos Programas de Apoio às Obras

(**subseção 10.5**), que incluem os Programas de Arqueologia Preventiva; de Espeleologia Preventiva, de Paleontologia Preventiva; de Liberação da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações e de Gestão das Interferências com as Atividades de Mineração.

Como peça determinante na implantação do empreendimento, destaca-se, dentre os Programas de Supervisão e Controle das Obras (**subseção 10.6**), o Plano Ambiental para a Construção (PAC), que é complementado, em seus aspectos específicos, pelos Programas de Prevenção e Controle de Processos Erosivos e de Recuperação de Áreas Degradadas.

A localização dos canteiros de obras, bem como seus projetos e as respectivas medidas de controle ambiental específicas, tais como a gestão de resíduos e efluentes e o projeto de drenagem, serão apresentados quando da solicitação da Licença de Instalação.

3.5.2 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A operação do empreendimento será efetuada em obediência ao disposto pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), segundo o Manual de Procedimentos da Operação (ONS, 2009), que organiza, de forma estruturada e sistematizada, as premissas, os conceitos básicos, as diretrizes, os critérios, as regras, as responsabilidades, as atividades específicas e os procedimentos operacionais a serem seguidos pelos agentes de operação, neste caso, a concessionária Extremoz Transmissora do Nordeste – ETN S.A.

A CHESF, pela sua Superintendência de Manutenção (SMN), à qual se subordinam o Departamento de Manutenção de LTs (DML) e a Divisão de Manutenção e Análise do Desempenho de LTs (DODL), dispõe de um PLANO GERAL DE MANUTENÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO (CHESF, 2000), que é o instrumento normativo primordial e que serve de guia básico para todas as ações de manutenção e reparo das instalações componentes dos sistemas.

Esse Plano estabelece todas as regras que balizam as ações de manutenção e de reparo, bem como define a forma, a periodicidade, a competência e as responsabilidades nas diversas fases do planejamento, programação, execução, avaliação e acompanhamento dessas importantes ações. Por ter como acionista a CHESF, a ETN disporá do citado Plano e dele fará o devido uso.

a. O Ciclo de Manutenção

O Ciclo de Manutenção tem periodicidade trimestral e está diretamente relacionado com as ações de inspeção, programação e execução.

As inspeções, após passarem por um processo de consistência, alimentam arquivos eletrônicos que viabilizam, concomitantemente a outras informações de controle, a elaboração dos programas trimestrais de manutenção. A confirmação desses programas, ao final do trimestre, representa o fechamento do referido ciclo.

(1) Inspeção

As inspeções nas instalações são classificadas em consonância com o enfoque, características e objetivos da ação, conforme indicado a seguir.

• TERRESTRES

- **Minuciosas:** são realizadas escalando-se todas as torres da LT e objetivam aferir o estado de conservação dos componentes da estrutura, faixa de servidão, vegetação e acesso, cadeia de isoladores, cabos condutores e sistema de proteção (cabos para-raios, fios-terra e contrapesos). As anomalias identificadas são registradas no coletor de dados e, posteriormente, introduzidas no Sistema de Inspeção de Linhas de Transmissão (SILT), servindo de subsídio fundamental à elaboração dos programas.
- **Expeditas:** são realizadas sem a obrigatoriedade de se escalarem todas as torres e objetivam identificar o estado geral da instalação no que tange, principalmente, à integridade das cadeias de isoladores, estabilidade das estruturas-suporte, altura da vegetação e possíveis invasões.
- **Patrulhamentos:** caracterizam-se por focar trechos com defeitos e/ou interferências de terceiros, tais como: vandalismo, invasões, etc.
- **Noturnas:** são realizadas em noite de Lua Nova e umidade relativa do ar elevada, com o objetivo de identificar descargas parciais que caracterizem a existência de poluição nas cadeias de isoladores, que direcionem as ações de manutenção.
- **Analíticas:** são realizadas com o propósito específico de analisar a presença de determinado defeito, como oxidação de grelhas ou o estado de parafusos de sustentação de cadeias, se há danificação de condutores internos a grampos de suspensão ou espaçadores, etc.

• AÉREAS

- **Minuciosas:** são realizadas com o uso de helicóptero adaptado com instrumentação especial que permita ao inspetor aferir, através de binóculos de alta precisão, termovisores, detetores de corona, etc., o estado dos condutores, cabos para-raios, cadeias de isoladores e seus componentes.
- **Expeditas:** são realizadas também com helicópteros e se caracterizam por não requerer o uso de instrumentação especial de apoio ao inspetor, que visualmente procura identificar a integridade das cadeias de isoladores e o estado geral da instalação no que se refere, dentre outros aspectos, à proximidade de corpos hídricos que possam comprometer a estabilidade das estruturas.

A periodicidade das inspeções deverá ser definida em conformidade com o tipo de trabalho a ser realizado, observando as características particulares de cada uma das instalações, as peculiaridades das regiões em que se encontram inseridas e o tempo em que estão em funcionamento.

(2) Programação

O Programa de Manutenção representa a segunda etapa do Ciclo de Manutenção, constituindo-se em um processo estruturado que permite arrolar os defeitos a serem corrigidos em ordem de prioridade, em função das informações oriundas das inspeções realizadas, das pendências registradas e dos recursos disponíveis.

(3) Execução

A execução da manutenção das instalações é subdividida em duas categorias distintas, conforme descrição a seguir apresentada.

• Manutenção Preventiva

É realizada utilizando-se os métodos de trabalho em instalações energizadas ou desenergizadas. Diante da necessidade de aumentar a sua disponibilidade, têm sido acentuados os métodos de manutenção em instalações energizadas, já amplamente difundidos, atendendo satisfatoriamente aos aspectos técnicos, econômicos, de segurança e de confiabilidade.

• Manutenção Corretiva

Em face da extensão e por vezes, de condições climáticas adversas nas áreas de implantação do empreendimento, aliadas à importância das cargas envolvidas, são fundamentais esquemas de atendimento às emergências por ocasião de falhas permanentes, visando à redução dos tempos de indisponibilidade da instalação. É de suma importância a implementação de *kits* que contemplem o uso de estruturas de emergência, para um restabelecimento provisório da instalação.

b. O Atendimento a Emergências

Para um eficiente atendimento a contingências no sistema, devem ser definidos procedimentos voltados para minimizar os tempos de indisponibilidade das instalações.

(1) Plano Geral de Atendimento

No Plano Geral de Atendimento às Contingências da CHESF, são orientadas todas as ações de planejamento e elaboração dos programas específicos em relação a esses problemas.

(2) Planos Específicos de Atendimento

São elaborados pelos órgãos regionais da CHESF com base no Plano Geral de Atendimento, sendo voltados para cada instalação ou grupo, de acordo com as suas particularidades.

(3) Kits de Atendimento

São definidos a partir das características das instalações de cada setor regional e distribuídos estrategicamente com vistas à eficiência do atendimento. Em função da definição normativa de quantitativos, referências, localização, acondicionamento, utilização e controle, os citados órgãos regionais adquirem, distribuem, acondicionam, utilizam e controlam os *kits* de emergência, de modo a assegurar a sua pronta utilização em casos de contingência.

(4) Treinamento

Todos os órgãos regionais da CHESF têm, pelo menos, um supervisor e uma equipe treinados para atender a contingências em suas instalações, principalmente na montagem de um trecho de LT, utilizando estruturas de emergência. A especialização de outras equipes é feita nos Programas de Treinamentos Internos e a reciclagem geral desses órgãos é feita anualmente.

3.6 COMPATIBILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM OS PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E O ATENDIMENTO ÀS LEGISLAÇÕES FEDERAL, ESTADUAIS E MUNICIPAIS

O empreendimento não colide com nenhum Plano, Programa ou Projeto Governamental ou Privado para as suas Áreas de Influência, conforme se pode constatar pela leitura da **subseção 8.4** deste RAS. Quanto ao atendimento à legislação, apresenta-se, na **seção 5** deste RAS, uma síntese dos aspectos relativos à legislação ambiental aplicável ao empreendimento.

