



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

SUMÁRIO

1. FINALIDADE	1
2. DESCRIÇÃO DA OBRA	1
3. REQUISITOS DO PROJETO	2
4. APROVAÇÕES	3
5. SUBCONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	3
6. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA.....	4
7. ENTREGA, APRESENTAÇÃO E ELABORAÇÃO DOS TRABALHOS.....	7
8. ELABORAÇÃO DOS DESENHOS	8
9. PROPRIEDADES DOS DESENHOS	8
10. NORMAS TÉCNICAS E UNIDADES.....	8
11. PROJETO EXECUTIVO	9
12. FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	16
13. CONSTRUÇÃO DA OBRA.....	23
14. TREINAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO E DE OPERAÇÃO	49
15. AVALIAÇÃO DO FORNECIMENTO	49
16. MEIO AMBIENTE	50
17. GERENCIAMENTO	50
18. REGISTROS DE REVISÃO.....	51

1. FINALIDADE

Esta Especificação Técnica se refere ao projeto, ao fornecimento de equipamentos e materiais, às obras civis, à montagem eletromecânica, aos comissionamentos e testes para ampliações e adequações de subestações.

As características básicas e requisitos técnicos funcionais, apresentados a seguir, deverão ser considerados em sua concepção e em seu projeto.


Todos os fornecimentos e serviços não mencionados diretamente nesta Especificação Técnica, mas que são necessários para o atendimento dos critérios especificados, devem ser considerados como parte integrante do fornecimento.

2. DESCRIÇÃO DA OBRA

O escopo do fornecimento abrange a ampliação e adequação da subestação conforme descrição específica, denominada DESCRITIVO DA OBRA.

Os desenhos da subestação deverão ser utilizados pela CONTRATADA para a

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	1 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

execução do projeto, adequando os espaços disponíveis e prevendo equipamentos, materiais, conexões, sistemas de proteção e controle e estruturas, ajustados perfeitamente às instalações, conforme os padrões já existente na subestação.

Quando houver necessidade de remoção de equipamentos das instalações existentes, estes deverão ser cuidadosamente desmontados seguindo as recomendações dos fabricantes. As partes dos equipamentos deverão ser cuidadosamente embalados em caixas de madeiras e terem as partes em porcelanas protegidas, acondicionadas em locais apropriados. Quando houver manuseio de óleo isolante, deverão ter tratamento adequado, utilizando-se tambores novos para acondicionamento e cuidados quanto ao meio ambiente. Os equipamentos terão destinos conforme determinado no DESCRITIVO DA OBRA.

Os equipamentos fornecidos pela CPFL, novos ou usados, reutilizados na obra, deverão ter o mesmo tratamento dispensado pelos adquiridos pela CONTRATADA, sendo montados, inspecionados, ensaiados e comissionados de acordo com as recomendações do fabricantes e as definidas nesta especificação.

Todos os materiais retirados para realização da obra, deverão ser embalados e entregues no almoxarifado da CPFL.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos, acessórios e materiais necessários ao empreendimento, independente das listas fornecidas pela CPFL, de modo a atender o contrato.

3. REQUISITOS DO PROJETO

A CONTRATADA será responsável pelo detalhamento, desenvolvimento e elaboração dos projetos (civil, estrutural, eletromecânico, auxiliares e elétricos).

Deverão ser feitos quantos desenhos forem necessários, para o perfeito entendimento do projeto, independentemente dos definidos nesta especificação técnica.

A CONTRATADA deverá prever os HOMENS X HORA relativos aos levantamentos de campo, considerando; estadias, refeições, despesas de viagens, deslocamentos necessários e todas as despesas que venham a incidir sobre a execução dos serviços.


O levantamento de campo será precedido de trabalho de planejamento de visitas à SE, onde deverá ser programado com a CPFL devendo ser informado a data, local, equipe envolvida com nome, RG, categoria profissional e tempo programado da visita.

A CPFL deverá previamente aprovar a visita, devendo necessariamente ser acompanhada pela CPFL.

Assim sendo, como de hábito, a CPFL pretende manter o máximo controle sobre o acesso de pessoas não autorizadas em suas instalações e vai fazer cumprir rigorosamente os procedimentos internos de segurança.

Estão disponibilizados na CPFL os dados e parâmetros elétricos do sistema, bem como os critérios, padrões, desenhos e documentos técnicos da CPFL que deverão ser considerados e usados no projeto. As documentações técnicas e outras informações

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	2 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

não fornecidas em anexo poderão ser consultadas e/ou obtidas em dia e hora formalmente marcados, com antecedência mínima de 1 (uma) semana.

4. APROVAÇÕES

A CPFL não realizará a aprovação formal dos projetos, documentos dos equipamentos e materiais. Apenas realizará uma verificação destes documentos, a seu exclusivo critério, para se certificar que os mesmos atendem aos requisitos solicitados podendo fazer os comentários, à qualquer tempo, até que sejam entregues em sua "forma definitiva".

Os documentos relativos aos equipamentos e materiais, pertinentes as especificações técnicas, deverão seguir o estabelecido neste item.

