

## SUMÁRIO

- 1 FINALIDADE
- 2 ÂMBITO DE APLICAÇÃO
- 3 ESCOPO DO FORNECIMENTO
- 4 PROPOSTA TÉCNICA
- 5 APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS
- 6 CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO
- 7 AUTOR
- 8 ANEXOS

### 1 FINALIDADE

Esta Especificação estabelece as condições para fornecimento de estudo de viabilidade e desenvolvimento de projeto de uma nova série de estruturas para linhas aéreas de transmissão de 138 kV, para circuito duplo.

### 2 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Áreas de Linhas e Suprimentos.

### 3 ESCOPO DO FORNECIMENTO

#### 3.1 Geral

Neste escopo do fornecimento está previsto a elaboração de estudos, desenvolvimento de projetos de uma nova série de estruturas em substituição às utilizadas atualmente na CPFL (tipo K) ou apenas revisão deste atual padrão, conforme prescrito mais adiante, neste item.

A série K atualmente utilizada pela CPFL é constituída das seguintes estruturas:

- K1: estrutura de suspensão em tangente e pequenos ângulos;
- K2: estrutura de suspensão em tangente para grandes vãos e ângulos pequenos e médios;
- K3: estrutura de suspensão pesada para grandes vãos e ângulos (esta estrutura está fora do padrão e atualmente não é utilizada nos projetos de linhas de transmissão da CPFL);
- K4: estrutura de ancoragem e fim de linha;
- KD: estrutura de derivação;
- DH: estrutura de travessia sob outras linhas de transmissão.

O escopo deste fornecimento está dividido em 2 (duas) etapas, a saber:

- a) PRIMEIRA ETAPA: faz parte desta etapa o desenvolvimento de estudos de viabilidade técnica/econômica (CUSTO x BENEFÍCIO) de uma nova série em relação a série K existente da CPFL.

Os serviços previstos nesta primeira etapa deverão ser executados de acordo com o item 2.2 da presente Especificação.

- b) SEGUNDA ETAPA: fazem parte desta etapa o desenvolvimento de uma das duas alternativas relacionadas a seguir, que deverá ser escolhida pela CPFL em função do resultado a ser fornecido na primeira etapa deste escopo do

fornecimento:

**ALTERNATIVA 1:** Revisão do atual padrão da série K existente, constituído dos seguintes tópicos:

- Desenvolver uma estrutura de amarração ou de ancoragem intermediária, em substituição à estrutura tipo K3, compreendendo estudos e projeto;
- Acompanhar a execução dos ensaios de tipo no protótipo correspondente à estrutura K3 e efetuar as eventuais correções de projeto caso o protótipo seja reprovado;
- Criar padrões de fundação em concreto, constituído de 4 projetos por estrutura (K1, K2, nova K3, K4, DH e KD), em função das características do solo na região de concessão da CPFL.

A série K continuará a ter o mesmo nome.

A revisão do atual padrão da série K deverá constituir-se do fornecimento do pacote de projetos (dossiê), a ser fornecido, contemplando os tópicos descritos acima.

**ALTERNATIVA 2:** Desenvolvimento de uma nova série de estruturas, com base na otimização do atual padrão da série K, constituído dos seguintes tópicos:

- Otimização dos projetos eletromecânicos das estruturas tipo K1, K2 e K4 com reavaliação da geometria, dos limites de carregamento mecânico e das alturas em função do perfil típico do terreno da área de concessão da CPFL;
- Desenvolver uma estrutura de amarração ou de ancoragem intermediária, em substituição à estrutura tipo K3, compreendendo estudos e projetos;
- Reavaliação dos limites de carregamento mecânico das estruturas especiais de derivação e de travessia tipo KD e DH, respectivamente;
- Elaborar os desenhos de projetos da nova série no sistema métrico em meio magnético do tipo CAD;
- Criar padrões de fundação em concreto, constituído de 4 projetos por estruturas (K1, K2, nova K3, K4, DH e KD), em função das características do solo.

A nova série deverá ter outro nome, mesmo sendo uma série com características bem próximas da série K.

O desenvolvimento da nova série deverá constituir-se do fornecimento de um pacote de projetos (dossiê), a ser fornecido, contemplando os tópicos descritos anteriormente.