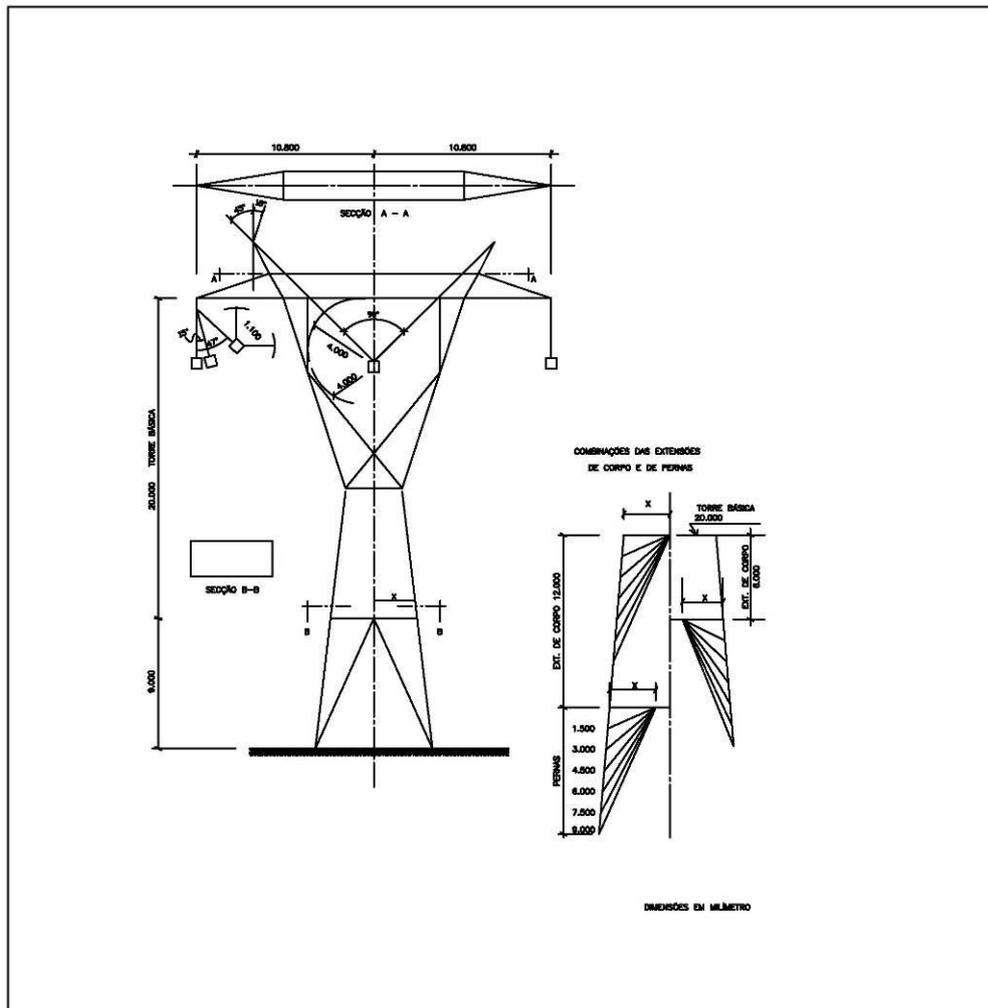
3.7 PRAZO DE CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA

O prazo de construção estimado para o empreendimento é de **12** (doze) meses, conforme Cronograma do **Quadro 3-2**, prevendo-se a alocação de um contingente, na época de maior demanda, da ordem de **240** trabalhadores, dos quais cerca de **60** deverão ser oriundos de outras regiões do País (pessoal especializado) e **180** ser recrutados local e regionalmente.

O valor estimado para a implantação da futura LT 500kV Ceará Mirim – Campina Grande III, a preços de julho de 2011, é de R\$ 108.409.725,00 (cento e oito milhões, quatrocentos e nove mil e setecentos e vinte cinco reais).

Quadro 3-2 – Cronograma Geral do Empreendimento

NOME DA EMPRESA: CONSÓRCIO EXTREMOZ S/A		Empreendimentos: Construção das linhas de transmissão em 500 kV Extremoz III - João Câmara II C1 e Extremoz III - Campina Grande III C1, das linhas de transmissão em 230 kV Extremoz III - Extremoz II C1 e Campina Grande II - Campina Grande III C1 e Construção dos seccionamentos das linhas de transmissão em 230 kV Campina Grande II - Extremoz II C1 para suprimento à futura SE Campina Grande III e João Câmara - Extremoz II C1 para suprimento à futura SE Extremoz III																					
DATA:																							
Nº	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA OBRA	MESES																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	PROJETO BÁSICO	█	█	█																			
2	ASSINATURA DE CONTRATOS																						
2.1	EPC – Estudos, projetos e construção	█	█	█																			
2.2	CCT- Acordo Operativo																						
2.3	CCI - Acordo Operativo																						
2.4	CPST																						
3	DECLARAÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA																						
4	LICENCIAMENTO AMBIENTAL																						
4.1	Termo de Referência	█	█	█																			
4.2	Estudo de Impacto Ambiental																						
4.3	Licença Prévia																						
4.4	Projeto Básico Ambiental																						
4.5	Licença de Instalação																						
4.6	Autorização de Supressão de Vegetação																						
4.7	Licença de Operação																						
5	PROJETO EXECUTIVO	█	█	█																			
6	AQUISIÇÕES																						
6.1	Pedido de Compras																						
6.2	Estruturas																						
6.3	Cabos (Condutores, pára-raios e aterramento) e acessórios																						
7	OBRAS CIVIS																						
7.1	Canteiro de Obras																						
7.2	Fundações																						
8	MONTAGEM																						
8.1	Montagem de torres																						
8.2	Lançamento de cabos																						
9	ENSAIOS DE COMISSONAMENTO																						
10	OPERAÇÃO COMERCIAL																						
DATA DE INÍCIO:		OBSERVAÇÕES:																					
DATA DE CONCLUSÃO:		DURAÇÃO DA OBRA: 12 MESES																					
ENGENHEIRO: JOSÉ NILTON RIBEIRO DE ARAUJO		CREA Nº. 00038422 - PE																					
ASSINATURA:		REGIÃO: 2ª																					

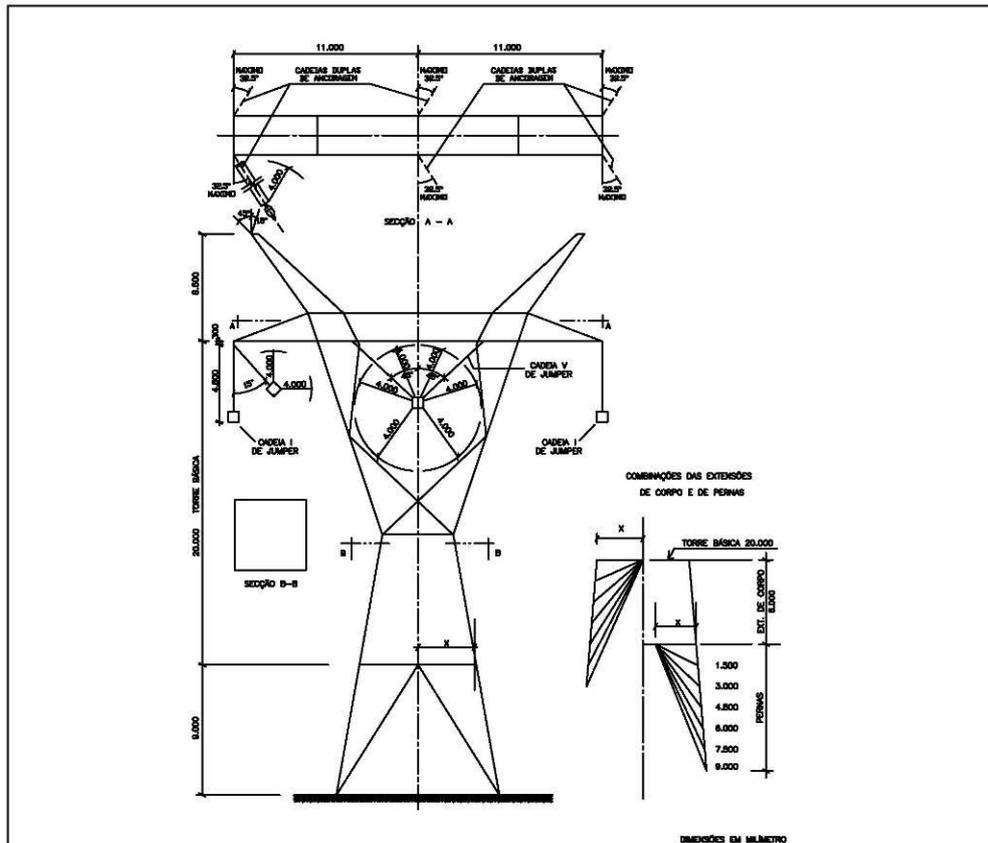


O	EMISSÃO INICIAL	APN	DSAF	10/10/2011		
N°	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV. DATA