Os projetos, documentos dos equipamentos e materiais são de responsabilidade da CONTRATADA. Os comentários realizados pela CPFL ou a falta deles, não isenta o fornecedor quanto a sua exatidão e de qualquer responsabilidade decorrente das condições estabelecidas no contrato.

5. SUBCONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS

A CONTRATADA poderá, a seu critério, utilizar-se de subcontratações de empresas, porém, os seguintes serviços deverão ser diretamente contratados:

- Projetos;
- Estudos de seletividade;
- Fornecimento dos equipamentos;
- Construção e montagem;
- Comissionamentos.

A responsabilidade pelos serviços realizados pelas empresas subcontratadas é da CONTRATADA e cabendo a ela unicamente, todas as obrigações contratuais.

As empresas subcontratadas deverão ser aquelas qualificadas tecnicamente para as atividades que serão executadas.

A relação das empresas qualificadas encontra-se à disposição dos interessados na Divisão de Logística e Armazenagem da CPFL.

Caso a CONTRATADA venha a utilizar empresas que não possuam esta prerrogativa na CPFL, deverá ser solicitada a qualificação bem como atender aos seguintes critérios:

A Empresa deverá ter instalação predial, com endereço definido, telefone e fax, aberto ao público no horário comercial. Deverá estar em dia com todas as obrigações previstas em Lei, não possuindo qualquer restrição no cadastro comercial e/ou bancária, como endividamento excessivo e/ou estar concordatária.

A) Estrutura funcional da Empresa compatível com as exigências dos serviços, para tanto a Empresa deverá preencher um anexo, Declaração de sua estrutura

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	3 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

funcional, ficando facultado à CPFL empreender, sem prévio aviso, diligências às suas instalações com o fim de verificar a estrutura declarada.

- B) Conhecimento técnico e experiência de projeto, construção e comissionamento em subestações até 138kV dos integrantes da equipe técnica que prestará os serviços objeto desta Especificação Técnica. A Empresa deverá preencher o anexo, Declaração dos dados de Curriculum Vitae para cada integrante da Equipe Técnica, com o fim de avaliar a competência técnica declarada.
- C) Lista de serviços desenvolvidos nos últimos 05 (cinco) anos contendo os serviços executados, clientes e os respectivos endereços, telefone/fax e nome para contato.

6. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Antes da assinatura do contrato de fornecimento, a CONTRATADA deverá se apresentar na CPFL para o *Workstatement*. Para tanto, deverão ser levadas em conta a Descrição dos Serviços, as Especificações Técnicas, as não conformidades detectadas na análise feita pela CPFL da referida Proposta Técnica, assim como, a filosofia geral do sistema primário e secundário.

6.1 Cronograma gerencial


A CONTRATADA deverá encaminhar dentro de 15 quinze dias corridos a partir da data de assinatura do CONTRATO, um Organograma Gerencial com a Organização Gerencial do Empreendimento, contendo as descrições das atividades, os nomes e currículos dos responsáveis por cada segmento:

- Gerenciamento do contrato
- Suprimento
- Consultoria
- Projeto
- Construção
- Obra civil
- Obra de montagem eletromecânica
- Execução da fiação e proteção
- Comissionamento e testes
- Treinamento técnico de manutenção e de operação

6.2 Cronograma do Empreendimento

A CONTRATADA deverá encaminhar o Cronograma do Empreendimento, o Cronograma de Projeto, o Cronograma da Obra, o Cronograma de Fabricação e Ensaio de cada um dos Equipamentos / Materiais, com as datas-limites de cada evento a ser aprovado pela CPFL, dentro de 15 (quinze) dias corridos a partir da data de assinatura do CONTRATO, contendo no mínimo os seguintes pontos, na seqüência

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	4 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

indicada:

- Aquisição e Entrega dos Equipamentos e materiais na subestação.
- Projeto Civil, Eletromecânico e Elétrico
- Construção da Obra
- Comissionamento e testes
- Treinamento técnico de manutenção e de operação
- Energização e testes

6.3 Cronograma de projeto

- Elaboração do projeto básico
- Elaboração dos projetos executivo (detalhamento): Civil, Eletromecânico e Elétrico
- Entrega dos projetos para ciência da CPFL
- Entrega dos projetos definitivos

6.4 Cronogramas das obras civis, montagens, comissionamentos e testes

6.4.1 Obras civis

- Instalação do canteiro de obras (quando aplicável) Limpeza da área britada
- Terraplenagem (quando aplicável)
- Construção de mureta (quando aplicável)
- Cerca externa e portão (quando aplicável)
- Locação da obra
- Escavação para fundação
- Formas para fundação
- Ferragens para fundação
- Concretagem
- Drenagem
- Reforma da casa de controle (quando aplicável)
- Construção da canaleta
- Acabamento e limpeza
- Desmobilização

6.4.2 Montagens eletromecânicas e equipamentos:

- Montagem das estruturas

N.Documento: 458	Categoria: Manual	Versão: 1.7	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 17/05/2018	Página: 5 de 51
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Montagem dos barramentos, isoladores, conetores e acessórios
- Instalação da malha terra
- Instalação dos equipamentos e materiais
- Instalação dos eletrodutos
- Montagem dos equipamentos e materiais