Os serviços previstos nesta segunda etapa deverão ser executados de acordo com o item 2.3 da presente Especificação.

Preferencialmente, o Fornecedor deverá apresentar, em alternativa, uma série já desenvolvida (comum de mercado), desde que a mesma seja aplicável às condições específicas da CPFL e que atenda o item 2.2 da presente Especificação.

### 3.2 Estudos de Viabilidade (PRIMEIRA ETAPA)

### 3.2.1 Geral

O Estudo de Viabilidade deverá definir uma nova série otimizada de estruturas, considerando a ALTERNATIVA 2, de modo a obter ganhos técnicos e econômicos. Em seguida o Fornecedor deverá apresentar estudos econômicos mostrando o CUSTO x BENEFÍCIO, por quilômetro de linha de transmissão construída com a nova série, em relação a série K existente da CPFL. O Fornecedor deverá apresentar um memorial de cálculo aberto mostrando todas etapas do estudo CUSTO x BENEFÍCIO. Esse Estudo deverá fornecer dados comparativos, tanto técnicos como econômicos, necessários para a CPFL fazer opção por uma das ALTERNATIVAS 1 ou 2, previstas no fornecimento da presente Especificação.

A tomada de decisão pela CPFL está vinculada, entre outras, à comprovação de ganhos técnicos e econômicos em relação à atual série de estruturas da CPFL, levando em consideração o investimento na instalação, o custo de manutenção e os custos das perdas, entre outros.

O aspecto custo benefício a ser apresentado pelo estudo desta PRIMEIRA ETAPA, deverá ser relevante e será um dos balizadores na tomada de decisão.

### 3.2.2 Estudos Específicos

As alturas de todas as estruturas, distâncias elétricas, condições de carregamento para projeto, configurações aceitáveis e outras informações necessárias deverão ser definidas pelo Fornecedor com base nas informações fornecidas pela presente Especificação a partir deste item.

O objetivo deste projeto é verificar a possibilidade de produzir estruturas para linhas de transmissão de 138 kV, que combinem economia com facilidade de montagem e ótimo desempenho operacional, tanto elétrico como mecânico.

A nova série de estruturas deverá ser constituída de, no mínimo:

- Estruturas de suspensão em tangente;
- Estruturas de suspensão em tangente para grandes vãos de vento e para pequenos ângulos;
- Estruturas de ancoragem intermediária e ângulos;
- Estruturas de ancoragem fim de linha e ângulos;
- Estruturas especiais para travessias sob outras linhas de transmissão e derivações de ramais. A CPFL possui para travessias sob outras linhas de transmissão a estrutura tipo "DH" (Desenho BX-SK-40054-S.P.) e para derivações de ramais as estruturas tipo "KD" (Desenho BX-SK-41664-S.Paulo). Estas estruturas poderão fazer parte da nova série de estruturas, contudo, deverão ter seus limites de carregamento reavaliados e calculados durante o estudo de desenvolvimento. Em alternativa a essas estruturas especiais, o Fornecedor poderá propor novas estruturas especiais para as mesmas finalidades.

Após adjudicação do Fornecedor a ser contratado, a CPFL fornecerá amostragem de perfis de terrenos típicos de sua área de atuação.

A CPFL está fornecendo em anexo, desenhos de silhueta juntamente com

árvores de carregamento das séries de estruturas existentes (tipo K), desenhos de montagem e lista de peças das referidas séries de estruturas existentes. Essas informações deverão ser utilizadas pelo Fornecedor, como elementos básicos mínimos, para a definição e determinação dos seguintes dados:

- Tipos de estrutura da série;
- Quantidade de tipos de estrutura da série, em função da capacidade de otimização do projeto das linhas;
- Vão mais econômico para a locação das estruturas no projeto das linhas;
- Relação ótima entre vão de vento e vão de peso para cada tipo de estrutura da série;
- Ângulo de deflexão da linha admissível para cada tipo de estrutura da série;
- Relação ótima entre vão de peso e vão de vento para cada tipo de estrutura da série;
- Vão de peso e vão de vento máximos para cada tipo de estrutura da série;
- Alturas necessárias para cada tipo de estrutura da série (altura dos condutores na estrutura, altura básica das estruturas, extensões e pernas);
- Espaçamento entre as pernas de cada estrutura;
- Novo carregamento mecânico;
- Tipo de fundação a ser adotada e dimensionamento das fundações;
- Esquema unifilar e topológico das estruturas;
- Estimativa de peso para cada tipo de estrutura da série;
- Tipo e característica do material a ser utilizado;
- Peso estimado de cada tipo de estrutura;
- Coeficientes de segurança a serem adotados;