REVISÕES



PROJ.: Antonio Pessoa	SILHUETA DA TORRE RÍGIDA TIPO A1 (Suspensão)		VERIF.
			VISTO
VERIF.: Dorival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 - PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III		APROV.
			DATA
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-001	FL.
DATA 10/10/2011	S/E		1
			REV. 0

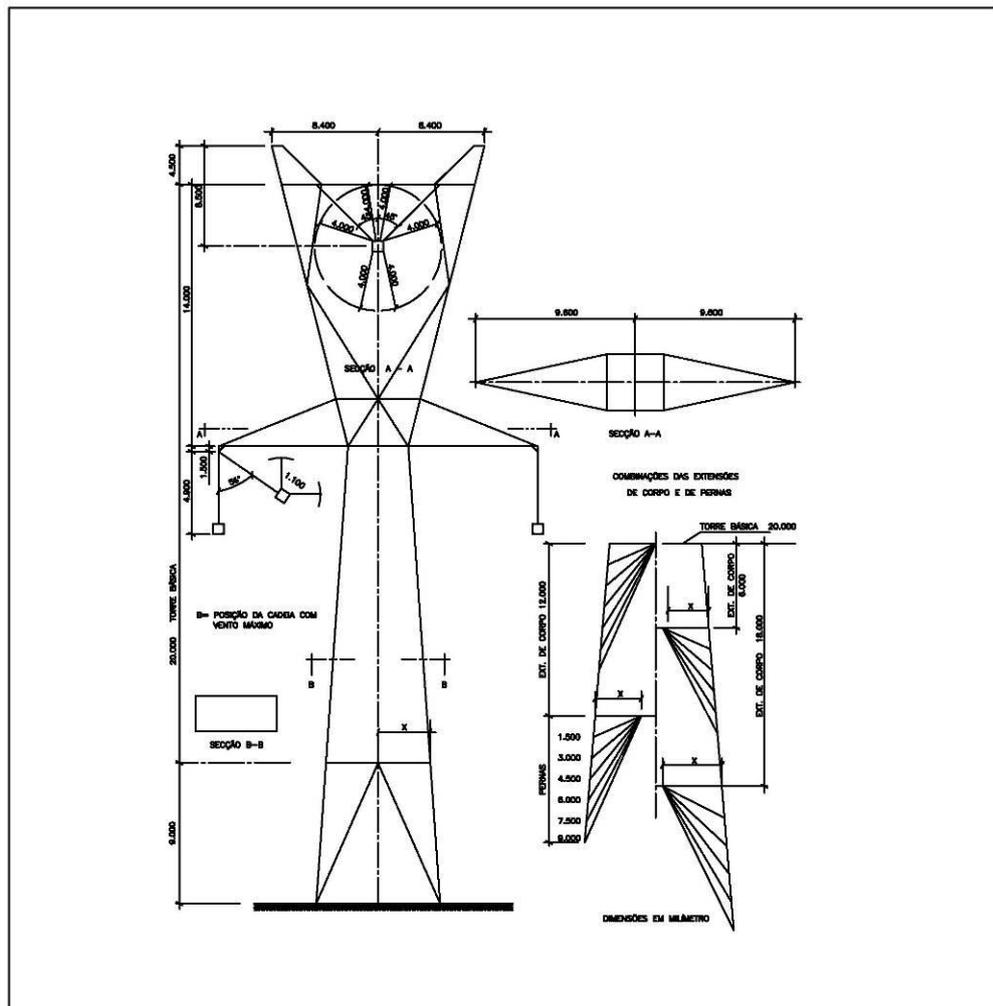


0	EMISSÃO INICIAL	APN	DSAF	10/10/2011		
N°	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV. DATA

REVISÕES



PROJ.: Antonio Pessoa	SILHUETA DA TORRE RÍGIDA TIPO F (Ancoragem em Ângulo Grande e Fim de Linha)		VERIF.
VERIF.: Dorival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 – PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III		VISTO
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-002	APROV.
DATA 10/10/2011	s/E		FL. 1
			REV. 0

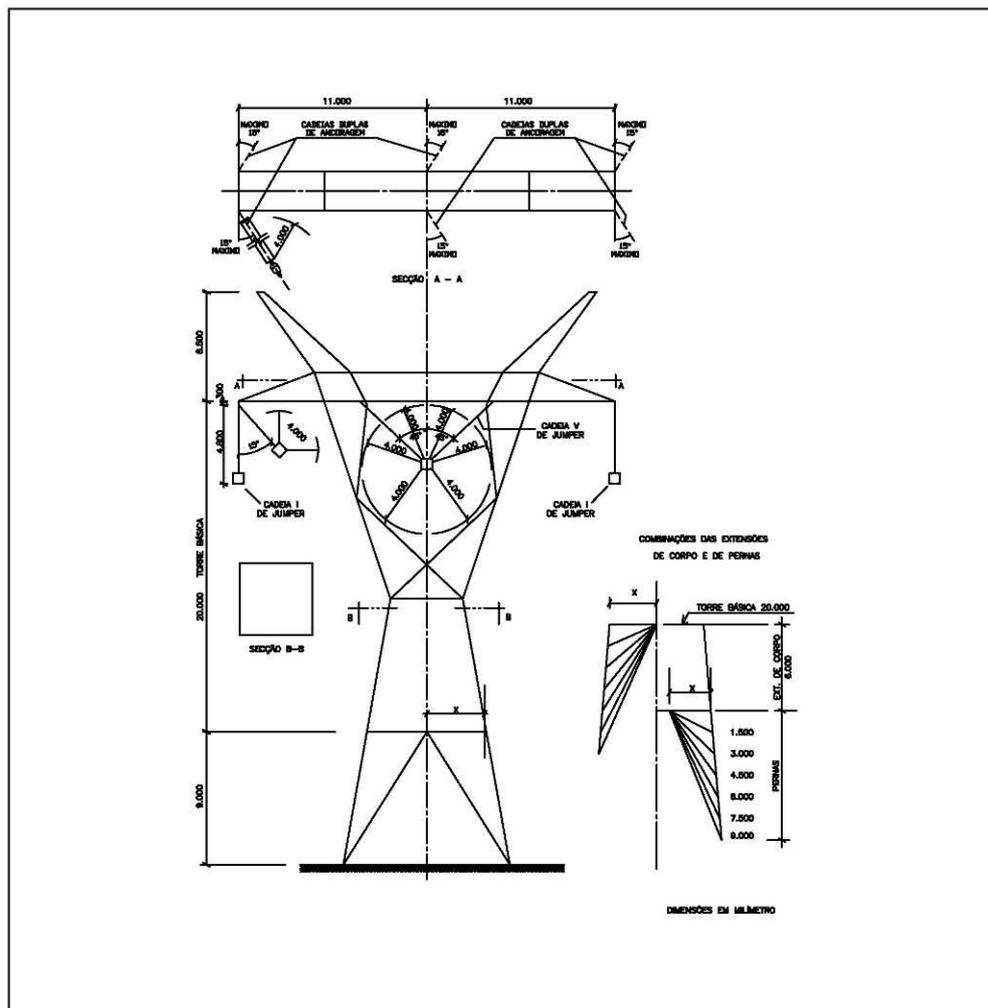


0	EMIÇÃO INICIAL	APN	DSAF	10/10/2011			
Nº	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV.	DATA

REVISÕES



PROJ.: Antonio Pessoa	SILHUETA DA TORRE RÍGIDA TIPO R (Transposição)		VERIF.	
			VISTO	
VERIF.: Dorival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 – PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III		APROV.	
			DATA	
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-003	FL.	REV.
DATA 10/10/2011	S/E		1	0