6.4.3 Sistema de iluminação, cabos de controle:

- Montagem dos projetores e luminárias
- Lançamento dos cabos de controle e iluminação
- Acabamento e ligação dos cabos

6.4.4 Comissionamento:

- Instalações civis
- Instalações eletromecânicas
- Equipamentos e materiais
- Sistema de proteção
- Testes

6.5 Cronograma de Fabricação e Ensaio de Equipamentos e Materiais


- Aquisição
- Entrega dos desenhos / documentação para ciência da CPFL
- Reapresentação dos desenhos / documentação
- Entrega definitiva dos desenhos / documentação
- Fabricação
- Ensaio
- Entrega dos componentes reserva e ferramentas especiais
- Entrega

6.6 Documentação técnica

A CONTRATADA deverá entregar à CPFL, até 30 (trinta) dias corridos antes do início da Construção da Obra, toda a documentação técnica relativa ao projeto executivo civil, eletromecânico e elétrico, conforme prescrição da Especificação Técnica. A CONTRATADA estará impedida de iniciar os serviços se a CPFL não dispuser da documentação no prazo estipulado. O prazo para início da obra será postergado pelo mesmo período do atraso da entrega da documentação, ficando a CONTRATADA sujeita às multas cumulativamente previstas no CONTRATO de Prestação de Serviços.

A CONTRATADA deverá entregar à CPFL, até 60 (sessenta) dias corridos antes da

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	6 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

entrega de qualquer equipamento e material na subestação, os respectivos desenhos definitivos dos equipamentos e materiais incluindo, catálogos e manuais de instalação, operação e manutenção, conforme prescrições da Especificação Técnica.

A CONTRATADA deverá apresentar atualizados mensalmente, os Cronogramas dos itens 6.2 a 6.5, com a comparação das etapas previstas e realizadas, contendo comentários, sobre os documentos encaminhados.

A CONTRATADA notificará a CPFL, por escrito, sobre a causa de qualquer atraso, dentro de 10 (dez) dias corridos do início do mesmo.

7. ENTREGA, APRESENTAÇÃO E ELABORAÇÃO DOS TRABALHOS

Todos os desenhos, documentos, relatórios e memoriais deverão estar enquadrado nos formatos padrões de papéis para desenho de acordo com a ABNT : A1, A2, A3 e A4. Não deverão ser utilizados tamanhos obtidos pela conjugação de formatos iguais ou consecutivos dos supracitados.

Os carimbos de identificação dos desenhos novos deverão ser no padrão da CONTRATADA, com identificação e logomarca da CPFL.

As dimensões desses desenhos e sua elaboração deverão permitir perfeita legibilidade e compreensão, mesmo quando microfilmados, devendo todos os dizeres ser redigidos na língua portuguesa.

Deverá ser seguida a norma da CPFL para codificação e numeração de documentos, que será fornecida após a assinatura do contrato, bem como deverão ser numeradas as revisões dos documentos.

Existirão 3 (três) tipos de desenhos: novo; revisado (desenho, no qual serão incluídas modificações decorrentes de modificações); e “como construído” (*as built* - desenho atualizado com as modificações efetuadas após a inspeção e ensaios de equipamentos e materiais ou durante a execução da obra e comissionamento).

Toda e qualquer documentação deverá, obrigatoriamente, estar em meio digital e utilizar-se para sua elaboração dos seguintes *softwares*:


- Textos, planilhas, apresentações, estudos e bancos de dados: *Microsoft Office*;
- Desenhos: ver o item 7 abaixo;
- Imagens: padrão. *TIF*;
- Cronogramas: *Microsoft Project*.

Qualquer outro aplicativo não citado acima deverá ser objeto de acordo entre as partes.

Os desenhos, documentos, assim como toda documentação dos equipamentos e materiais catálogos, manuais, etc que serão entregues à CPFL, para conhecimento ou como de forma definitiva, deverão ser entregues em meio digital e-mail, ftp, acompanhados de uma via em papel.

Toda documentação final “ *as built* ” deverá ser entregues à CPFL, obrigatoriamente

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	7 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

em meio digital, gravadas em CD's, acompanhadas de uma via em papel.

As prescrição acima prevalecem sobre quaisquer disposições em contrário, estabelecidas nas respectivas ET's dos equipamentos e materiais, fornecidas pela CPFL, necessárias às aquisições.

8. ELABORAÇÃO DOS DESENHOS

Os originais dos desenhos e documentos técnicos existentes e que serão revisados podem estar em uma das seguintes maneiras:

- Em papel vegetal ou poliéster;
- Em meio magnético padrão. TIF
- Em meio magnético elaborado em AutoCad..

Os desenhos existentes fornecidos, que não estejam em AUTO CAD, que necessitem ser revisados, deverão ser redesenhados em AUTO CAD e seguir fielmente o fornecido pela CPFL. Não serão aceitos desenhos rasterizados, ou que necessitem de algum software adicional para conversão ou leitura.

Os desenhos deverão ser elaborados em AUTOCAD, conforme padrão CPFL, Especificação Técnica: ET 068 - ELABORAÇÃO DE DESENHOS EM AUTOCAD.