De posse dos dados acima, o Fornecedor deverá desenvolver estudos para determinar o tipo de configuração da nova série a ser proposta como referência dos estudos comparativos técnicos e econômicos em relação a série K existente da CPFL.

Para a definição dos dados citados anteriormente, devem ser levados em consideração também os tipos de condutores e cabos pára-raios utilizados pela CPFL, conforme segue:

- Cabos Condutores: CAA 336400 CM - Linnet  
CAA 477000 CM - Hawk  
CAA 795000 CM - Drake
- Cabos Pára-Raios: Cabo de Aço Galvanizado 7,94 mm (5/16") EHS  
Cabo de Aço Galvanizado 9,53 mm (3/8") EHS  
CAA 2/0 AWG - Quail

Para esta nova série de estrutura, deverá ser prevista também a utilização de cabo pára-raios com fibra óptica (OPGW).

O Fornecedor poderá propor em alternativa outros tipos de condutores e cabos pára-raios, desde que seja demonstrada a obtenção de ganhos técnico e econômico com relação aos atuais condutores e cabos pára-raios.

Além da finalidade de suportar cabos, as novas concepções estruturais da série

devem contemplar, se possível, os seguintes aspectos:

- a) Benefícios operacionais decorrentes de uma configuração mais compacta para cada tipo de estrutura da série;
- b) Preocupação crescente das comunidades com a preservação do meio ambiente e poluição visual;
- c) Restrições crescentes à implantação de linhas de transmissão nas proximidades de zonas urbanas e escassez de faixas de passagem para implantar novas linhas.

Nos estudos de desenvolvimento desta nova série de estruturas, o Fornecedor deverá verificar a possibilidade de compatibilizar o uso de faixa de passagem com largura menor que 30 metros, cujo valor é utilizado atualmente para determinar a faixa de passagem das linhas que utilizam as séries existentes, tipo K.

### 3.2.3 Estudos Elétricos

Deverão ser realizados desenvolvimentos de estudos elétricos desta nova série de estruturas contemplando os seguintes tópicos:

- a) Geometria completa da cabeça das estruturas sob o ponto de vista elétrico:
  - Coordenação de isolamento;
  - Coordenação de interferências (corona, rádio interferência e ruído);
  - Distâncias mínimas em ar na cabeça da estrutura;
  - Espaçamento mínimo admissível entre fases;
  - Distância condutor ao solo;
  - Ângulo máximo de balanço elétrico da cadeia;
  - Posicionamento ( ângulo de blindagem) e quantidade de cabos pára-raios;
  - Quantidade e tipo de Isoladores;
  - Poluição (Isoladores).
- b) Desempenho operativo às descargas atmosféricas. O valor esperado deverá ser igual ou inferior a 3 (três) desligamentos/100km/ano.
- c) Aterramento elétrico das estruturas, sistema de aterramento e definição do novo valor da resistência de aterramento. Observação: o valor da resistência de aterramento da série de estruturas atualmente utilizadas (tipo K ) é de no máximo 15 ohms.
- d) Confiabilidade: Avaliação da taxa de indisponibilidade elétrica.
- e) Capacidade de transporte de carga: Potência característica das linhas de transmissão utilizando a nova série de estruturas.
- f) Distâncias para manutenção em linha viva: A distância mínima praticada pela CPFL, para linha de transmissão de 138 kV, entre qualquer parte do corpo do eletricitista e componentes energizados é de 1,10 m. Deve ser previsto um acréscimo nesta distância o suficiente para movimentação do eletricitista.
- g) Pára-raios poliméricos ZnO: No desenvolvimento desta série de estruturas o Fornecedor deverá verificar a possibilidade de aplicação de pára-raios

poliméricos ZnO de linhas de transmissão em conjunto com cabos pára-raios (cabo guarda).