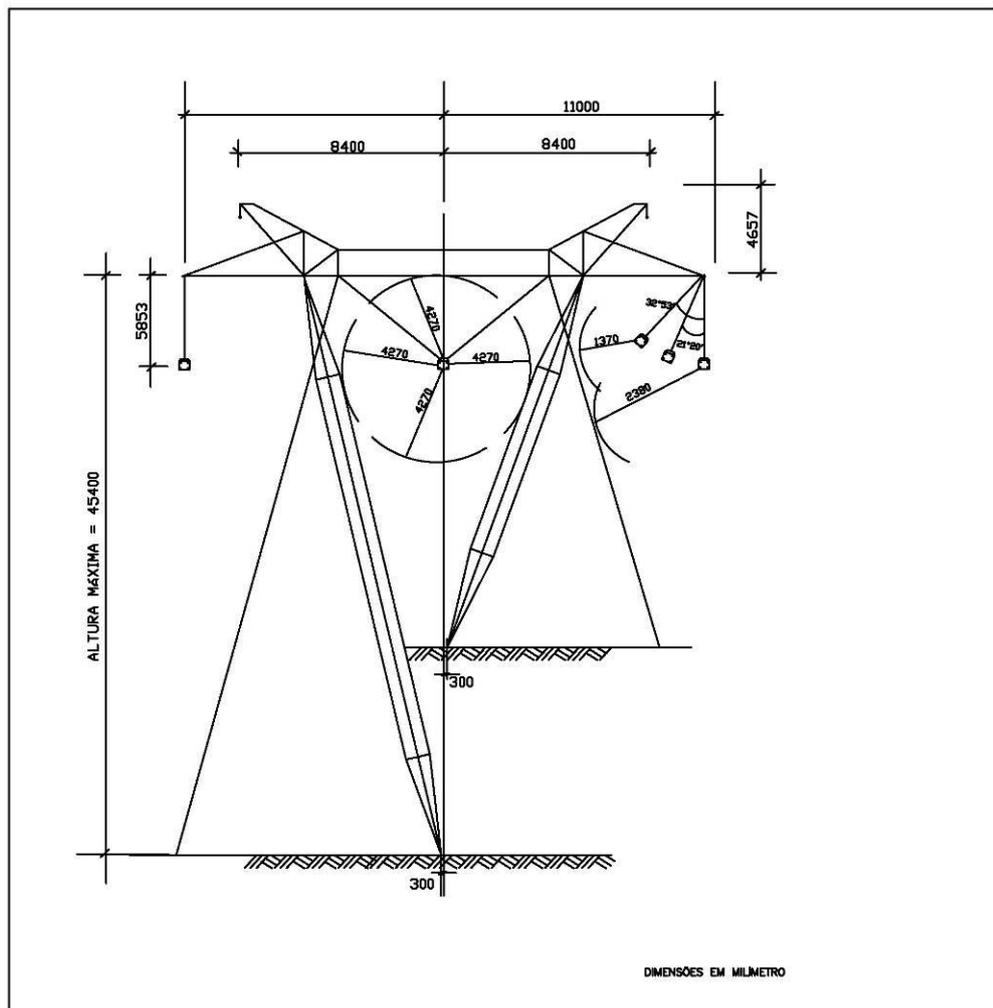


0	EMISSÃO INICIAL	APN	DSAF	10/10/2011		
N°	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV. DATA

REVISÕES



PROJ.: Antonio Pessoa	SILHUETA DA TORRE RÍGIDA TIPO D (Ancoragem em Ângulo Médio)		VERIF.
			VISTO
VERIF.: Dorival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 - PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III		APROV.
			DATA
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-004	FL.
DATA 10/10/2011	S/E		REV.
			1 0

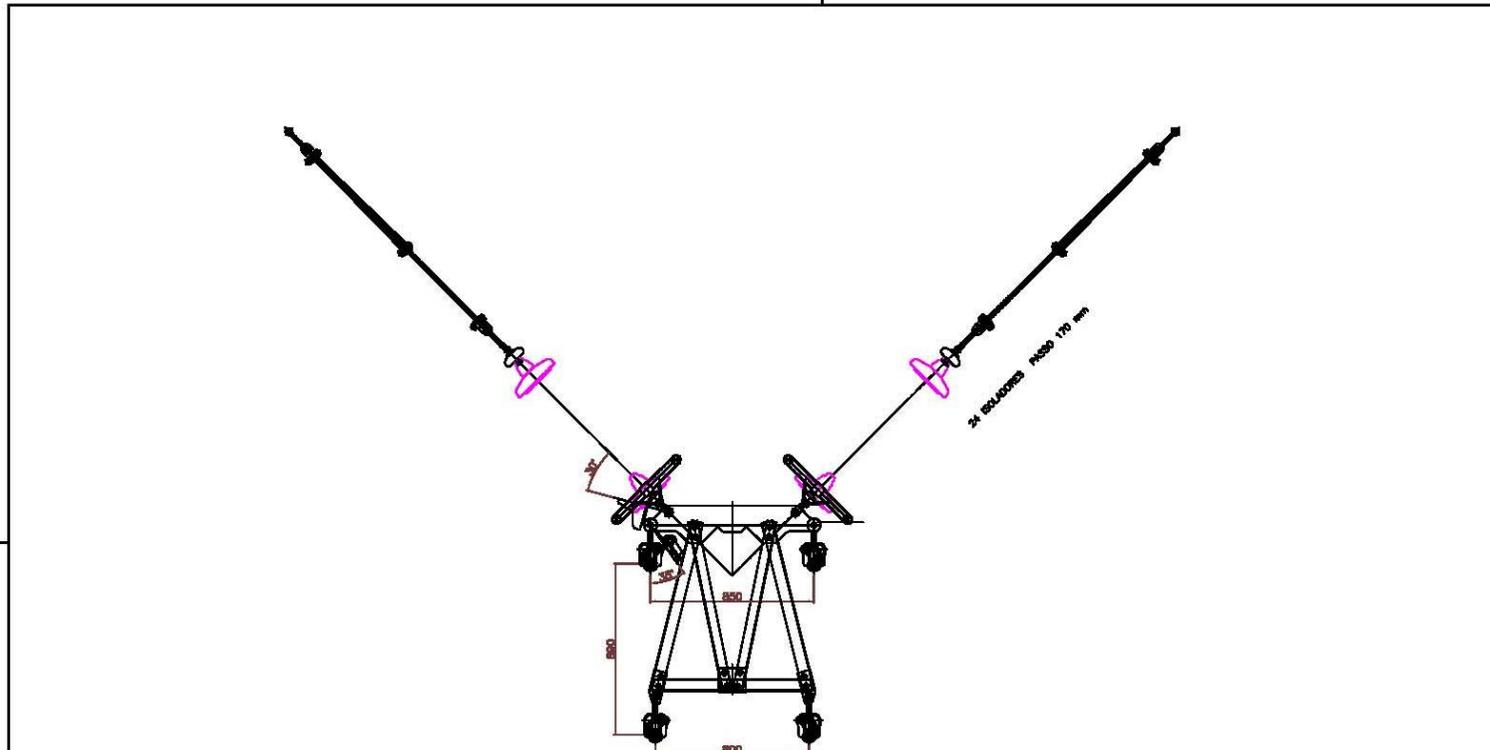


O	EMISSÃO INICIAL	APN	DSAF	10/10/2011			
N°	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV.	DATA