9. PROPRIEDADES DOS DESENHOS

Quaisquer desenhos, especificações ou outros documentos que forem fornecidos à CONTRATADA, permanecerão de propriedade da CPFL, não podendo a CONTRATADA fazer uso dos mesmos para outros fins que não aqueles que motivaram o seu fornecimento.

10. NORMAS TÉCNICAS E UNIDADES

Exceto quando especificado de outra forma, todos os componentes que constituem o empreendimento, como por exemplo os equipamentos, as estruturas, etc., deverão ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as Normas e Publicações aplicáveis das seguintes organizações:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AISI - *American Iron and Steel Institute*

ANSI - *American National Standards Institute*

ASCE - *American Society of Civil Engineering*

ASTM - *American Society for Testing and Materials*

AWS - *American Welding Society*

IEC - *International Electrotechnical Commission*

NEMA - *National Electrical Manufacturers Association*

Todos os dados e dimensões deverão ser apresentados no Sistema Internacional de

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	8 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

Unidades.

11. PROJETO EXECUTIVO

Os desenhos mostrando os detalhes, como existentes, da subestação, são constituídos basicamente de:


- Diagrama unifilar;
- Plantas, cortes, vistas;
- Localização das fundações,
- Planta da casa de comando;
- Planta de propriedade;
- Planta de situação;
- Planta geral de aterramento;
- Planta de cabos de controle;
- Planta de iluminação;
- Sistema de drenagem;
- Canaleta de cabos de controle.

A CONTRATADA será responsável pela elaboração do projeto executivo, que incluirá todas as especialidades: civil, estrutural, eletromecânico, elétrico, etc.

Os documentos de projeto executivo deverão ser composto, no mínimo, conforme relacionados a seguir:

- Projeto Civil:
 - Localização das fundações
 - Desenho de fundações
 - Sistema de drenagem
 - Canaletas de cabos de controle
 - Desenho da reforma da casa de controle (quando aplicável)
- Projeto Eletromecânico:
 - Planta de situação
 - Planta, cortes e vistas
 - Sistema de terra
 - Memorial de cálculo do sistema de terra
 - Relatório das medições de resistividade do solo
 - Sistema de iluminação

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	9 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Projeto Elétrico:
 - Diagramas unifilar e trifilares;
 - Lista de Materiais para adaptações e instalação de painéis;
 - Desenhos e diagramas topográficos dos painéis (instalação de componentes e fiação interna dos painéis, equipamentos e serviços auxiliares);
 - Desenhos e diagramas funcionais executivos, inclusive desenhos de adequação dos equipamentos existentes;
 - Planta de cabos de controle;
 - Diagramas e listas de cabos da cablagem (interligações externa entre equipamentos) com rota, funções e metragens definidas;
 - Cálculo de curto-circuito, estudo de seletividade e valores de ajustes e parametrizações das proteções;
 - Relatório de Impacto de Desligamento (RID);
- Especificação Técnica para construção civil e montagem eletromecânica da Obra.

11.1 Diagrama unifilar e trifilar

A CONTRATADA deverá revisar os diagramas unificares existentes e elaborar diagramas trifilares.

11.2 Projeto eletromecânico

11.2.1 Arranjo físico

A CONTRATADA deverá elaborar desenhos dos arranjos físicos dos equipamentos, com, no mínimo, plantas e cortes, bem como revisar desenhos de arranjo existentes.

11.2.2 Distâncias de Projeto

As distâncias e espaçamentos deverão ser conforme os desenhos fornecidos pela CPFL.

11.2.3 Sistema de aterramento

O sistema de aterramento deverá ser projetado de acordo com normas internacionalmente aceitas ou suas equivalentes nacionais, sendo que as tensões de toque, de passo e de transferência produzidas pela malha devem ser menores que as suportáveis pelo ser humano, conforme a Norma Técnica IEEE 80/2000, ou sua versão mais recente. Todas as estruturas e ferragens da subestação que não conduzirão corrente deverão ser aterradas.

O fio terra da linha de transmissão "contrapeso" (138 kV, 69 kV ou 34,5 kV), quando houver, deverá ser interligado à malha principal da subestação. Para tanto, deverá existir uma caixa de alvenaria com dimensões internas de 0,30m de largura por 0,40m de comprimento e 0,30m de profundidade (com pedra britada no fundo e dotada de tampa), na periferia da malha da subestação, na parte mais próxima da última

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	10 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

torre/poste dessa linha/rede (mas ainda dentro da subestação), com um conector de bronze estanhado. Para interligar as saídas de alimentadores de média tensão (15 ou 23 kV) à malha de aterramento da subestação, deverá ser utilizada uma caixa de alvenaria com as mesmas dimensões citadas para cada dois alimentadores.

A malha de aterramento da cerca da subestação deverá ser independente e não eletricamente conectada com a malha principal, desde que sejam obedecidos os critérios das tensões máximas suportáveis, inclusive para solo natural, nas proximidades da cerca. Nas áreas onde haverá interligação de condutores externos à malha principal e que estejam sem revestimento de brita, como por exemplo os taludes da subestação onde o cabo contrapeso da linha de transmissão estiver enterrado, o cabo que estará cruzando esta área deverá ser envelopado com tubo de PVC até a ligação com o último cabo da malha principal. Procedimento análogo deverá ser adotado em caso de cruzamento de condutores ligados à malha principal e que cruzarão com a malha da cerca: deverão estar envelopados por pelo menos três metros do ponto de cruzamento, para evitar conexões acidentais ou mesmo pela terra.