### 3.2.4 Estudos Mecânicos

Deverão ser realizados desenvolvimentos de estudos mecânicos desta nova série de estruturas contemplando os seguintes tópicos:

- a) Formulação das hipóteses de carregamento:
  - Cargas aleatórias;
  - Cargas permanentes;
  - Cargas de preservação para contenção de cascata;
  - Cargas de montagem e de manutenção.
- b) Risco de falha mecânica anual:
  - Avaliação da taxa de indisponibilidade mecânica;
  - Avaliação do risco de falha mecânica.
- c) Condição de utilização dos cabos condutores e cabos pára-raios:
  - Fluência de cabos condutores;
  - Tensionamento de cabos condutores e cabos pára-raios;
  - Temperatura de regime;
  - Critérios de utilização das tabelas de regulação e grampeamento.
- d) Cargas de projeto das estruturas e fundações;
- e) Faixa de passagem e de segurança;
- f) Hipóteses de carregamento a adotar:
  - Carregamento para estados limites últimos;
  - Carregamento para estados limites de utilização.
- g) Utilização de estruturas para a faixa de condutores e cabos pára-raios do padrão 138 kV da CPFL

### 3.3 Elaboração de Projetos, Desenhos e Demais Documentos (SEGUNDA ETAPA)

Para o desenvolvimento das ALTERNATIVA 1 ou 2 aplicam-se os requisitos deste item, conforme segue:

#### a) Projeto das estruturas:

Para fins de projeto, a nova série de estruturas deverá satisfazer às condições estabelecidas nas normas NBR 5422 e NBR 8850, em suas últimas revisões. O Fornecedor deverá executar todo projeto da série de estruturas de acordo com os tipos definidos e respectivos esquemas de cargas, conforme requisitos a serem desenvolvidos nos itens 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 e 2.2.4 da presente Especificação.

As extensões do corpo das estruturas e as pernas para cada tipo de estrutura deverão ser projetadas e detalhadas atendendo a condição de que tanto na torre básica como nas extensões deverá ser possível montar quaisquer das alturas de pernas previstas, de maneira a se obter combinações de pernas desniveladas.

#### b) Memorial de Cálculo:



Os elementos componentes das estruturas deverão ser calculados para resistir 1,5 vezes às cargas indicadas nos esquemas de carga (fator de segurança 1,5) sem apresentar, em qualquer peça, deformações além do limite elástico (deformações permanentes).

No memorial de cálculo deverá constar, no mínimo:

- Hipóteses das cargas atuantes para o cálculo da estrutura e respectivos grupos de cargas; características dos cabos e condições de trabalho da linha;
- Diagramas ou tabelas de esforços calculados nos vários elementos da estrutura para cada tipo de carregamento, respectivas seções úteis, tensões admissíveis e tensões de trabalho, indicando métodos e fórmulas de cálculo utilizados;
- Valores dos esforços na base da estrutura e cálculos do tipo de fundações com indicação das pressões unitárias sobre o terreno.

c) Gráfico de Utilização das estruturas:

Para determinação dos limites de utilização das estruturas deverão ser fornecidos os gráficos, vão de vento, vão de peso e ângulo de deflexão para as estruturas de suspensão, de amarração e de ancoragem.

Dados a serem considerados para a execução dos gráficos:

- Força unitária de vento sobre o condutor - kg/m;
- Cadeia de isoladores em suspensão - isoladores;
- Cadeia de isoladores de ancoragem - kg;
- Peso da cadeia de suspensão - kg;
- Peso da cadeia de ancoragem - kg;
- Pressão de vento no condutor e cabo pára-raios - kg/m<sup>2</sup>;
- Força de vento sobre as cadeias de isoladores de suspensão e de ancoragem;
- Distância mínima fase-terra;
- Comprimento das cadeias de suspensão e de ancoragem.

d) Desenhos das estruturas:

O Fornecedor deverá fornecer, em meio magnético compatível com CAD, todos desenhos detalhados de projeto de cada tipo de estrutura, indicando todas dimensões, mostrando a silhueta, cortes e detalhes, planta de montagem e respectivos esquemas de cargas.