REVISÕES

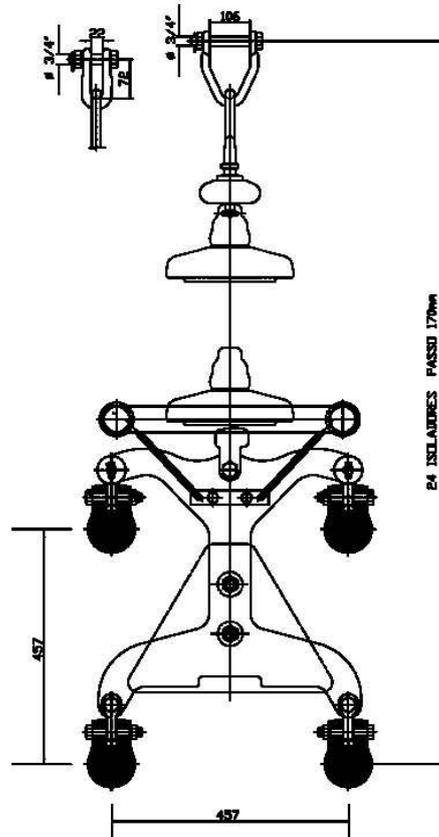


PROJ.: Antonio Pessoa	SILHUETA DA TORRE ESTAIADA DE SUSPENSÃO E ÂNGULO ATÉ 3° – TIPO VX		VERIF.
			VISTO
VERIF.: Dorival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 – PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III		APROV.
			DATA
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-005	FL.
DATA 10/10/2011	S/E		1
			REV. 0



COTAS EM MILIMETROS
CABO CONDUTOR: CAA RAIL

2							 		S/ ESCALA
1							VERIF.: Danilo de Silva Almeida Filho CREA: 027834 - PE	VISTO	VISTO
0	EMISSÃO INICIAL						PROJ.: Antonio Pessoa DATA: 10/10/2011	APROV.	APROV.
REV.	NOME PROJ.	DATA	PROJ./VISTO	APROVANDO	VISTO	APROV.			
REVISÕES									
							LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III CADEIA DE SUSPENSÃO V FASE CENTRAL EXPANDIDA	N°	DE-INC-MULTI-LT-08-008
								Rev. 0	Folha - 1/1

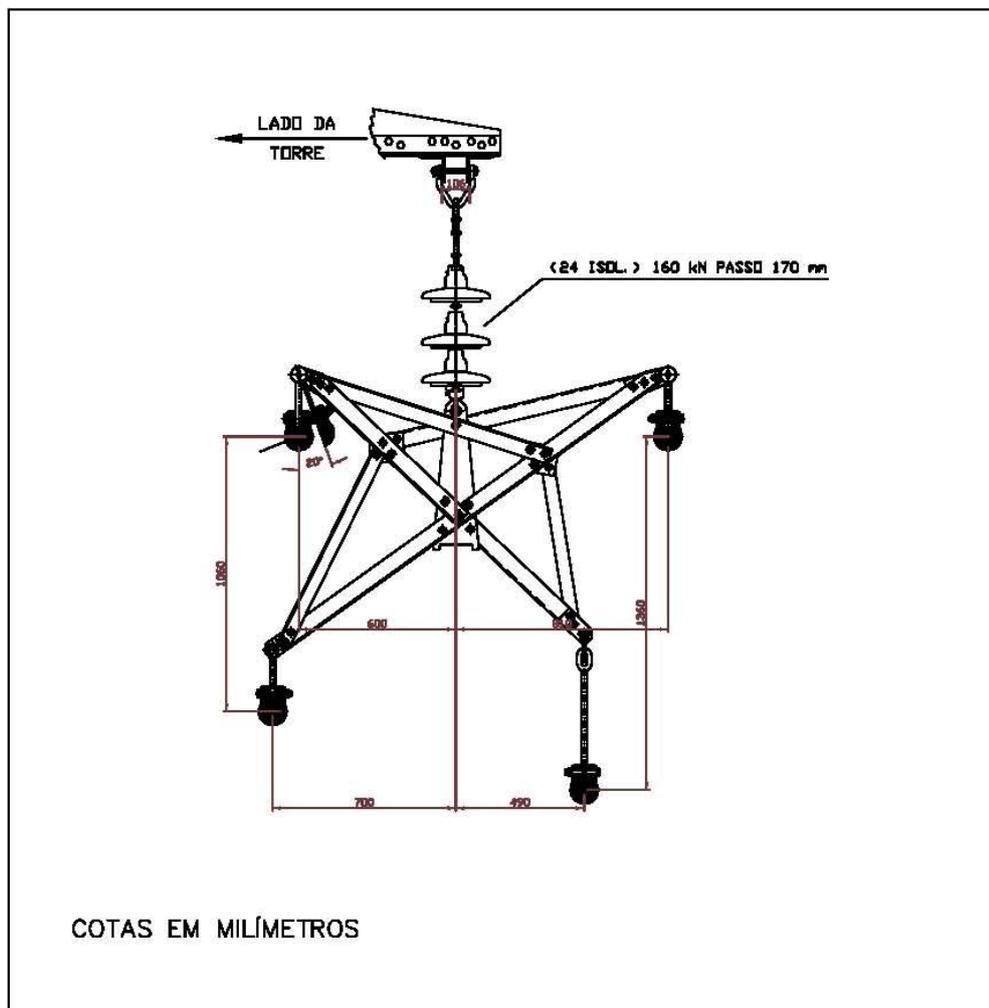


COTAS EM MILÍMETROS
CABO CONDUTOR: CAA RAIL

REVISÕES		APN	DSAF	W/M/M	APROV.	DATA
N°	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV.
0	EMIÇÃO INICIAL					



PROJ.: Antonio Pessoa	CADEIA DE SUSPENSÃO I CONVENCIONAL		VERIF.
			VISTO
VERIF.: Dorival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 - PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III		APROV.
			DATA
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-007	FL
DATA 10/10/2011	S/E		REV.
			1 0

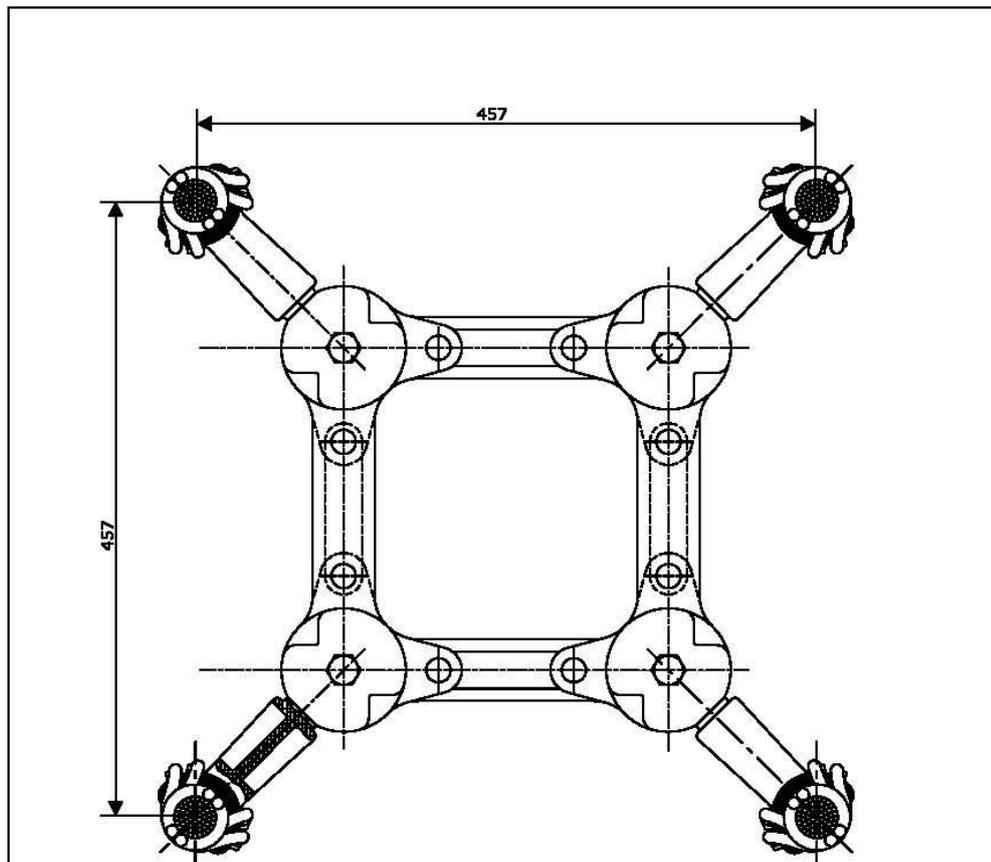


O	EMISSÃO INICIAL	APN	DSAF				
N°	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV.	DATA