As seguintes especificações devem ser adotadas para cálculo e dimensionamento do sistema de aterramento:

- Tempo mínimo para a eliminação da corrente de curto-circuito: 1,0 s;
- Tempo mínimo para dimensionamento dos cabos da malha de aterramento: 2,0 s;
- Para o cálculo dos potenciais produzidos na malha, utilizar a resistividade aparente (ρ_a) ou a estratificação em duas camadas;
- Para o cálculo dos potenciais máximos suportáveis, utilizar a resistividade da primeira camada;
- A estratificação do solo deverá, obrigatoriamente, possuir valores que cruzem o gráfico das resistividades medidas em campo. Em hipótese alguma serão admitidas estratificações com todos os valores de resistividades abaixo dos medidos;

O memorial de cálculo deverá conter, no mínimo, os seguintes itens:

- Medição da resistividade, incluindo condições do solo, climáticas/época do ano e croqui dos pontos de medição;
- Estratificação da resistividade do solo;
- Cálculo da resistividade aparente, baseado nos valores dos itens anteriores;
- Potenciais de passo e de toque máximos suportáveis para a instalação;
- Dimensionamento do condutor da malha;
- Potenciais de toque e de passo produzidos pela malha, em pontos internos e externos à malha, inclusive próximos à cerca;
- Cálculo da resistência da malha de aterramento utilizando a fórmula de Sverak, com a resistividade aparente, ou a fórmula de Schwarz para solos estratificados.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	11 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

Deverá ser verificada a malha existente para as possíveis ampliações da malha. Antes de serem feitos os projetos da subestação a CONTRATADA deverá fazer a verificação dos valores de resistência da malha existente, potenciais de passo e toque desenvolvidos e gradientes de potencial na periferia da malha, incluindo a malha da cerca, se houver, para que possa adequar a ampliação da subestação ao novo projeto do sistema de aterramento. Deverá ser apresentado juntamente com o projeto, o memorial de cálculo da revisão da malha de aterramento, onde constarão as simulações da malha existente e da malha proposta para as novas condições de projeto.

A malha de terra na subestação é constituída de cabos de cobre e hastes de aterramento, de acordo com o projeto existente, que cobrem parte do pátio da subestação e todas as interligações com os sistemas de aterramento exteriores à subestação, como os cabos-guarda e contrapesos das linhas de transmissão e neutros dos alimentadores conectadas à esta subestação.

Todos os equipamentos novos serão ligados à malha, utilizando - se conectores aparafusados conforme padrão CPFL.

As caixas de fiação e os eletrodutos metálicos deverão ser ligados à malha de terra por meio de cabos de cobre nu na bitola do projeto.

Para minimizar as interferências, quando da circulação de correntes de falta para terra, e para garantir o atendimento aos requisitos de projeto, devem ser consideradas as seguintes medidas:

- Todos os aterramentos devem ter o menor comprimento possível até a malha de terra;
- As conexões à malha de terra devem ser feitas o mais próximo possível dos cruzamentos;
- Os cabos de aterramento devem descer dos equipamentos para a malha o mais próximo possível dos eletrodutos metálicos da fiação;
- Neutro dos TC's e dos TP's deverá ser aterrado nos painéis;
- Todas as caixas, painéis, manúbrios e equipamentos devem ser aterrados;


11.2.4 Iluminação

O sistema de iluminação no pátio para os equipamentos novos e barramentos será ampliado.

Deverão ser empregados projetores com lâmpadas de vapor de sódio de 220 V, 250 W, de acordo com os padrões já definidos nas instalações existentes.

Esta iluminação será alimentada através dos quadros de distribuição associados à iluminação já existente, que por sua vez é alimentada a partir do painel de serviços auxiliares de 220 V.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	12 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

11.2.5 Serviços auxiliares

A alimentação dos serviços auxiliares para todos os sistemas de comando, controle, supervisão, sinalização, proteção, iluminação e qualquer outro necessário à plena operação da subestação deverá ser dimensionados considerando:

- Corrente Alternada:
 - Sistema : trifásico
 - Frequência: 60 Hz
 - Tensão entre fase : 220V ± 10%
 - Tensão fase neutro : 127V ± 10%
- Corrente Continua :
 - Tensão máxima : 125 V + 10%
 - Tensão mínima : 125 V - 20%

11.3 Projeto civil

11.3.1 Generalidades

A CONTRATADA deverá comunicar à CPFL nos casos de obras civis necessárias decorrentes de interferências não previstas pelo escopo do projeto.

11.3.2 Terraplenagem

A CONTRATADA será responsável por toda e quaisquer alterações necessárias no platô da subestação afim de que possam ser executadas as ampliações.

11.3.3 Sistema de drenagem

Caso as ampliações causem interferências nos sistemas de drenagem existentes na subestação, estas deverão ser refeitas.

Deverão ser previstos no projeto de drenagem, os drenos adicionais necessários as instalações decorrentes da ampliação da subestação.