Estes desenhos deverão mostrar a montagem das peças componentes com suas marcas de identificação, furações, diâmetros, comprimento dos respectivos parafusos de conexão e direção de montagem das bordas dos ângulos.

Deverão ser mostrados detalhes em escala ampliada, de cada ponto de conexão de várias peças, especialmente para onde convergem muitos elementos e também dos locais previstos à fixação de outros itens à estrutura, tais como cadeia de isoladores cabos pára-raios, ligações à terra, etc.

Deverão ser fornecidos também em separado, os desenhos com as

dimensões para instalação e nivelamento dos “stubs” nas fundações.

e) Lista de Materiais:

Deverá ser fornecida lista de materiais indicando a quantidade, espécie, comprimento, pesos, incluindo perfilados, porcas, arruelas, calços, chapas, contra-porcas, contra-arruelas e contra-pinos, para cada tipo de estrutura.

f) Facilidade de montagem e de manutenção:

As peças das estruturas deverão possuir marcas com número da peça e tipo de estrutura da qual pertence.

As emendas nas contoneiras deverão ser feitas, preferencialmente, por superposição.

As emendas deverão localizar-se próximas e acima dos quadros horizontais, diagonais e fundações.

Emenda com a fundação deverá ser feita imediatamente acima da ligação com a diagonal da perna ( pontão).

g) Segurança:

No projeto das estruturas o Fornecedor deverá levar em conta os aspectos de segurança quando da montagem, manutenção e operação das linhas de transmissão.

h) Fundações:

As fundações deverão ser preferencialmente em concreto e “stubs” de ligação.

No desenvolvimento desta série de estruturas, o Fornecedor deverá apresentar um padrão de fundação em concreto constituído de 4 (quatro) projetos para cada estrutura, considerando, para cada estrutura, 4 (quatro) tipos de solos com tensões admissíveis diferentes. O fator de segurança a ser utilizado no projeto dessas fundações deverá ser igual a 1,8.

i) Árvores de carregamento:

As árvores de carregamento para projeto das estruturas deverão estar apresentadas nas condições específicas de projeto e serem utilizadas para dimensionamento das estruturas nos estados limites último. Na montagem das árvores de carregamento as seguintes condições e critérios deverão ser considerados, de acordo com a função de cada tipo de estrutura:

- Condições estabelecidas no item 2.2.2 da presente Especificação;
- Carga de vento e tração de cabos ;
- Cargas de peso de cabos e cadeias de isoladores;
- Pressão de vento na própria torre;
- Cargas de montagem ou de manutenção;
- Ruptura de cabos e outras cargas;
- Coeficientes de majoração ou de minoração das cargas de peso próprio das estruturas.

Deverão ser preparadas e fornecidas as árvores de carregamento correspondente ao estado limite de utilização contendo as cargas verticais, transversais e longitudinais. Estes carregamentos caracterizam-se por ações



de longa duração, em condições de EDS.

- j) Detalhes de compatibilização de ferragens e acessórios existentes:  
A CPFL já possui um padrão de ferragens e acessórios utilizados, para condutores e cabos pára-raios descritos no item 2.2.2, nas séries de estruturas tipo K e D, em anexo. O Fornecedor deverá procurar, sempre que for possível, compatibilizar este padrão ou parte do mesmo à nova série de estruturas.
- k) Relação dos ensaios de protótipos:  
Como recomendação o Fornecedor deverá apresentar uma relação dos ensaios a serem aplicados nos protótipos, com descrição detalhada e os respectivos métodos de ensaios.

#### 4 PROPOSTA TÉCNICA

As propostas deverão ser apresentadas com caracterização em separado dos serviços objeto das 2 (duas) ETAPAS previstas no item 2.1 desta Especificação, mostrando os custos de desenvolvimento de cada etapa.

Inicialmente a CPFL pretende contratar o serviço contemplado na PRIMEIRA ETAPA, e após análise dos resultados apresentados é que a CPFL irá decidir pela contratação do desenvolvimento da ALTERNATIVA 1 ou 2, contemplado na SEGUNDA ETAPA.