REVISÕES



PROJ.: Antonio Pessoa	CADEIA DE SUSPENSÃO I FASE LATERAL EXPANDIDA		VERIF.
			VISTO
VERIF.: Dorival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 - PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III		APROV.
			DATA
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-008	FL.
DATA 10/10/2011	S/E		1
			REV.
			0



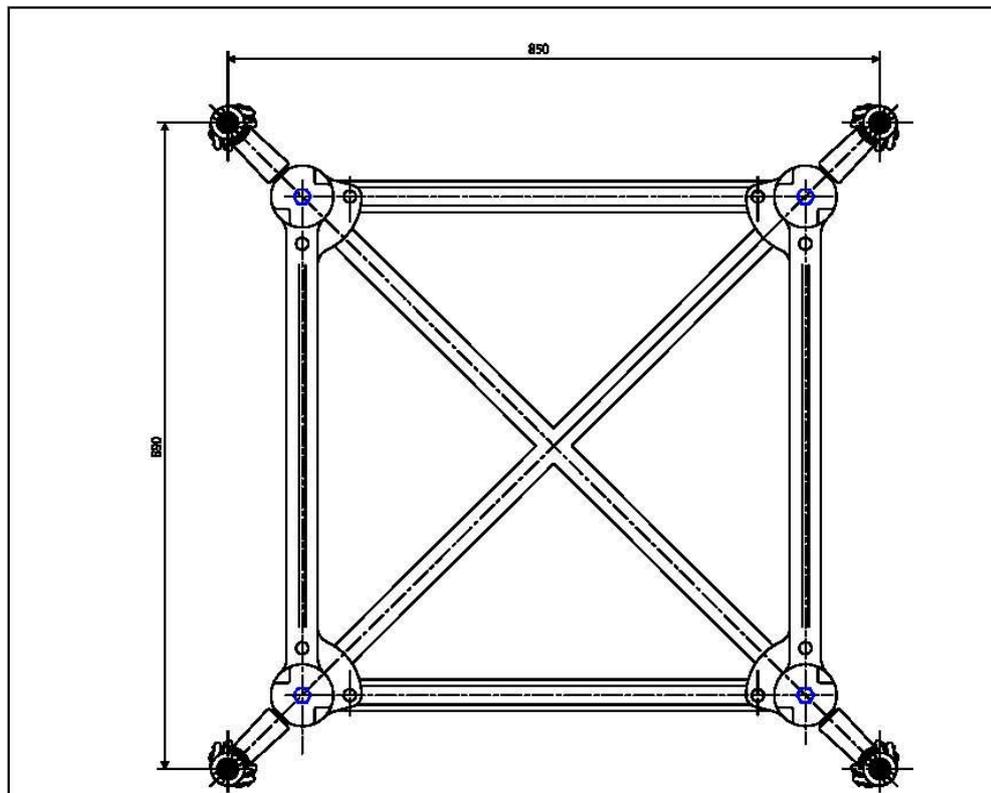
COTAS EM MILIMETROS

Q	EMISSÃO INICIAL	APN	DSAF	10/10/2011			
Nº	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV.	DATA

REVISÕES



PROJ.: Antonio Pessoa	ESPAÇADOR AMORTECEDOR CONVENCIONAL		VERIF.
			VISTO
VERIF.: Darival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 - PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III		APROV.
			DATA
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-009	FL.
DATA 10/10/2011	S/E		1
			REV.
			0



COTAS EM MILÍMETROS

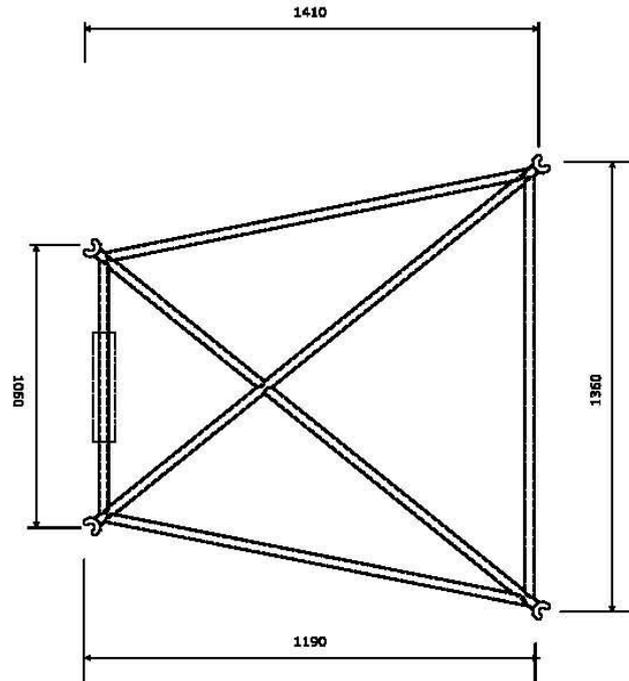
0	EMIÇÃO INICIAL	APN	DSAF		10/10/2011		
N°	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV.	DATA

REVISÕES

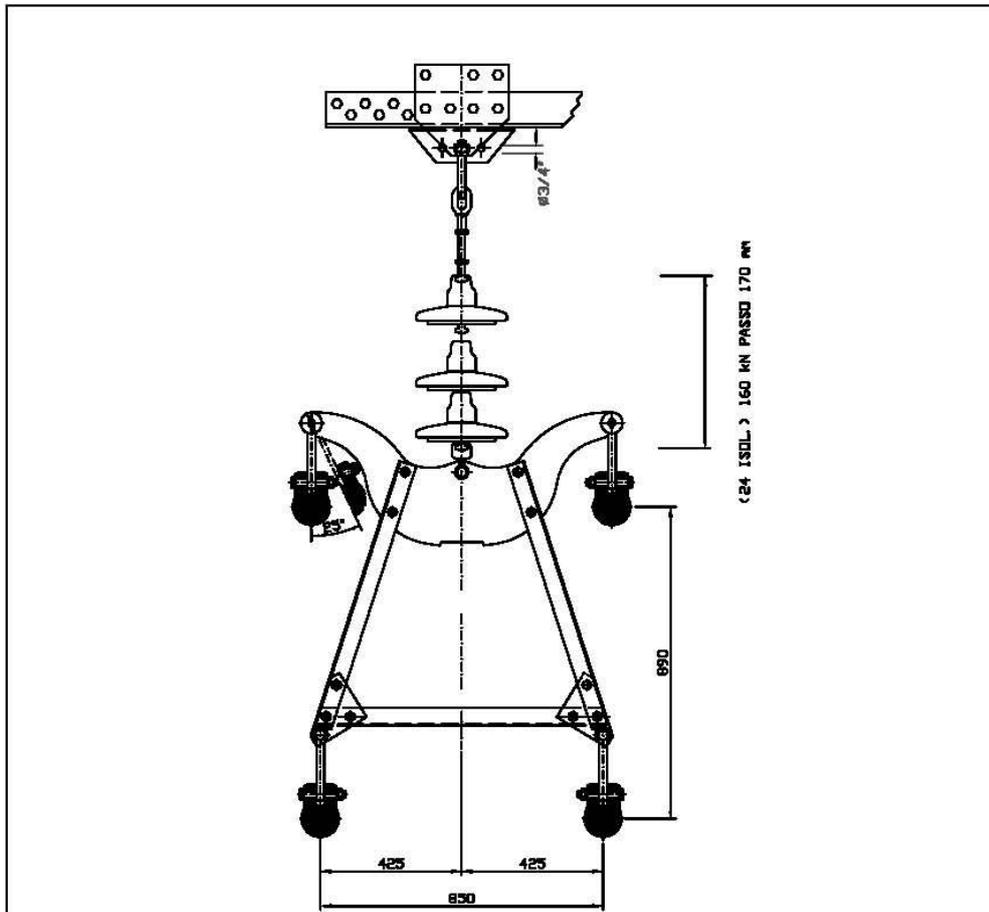


PROJ.: Antonio Pessoa	ESPAÇADOR AMORTECEDOR FASE CENTRAL EXPANDIDA				VERIF.
					VISTO
VERIF.: Darival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 - PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III				APROV.
					DATA
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-010			FL.
DATA 10/10/2011	S/E				REV.
					1 0