11.3.4 Estruturas

A CONTRATADA deverá utilizar de estruturas iguais as do projeto existente, para tanto a CPFL fornecerá os desenhos e especificações das estruturas existentes. Caso a CPFL não possua os projetos originais a CONTRATADA deverá dimensioná-las e apresentar com os desenhos a Memória de Cálculo das estruturas, vigas, suportes e bases projetados, considerando as combinações desfavoráveis de carregamentos provenientes do peso próprio, vento, curto-circuito, tração dos cabos e esforços devidos ao acionamento do equipamento, que venham a ocorrer durante a existência da subestação.

11.3.5 Fundações

As fundações, a critério do projetista, poderão ser em sapatas ou tubulões. O solo da

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	13 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

subestação é de terra, com capacidade de suporte igual a 0,80 kgf/cm².

11.3.6 Estradas de serviços, vias de acesso, circulação interna, cercas e portões

Caso necessário deverão ser previstas as alterações ou ampliações nas estradas de serviços, nas vias de acesso, na circulação interna, nas cercas e portões.

11.3.7 Canaleta comum e reforçada

A canaleta deverá percorrer o pátio da SE de modo ficar o mais próximo possível da maioria dos equipamentos, evitando - se grandes distâncias nas interligações dos equipamentos através dos eletrodutos.

A locação da canaleta deverá ser de modo a não prejudicar a circulação de veículos por ocasião da manutenção dos equipamentos.

Deverá ser previsto canaletas reforçadas nos trechos de circulação de cargas pesadas, tipo carretas de transportes de transformadores, pórticos, etc..

As canaletas serão ampliadas seguindo o padrão das canaletas existentes.

11.3.8 Casa de controle

Quando necessário, a CONTRATADA será responsável pelas adaptações e/ou reformas na casa de controle, para que possam comportar os rack's, painéis de controle, medição e proteção, caixas ou outros equipamentos e acessórios necessários as obras de ampliação da subestação.

Estas reformas farão parte do projeto devendo a CONTRATADA fazer as devidos levantamentos preliminares, pois não serão aceitas reclamações posteriores.

11.3.9 Eletrodutos

A CONTRATADA deverá prever nos projetos as interligação dos painéis de controle dos equipamentos, caixas, canaletas, etc..., para passagem dos cabos de comando, controle e proteção, em eletrodutos de ferro galvanizado (sem costura) do lado de 138kV e de PVC do lado de 15kV, mesmo que não contemplados nos projetos anteriores.

O dimensionamento dos eletrodutos deverá contemplar toda implementação do projeto bem como as previsões futuras de ampliação.


Deverão ser realizadas avaliações das instalações físicas existentes detalhando-se no projeto as adaptações às instalações, reposicionamento ou outras soluções necessárias a sua adequabilidade.

11.4 Serviços de projeto elétrico da proteção, comando e controle

11.4.1 Descrição sumária da subestação

Serão apresentadas na descrição da obra e no diagrama unifilar orientativo, as premissas técnicas básicas que deverão nortear o desenvolvimento específico, e adequação do projeto elétrico executivo de proteção, comando e controle,

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	14 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

proporcionando aos proponentes uma visão do empreendimento.

11.4.2 Documentação técnica disponível

A CPFL irá coletar e entregar para a CONTRATADA, cópia da documentação técnica existente da subestação, que fornecerá subsídios a fim de se realizar um estudo da documentação existente de forma a conceituar a filosofia do sistema de comando, controle e proteção nos moldes existentes.

11.4.3 Levantamento de campo

Com base na documentação técnica existente, serão feitos levantamentos de campo necessários para verificação das reais condições de instalação existentes, bem como buscar soluções de adaptação e implementação das ampliações com o menor impacto possível referentes as necessidades de desligações para implementação do projeto.

O levantamento consistirá da verificação da casa de controle, dos painéis e equipamentos existentes que serão interligados, bem como a avaliação das instalações físicas existentes (canaletas, casa de controle, etc.) para avaliar as reais necessidades de bornes, espaço, contatos auxiliares, intercambiabilidade, novos painéis, espaço nas canaletas, novos condutos elétrico, adequabilidade, enfim toda a verificação e levantamento de dados necessários para completar os documentos existentes e permitir o detalhamento do projeto de adaptação das instalações e implementação do empreendimento.

11.4.4 Controle e medição

A CONTRATADA deverá manter a "filosofia" dos sistemas de controle existentes nas Subestações.

11.4.5 Estudo de seletividade e parametrização das proteções


Todos os cálculos dos ajustes e parametrizações (lógicas, alarmes eventos etc.) de todos os relés de proteção e demais dispositivos associados, necessários à operação seletiva e correta do esquema de proteção da instalação serão efetuados pela CONTRATADA.