Os Proponentes deverão apresentar, no mínimo, os itens relacionados a seguir, em 3 (três) vias impressas ou em meio magnético:

- a) Apresentar um esboço do tipo de configuração, a partir do qual o Proponente pretende desenvolver a nova série, considerando as características físicas, elétricas, mecânicas e silhueta básica das estruturas;
- b) Caracterizar os serviços objeto desta Especificação, através da apresentação dos tópicos a serem desenvolvidos e propósitos a serem atingidos, de acordo com especificado no item 2;
- c) Apresentar informações relativas ao plano de desenvolvimento dos estudos elétricos, mecânicos e civis;
- d) Cronograma de todo empreendimento, mostrando as atividades de cada etapa em detalhes, duração de cada etapa e prazo final;
- e) Lista contendo as normas e recomendações técnicas a serem empregados para o desenvolvimento dos estudos, projetos e ensaios da nova série de estruturas.

A CPFL selecionará a proposta que melhor atenda o objetivo do empreendimento. A CPFL analisará as propostas e as dúvidas suscitadas serão encaminhadas ao Fornecedor, após o que ele será convidado a apresentar suas soluções à CPFL.

#### 5 APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS

Para contratação dos serviços previstos na SEGUNDA ETAPA, independente dos documentos fornecidos com a proposta técnica e comercial, o Fornecedor adjudicado deverá submeter à aprovação da CPFL, todos os documentos relacionados nos itens 2.2.3, 2.2.4 e 2.3 referentes a cada item do fornecimento.



**Especificação Técnica**  
Tipo de Documento: ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Área de Aplicação: LINHAS de Transmissão

Título do Documento: Especificação para Desenvolvimento de Série de  
ESTRUTURAS PARA LAs de 138 KV  
ESTRUTURAS PARA LAs de 138 KV

Feita a verificação, será devolvida ao Fornecedor uma cópia com aprovação ou com anotações para modificações.

Os documentos para aprovação deverão ser enviados em meio magnético.

Todos os desenhos deverão possuir uma legenda contendo as seguintes informações:

- Nome CPFL
- Nome da estrutura ou material ou peças e acessórios
- Número e data do Contrato
- Título, número seqüencial e escala

O Fornecedor poderá remeter todo e qualquer documento que julgar necessário, além daqueles mencionados nesta Especificação.

Também a CPFL, a qualquer tempo e se assim o entender, poderá solicitar a posteriori do Fornecedor todo e qualquer documento ou descrição de qualquer acessório ou material.

Sempre que forem introduzidas modificações no projeto das estruturas protótipo, a CPFL deverá ser avisada e, caso as modificações venham a afetar o desenho, o Fornecedor deverá fornecer uma cópia para verificação, repetindo-se os procedimentos de aprovação.

Após a aprovação final de todos documentos, os mesmos deverão ser enviados à CPFL em meio magnético, compatível com CAD, identificados como documentos aprovados.

A aprovação de qualquer documento pela CPFL não exime o Fornecedor da plena responsabilidade quanto ao funcionamento correto nem da obrigação de fornecer o serviço de acordo com as exigências da encomenda.

## 6 CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Na elaboração das propostas, técnica e comercial, o Fornecedor deverá levar em conta os requisitos a seguir itemizados, que serão objeto do futuro contrato de fornecimento a ser assinado com a CPFL.

### 6.1 Capacitação da Equipe Técnica de Trabalho

A equipe técnica do Fornecedor, que irá participar no desenvolvimento dos serviços técnicos previstos nas etapas do item 2 da presente Especificação, deverá ser composta por profissionais com experiência comprovada nas seguintes áreas:

- Estudos de otimização de linhas de transmissão (cabo condutor e série de estruturas);
- Projeto executivo de linhas de transmissão;
- Projeto e detalhamento de estruturas metálicas de linhas de transmissão.