2								WINCOMISA <small>Indústria Construção e Manutenção S.A.</small>		S/ ESCALA	
1											
0	EMISSION INICIAL						VERIF.: Darvel de Silve Almeida Filho CREA: 027834 - PE	VISTO	VISTO	LT 500 KV Ceará Mirim / Campina Grande III AMORTECEDOR ESPIRALADO	N° DE-INC-MULTI-LT-08-012 Rev. 0 Folha - 1/1
	APR	10/10/2011	DSAF				APROV.	APROV.			
REV.	NOME PROJ.	DATA	PROJ/VISTO	APROVADO	VISTO	APROV.	PROJ.: Antonio Pessoa	DATA			
REVISÕES						10/10/2011					



0	EMISSÃO INICIAL	APN	DSAF		10/10/2011		
Nº	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV.	DATA
REVISÕES							
		 Indústria Construções e Montagens: Ingeles: S.A.					
PROJ.: Antonio Pessoa	ESPAÇADOR FASE LATERAL EXPANDIDA					VERIF.	
						VISTO	
VERIF.: Dorival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 - PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III					APROV.	
						DATA	
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-014				FL.	REV.
DATA 10/10/2011	S/E					1	0



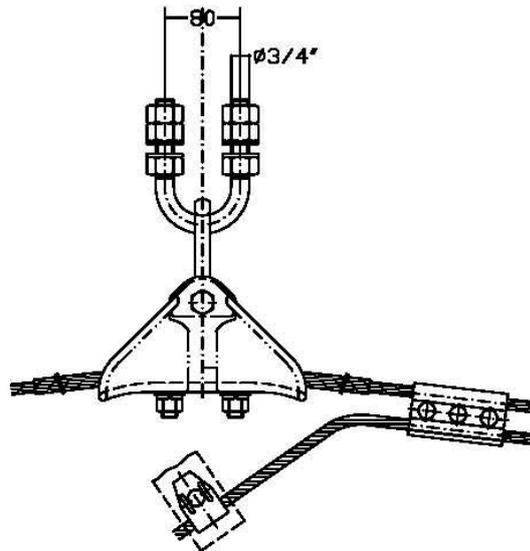
COTAS EM MILÍMETROS
CABO CONDUTOR: CAA RAIL.