No escopo deste trabalho deverão estar incluídos:

a) Memorial de cálculo, em meio magnético, contendo:

- Diagrama Unifilar da área elétrica em que se insere a instalação;
- Diagrama de Impedâncias dos componentes do Unifilar acima, com indicação dos equivalentes necessários;
- Relatório com todos os cálculos de base e justificativas que fundamentem os ajustes implementados;
- Referências e procedimentos das simulações empregadas para obtenção dos ajustes / parametrizações propostos, referenciando detalhadamente as ferramentas de simulação e análise, de modo que a CPFL possa avaliar e/ou interagir com os procedimentos propostos, utilizando-se das mesmas ferramentas ou similares.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	15 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- b) Documento, em formato A3, em meio magnético, em que conste todas as parametrizações efetuadas, contendo:
- Os ajustes dos relés de proteção;
 - As programações internas de chaves lógicas, straps, flags e demais itens necessários às funcionalidades do esquema;
 - Diagramas lógicos que permitam a visualização da funcionalidade do esquema;
 - Diagrama de ligação de cada relé, em que fique clara a utilização de todas as entradas e saídas digitais e analógicas aplicadas pela CONTRATADA para a consecução do esquema de proteção proposto;
 - Diagrama de ligação detalhado mostrando a interface entre o sistema de proteção e controle com os equipamentos de automação e supervisão (UTR's, CLP's, etc...);
 - Máscaras de alarmes e eventos adotados, incluindo as parametrizações para osciloperturbografia.
- c) CD's, em duas cópias, no(s) software(s) específicos de parametrização de cada dispositivo (documentação magnética), contendo toda a parametrização efetuada, acompanhada de instruções simplificadas (tipo "receita de bolo") para conexão dos aplicativos dos dispositivos aos relés e demais dispositivos, e dos requisitos mínimos de hardware e software que permitam upload e download dos parâmetros.
- d) Manual completo do dispositivos, com caráter de Guia de Aplicação e Procedimentos de Operação e Manutenção, com indicações/comentários complementares necessários à compreensão da parametrização adotada.

Quando da Adjudicação do Contrato de Fornecimento global, será da responsabilidade da CONTRATADA solicitar à CPFL todos os dados que este julgar necessário à realização dos ajustes e parametrizações, considerando que:

Estes dados estarão restritos a informações do sistema elétrico primário da CPFL (diagrama unifilar, impedâncias, e níveis de curto-circuito). Detalhes de filosofia de proteção, lógicas, elaboração do esquema etc., serão da total responsabilidade da CONTRATADA, e só terão a participação da CPFL em sua definição quando esta julgar conveniente.

Os dados fornecidos pela CPFL poderão ser utilizados somente para uso no serviço contratado ficando a CONTRATADA expressamente proibido de divulgá-los a terceiros, ficando o mesmo sujeito às penas de quebra de confidencialidade de dados industriais, previstas em lei.

12. FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

12.1 Generalidades

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos e materiais, necessários ao perfeito funcionamento do objeto do contrato.

Após a aceitação dos equipamentos na inspeção e ensaios a que forem submetidos, a

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	16 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

CONTRATADA deverá tomar todas as precauções e providências necessárias para que se proveja o adequado armazenamento dos materiais, acessórios e mesmo dos equipamentos completos que, por sua natureza, fiquem sujeitos a espera para fins de transporte ou montagem na fábrica antes da entrega.

A CONTRATADA deverá fornecer à CPFL de pelo menos os seguintes documentos de cada equipamento e aqueles não citados, determinados pelas especificações dos equipamentos:

- Desenhos físicos (dimensionais, placas de identificação, etc.) e elétricos (esquemas funcionais topográficos, etc.), nas quantidades e tipo idênticos aos desenhos de projeto executivo;
- Manuais de instruções para operação e manutenção;
- Relatórios de ensaios de tipo;
- Relatórios de ensaios de rotina e de inspeção.

O óleo isolante mineral, seja ele de base naftênica ou parafínica, que for eventualmente utilizado em algum equipamento, deverá ter características físico-químicas em conformidade à regulamentação do Departamento Nacional de Combustíveis.

Quando forem adquiridas mais de uma unidade do mesmo equipamento sob o mesmo contrato de Fornecimento, todas elas deverão possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais, com todas as peças e acessórios correspondentes intercambiáveis.

Assim sendo, qualquer modificação do projeto original, que por razões de ordem técnica se tornar necessária, deverá ser antecipadamente comunicada e somente poderá ser realizada com o conhecimento da CPFL.

12.2 Especificações técnicas

A CPFL fornecerá as especificações técnicas dos principais equipamentos e materiais necessários às aquisições.

12.3 Homologação dos equipamentos e materiais


Os materiais e equipamentos a serem fornecidos deverão ser de fabricantes qualificados tecnicamente e, quando for o caso, com os respectivos produtos também homologados na CPFL. A relação de fabricantes qualificados e os respectivos produtos homologados encontra-se a disposição dos interessados na Divisão de Logística e Armazenamento da CPFL.

Caso a CONTRATADA venha a utilizar, no fornecimento, produtos não homologados e /ou fabricantes não qualificados, deverá ser solicitada a qualificação e/ou homologação bem como fornecer todas as informações solicitadas a seguir:

12.3.1 Documentos a serem apresentados

A documentação exigida a seguir, relativa ao equipamento pertinente ao escopo da qualificação técnica, deverá ser redigida na língua portuguesa ou, quando isto não for

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	17 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

possível, na língua inglesa. Todas as folhas deverão ser carimbadas e assinadas pela empresa que lhes deu origem.