Para demonstrar a capacitação da equipe técnica, deverá ser apresentado, junto com a proposta, no mínimo o seguinte:

- Relação de trabalhos já realizados para outras empresas, na área de estudos e desenvolvimento de estruturas de linhas de transmissão, em casos semelhantes ao objeto desta Especificação;

- Relação de artigos técnicos publicados ou cursos ministrados sobre estudos e desenvolvimento de série de estruturas para linhas de transmissão;
- Cópia do "Curriculum Vitae" de cada profissional da citada equipe técnica;
- Atestados fornecidos por clientes, relativos a serviços prestados em casos semelhantes ao objeto desta Especificação;
- ART-CREA devidamente certificados pela entidade profissional competente, relativos a serviços prestados em casos semelhantes aos objeto desta Especificação.

A capacitação da equipe técnica na área de estudos e desenvolvimento de série de estruturas para linhas de transmissão será levada em conta na análise e julgamento das propostas.

## 6.2 Gestão

A CPFL fará o acompanhamento dos processos em todas as fases e etapas de desenvolvimento da nova série de estruturas, incluindo estudos, projetos, especificações e ensaios dos protótipos.

## 6.3 Qualidade

O Fornecedor deverá apresentar o planejamento da qualidade dos processos, estruturado, de modo a permitir a identificação de todas as fases do fornecimento com vistas à garantia da qualidade do fornecimento dos serviços.

## 6.4 Garantias

Aplicam-se as garantias normalmente estabelecidas para cobrir falhas devidos a projeto. Os projetos das estruturas deverão ser cobertos por uma garantia contra quaisquer defeitos ou falhas pelo prazo mínimo de 05 (cinco) anos após serem entregues à CPFL.

Por ocasião da compra de estruturas da nova série, o Fabricante das mesmas a ser contratado pela CPFL irá fabricar os protótipos de cada estrutura de acordo com o novo projeto desenvolvido e submetê-los aos respectivos ensaios tipo. Caso algum destes protótipos necessitem de eventuais correções de projetos durante a fabricação ou que venham a ser reprovados nos ensaios, imediatamente deverão ser feitas as devidas correções no projeto pelo Fornecedor, sem ônus para CPFL, em conformidade com o prazo de garantia estabelecido acima.

A aprovação dos protótipos, após a execução dos ensaios, não exime o Fornecedor de responsabilidades futuras. O Fornecedor deverá responder pelo seus produtos, sem quaisquer ônus à CPFL, em caso de falha ou defeito que se constate ser decorrente de projeto.

Além das garantias normalmente estabelecidas, o Fornecedor será responsável por quaisquer ônus decorrente da não aceitação do projeto durante a montagem.

## 6.5 Direito de Propriedade

Todos os desenhos e memoriais de cálculo da nova série de estruturas

executados pelo Fornecedor tornar-se-ão propriedade da CPFL.

O Fornecedor dará direito à CPFL de usar em qualquer tempo futuro, a seu critério, inclusive fornecer a Fabricantes de estruturas, para serviços subsequentes, os desenhos de projeto, de fabricação, de montagem, listas de materiais, cálculos, etc. feitos pelo Fornecedor, sem qualquer pagamento adicional sob qualquer pretexto.

## 6.6 Unidades de Medida e Idioma

As unidades de medida do sistema métrico decimal deverão ser usadas para as referências da proposta, inclusive descrições técnicas, documentos, relatórios, especificações, desenhos e todos documentos relacionados no item 2 desta Especificação. Qualquer valor indicado, por conveniência, em qualquer outro sistema de medidas, deverá ser também expresso em unidades do sistema métrico decimal.

Todas as instruções escritas, bem como as legendas dos desenhos definitivos, manuais de instruções técnicas, relatórios de ensaios e demais documentos técnicos, emitidos pelo Fornecedor deverão ser redigidos em Português.

## 7 AUTOR

Edivaldo José de Souza Ribeiro.  
Tiago de Mattos Queiroz.

## 8 ANEXOS

Fazem parte integrante desta Especificação os seguintes desenhos anexos:

Padrões de estruturas e cargas de projetos:

- BX-SK-38.634-SP - Cargas de projeto da torre K-1
- BX-SK-38.636-SP - Cargas de projeto da torre K-2
- BX-SK-38.638-SP - Cargas de projeto da torre K-3
- BX-SK-38.640-SP - Cargas de projeto da torre K-4
- BX-SK-41.664-SP - Cargas de projeto da torre K-D
- BX-SK-40.054-SP - Cargas de projeto da torre D-H