0	EMIÇÃO INICIAL	APN	DSAF				
N°	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV.	DATA

REVISÕES

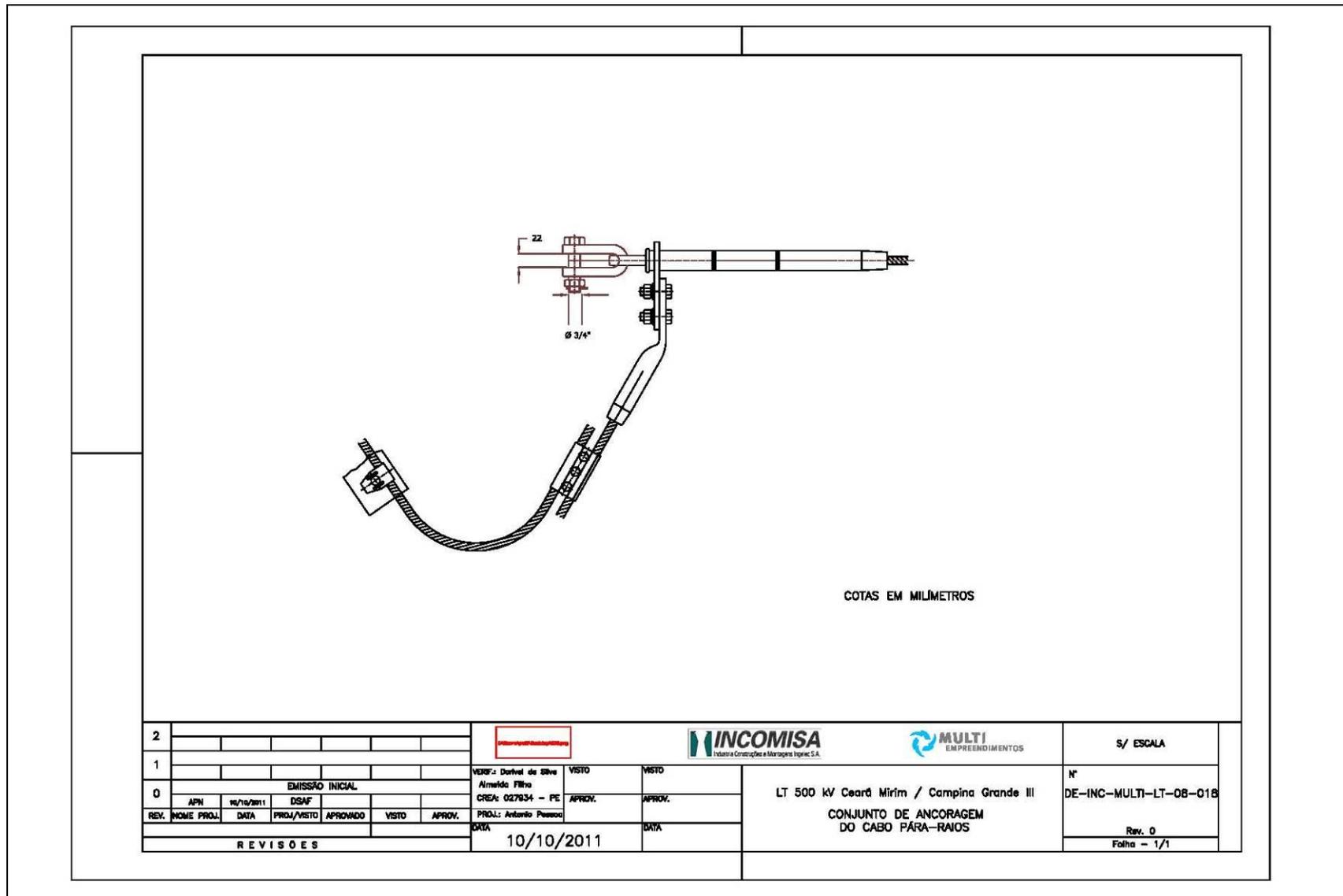


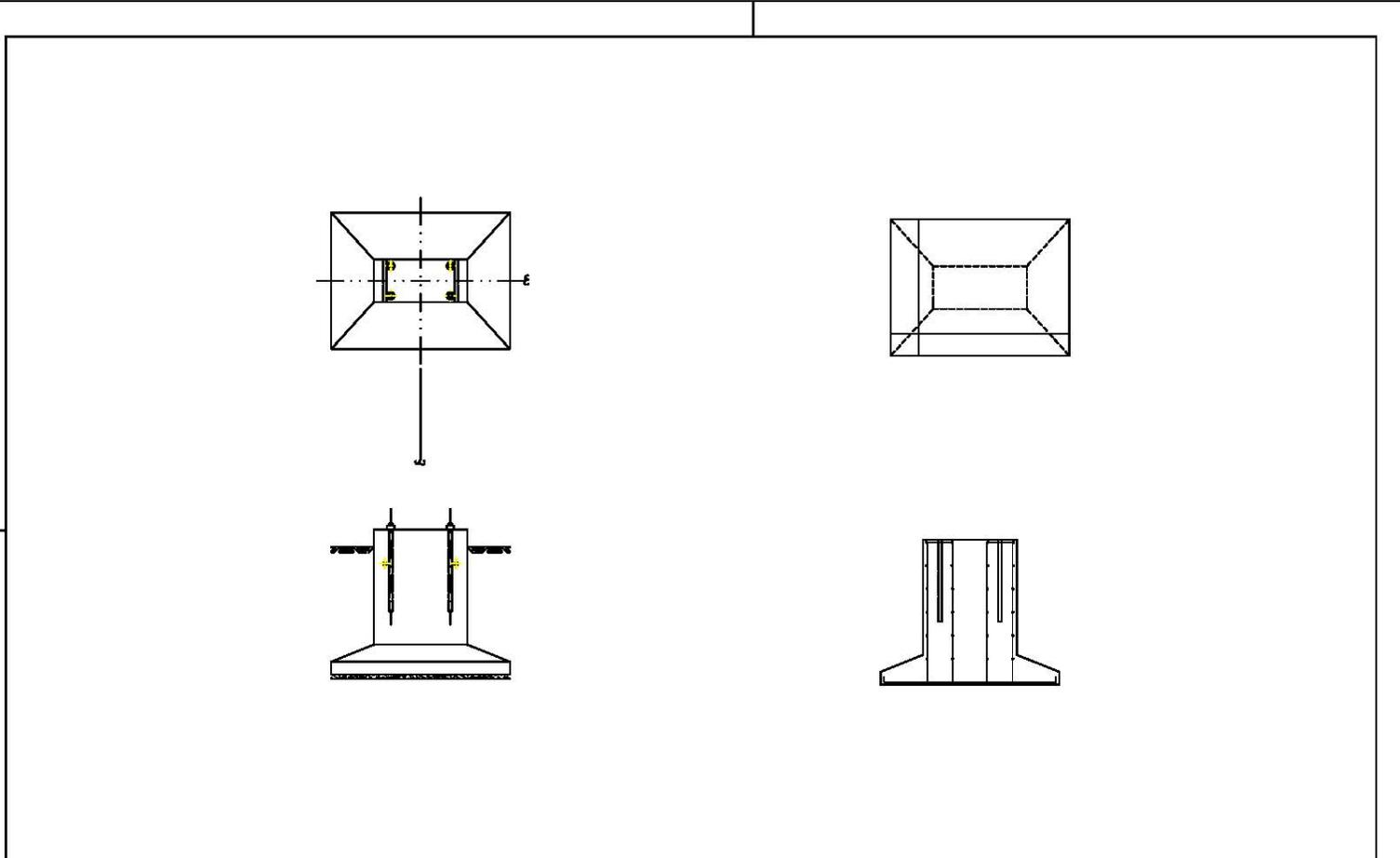
PROJ.: Antonio Pessoa	CADEIA DE SUSPENSÃO 4 CONDUTORES POR FASE FASE CENTRAL EXPANDIDA				VERIF.	
					VISTO	
VERIF.: Dorival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 - PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III				APROV.	
					DATA	
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-016			FL.	REV.
DATA 10/10/2011	S/E				1	0



COTAS EM MILÍMETROS

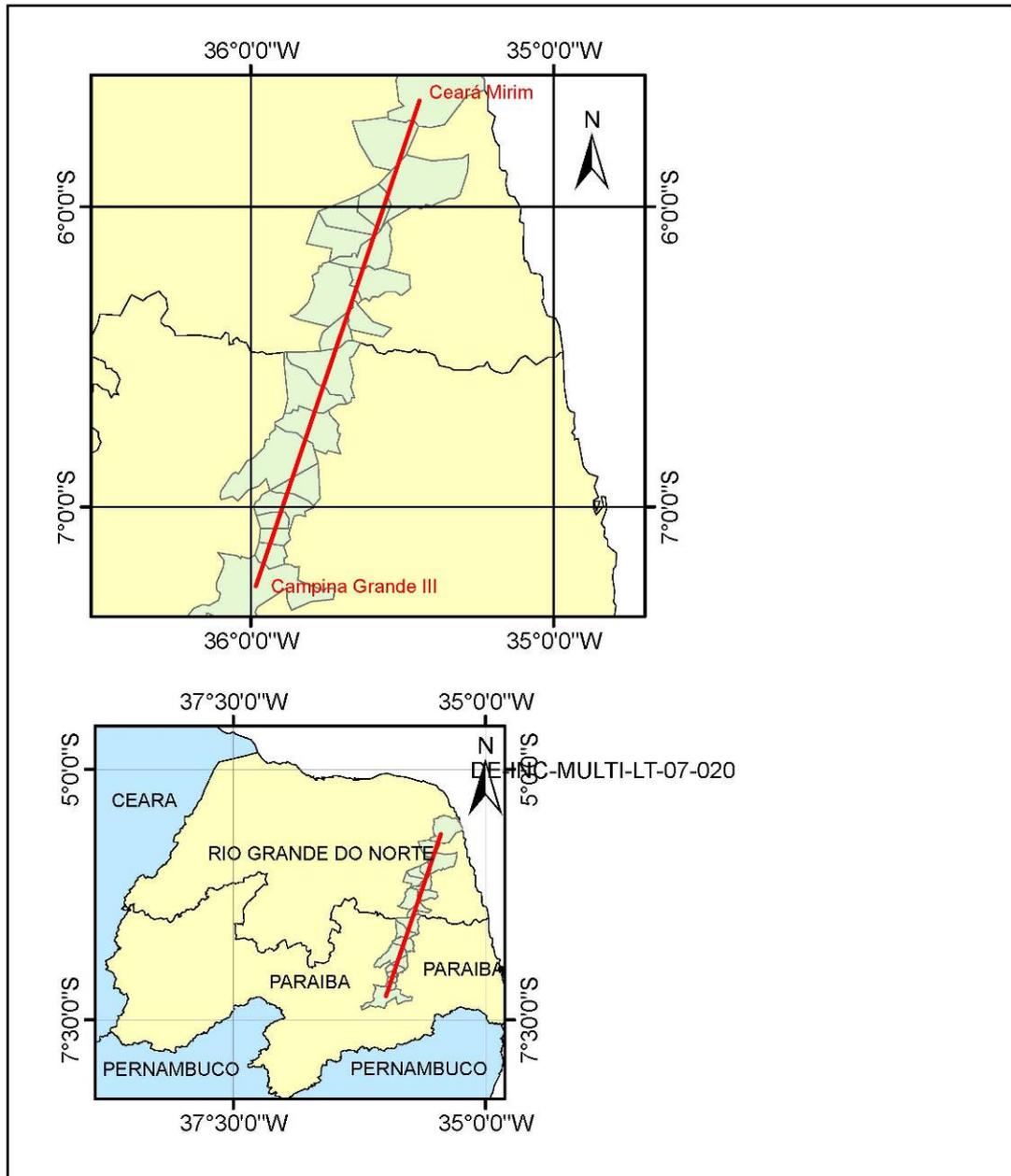
O	EMIÇÃO INICIAL	APN	DSAF	W/M/M			
N°	DESCRIÇÃO	PROJ.	VISTO	APROV.	DATA	APROV.	DATA
REVISÕES							
							
PROJ.: Antonio Pessoa	CONJUNTO DE SUSPENSÃO DO CABO PARA-RAIOS					VERIF.	
						VISTO	
VERIF.: Darival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 - PE	LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III					APROV.	
						DATA	
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-017				FL	REV.
DATA 10/10/2011	S/E					1	0





2													S/ ESCALA	
1							VERF.: Donat de Silva		VISTO		VISTO		N°	
0	EMISSÃO INICIAL						Almeida Filho		APROV.		APROV.		DE-INC-MULTI-LT-08-020	
REV.	NOME PROJ.	DATA	PROJ./VISTO	APROVADO	VISTO	APROV.	PROJ.: Antonio Passos	DATA		DATA		Rev. 0		
REVISÕES						10/10/2011						Folha - 1/1		

LT 500 kV Ceará Mirim / Campina Grande III
 TORRE VX
 FUNDAÇÃO PARA MASTRO EM SAPATA DE CONCRETO
 PREMOLDADO TIPOS B e B1 - FORMA E ARMAÇÃO



ETN

INCOMISA
Indústria Construções e Montagens Ingeleec S.A.

MULTI
EMPREENDEIMENTOS

PROJ.: Antonio Pessoa	DIRETRIZ BÁSICA DO TRAÇADO		VERIFICADO	
			VISTO	
VERIF.: Dorival da Silva Almeida Filho CREA: 027934 - PE	LT500 kV CEARÁ MIRIM / C. GRANDE III C.S		APROV.	
			DATA	
APROV.	ESC.	DE-INC-MULTI-LT-08-021	FL	Rev.
DATA 30/11/2011	S/E		1/1	0