Esta documentação tem como objetivo, em conjunto com a eventual visita técnica às instalações fabris, comprovar a aptidão para o desempenho de atividade pertinente e compatível em características, quantidades e prazos, e adequação das instalações, do aparelhamento e do pessoal técnico adequado e disponível.

O fabricante poderá, além dessa documentação, apresentar qualquer outra julgada necessária para atender a comprovação referida no parágrafo anterior. Da mesma maneira a CPFL poderá exigir qualquer documentação adicional para dirimir dúvidas que porventura surjam durante a análise.

12.3.2 Documentação do fabricante

Catálogos completos referentes ao tipo ou modelo do equipamento pertinente.

Relatório de ensaios de rotina recentes, realizados no máximo há cinco anos, conforme normalização, no tipo ou modelo do equipamento pertinente.

Relatório de ensaios de tipo já realizados, conforme normalização, no tipo ou modelo do equipamento pertinente, contendo nome e endereço dos laboratórios onde foram realizados.

Lista de fornecimento no Brasil e exterior do material ou equipamento do tipo ou modelo pertinente, contendo a quantidade adquirida, tensão do Sistema Elétrico, data de entrega, nome, telefone/fax e endereço para contato com os clientes.

Organograma completo referente ao material ou equipamento pertinente, destacando no mínimo as áreas de engenharia, produção, controle da qualidade, expedição e assistência técnica.

"Lay-out" das áreas de produção, recebimento, armazenamento, fabricação, tratamento, montagem, ensaios, embalagem e expedição.

Lista de recursos humanos de cada área.

No caso da área de assistência técnica, informações sobre a disponibilidade de recursos humanos e materiais existentes para a prestação de serviços.

Lista de facilidades da produção para manuseio, movimentação e transporte.

Lista de equipamentos dos laboratórios de ensaios, controles de aferição e calibração dos dispositivos de medição, bem como controle de situação da aferição e calibração.


Relação de ensaios de rotina e de tipo realizáveis nas instalações do fabricante e de eventuais ensaios realizáveis em laboratórios externos.

Relação de empresas de serviços de apoio relacionados com o equipamento pertinente, bem como a política de avaliação dos produtos e serviços destas.

Documentos típicos - encaminhar um exemplo de cada documento descrito abaixo:

Cronograma de fabricação; lista e inspeção de embarque; avaliação de sub -

N.Documento: 458	Categoria: Manual	Versão: 1.7	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 17/05/2018	Página: 18 de 51
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

fornecedor; lista de fornecedores de matéria-prima e componentes; ensaios em matéria-prima antes da montagem; relatório de ações corretivas; relatório de aviso de defeito na fabricação; protocolo de ensaio de rotina; programa de manutenção e aferição de maquinários; ordem de compra de matéria-prima.

Caso disponível, fornecer informações sobre como a qualidade é implementada na organização, bem como o fluxograma da qualidade.

12.3.3 Avaliação industrial

No caso da CPFL entender ser necessário proceder a uma avaliação técnica das instalações produtivas do fabricante, a mesma será desenvolvida mediante metodologia da ELETROBRAS/PROSUP, constante do "Manual de Procedimentos de Avaliação Industrial de Fornecedores", revisão de julho/91, sendo o fabricante do equipamento avaliado quanto aos seguintes requisitos:

- recursos humanos: projeto/fabricação/controle de qualidade/assistência técnica.
- recursos fabris: maquinaria/ ferramental/ serviços e equipamentos auxiliares - facilidades.
- tecnologia: projeto/ fabricação/ pesquisa e desenvolvimento.
- organização: controle da documentação/ planejamento e controle da produção/ ambiente e segurança/ lay-out.
- controle da qualidade: inspeção de recebimento/ inspeção durante a fabricação/ inspeção final/ instalações e equipamentos - aferições/ normas e procedimentos/ registros e controles.

12.4 Ferramentas especiais, acessórios e componentes de reserva

Todos os componentes de reserva, acessórios e ferramentas especiais deverão ser embalados separadamente e deverão ser adequadamente identificados.

A CONTRATADA deverá ser responsável pelo adequado acondicionamento dos ferramentais especiais, acessórios e peças de reserva, que serão entregues em local determinado pela CPFL. A CPFL poderá rejeitar aquelas que porventura não foram convenientemente armazenadas.


12.4.1 Ferramentas especiais

A proposta deverá conter a relação de ferramentas especiais e seus respectivos preços unitários. Tal informação deverá ser lançada na Lista de Preços da proposta. Caso seja necessária ferramenta que se comprove ser especial para montagem e/ou manutenção de algum equipamento e a mesma não tenha sido incluída no fornecimento, a CONTRATADA será obrigada a supri-la sem ônus para a CPFL.

A CPFL reserva-se o direito de adquirir no todo ou parcialmente, as ferramentas especiais constantes na proposta.

A CPFL reserva-se o direito de inspecionar, aferir e realizar testes e ensaios nas ferramentas especiais fornecidas, para atestar sua adequação. Em caso de rejeição, a

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	19 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

CONTRATADA deverá repor qualquer item, sem ônus à CPFL.

12.4.2 Componentes de reserva

A PROPOSTA deverá conter os componentes reservas relacionados e outros que a CONTRATADA julgar necessário, com seus respectivos preços unitários. Tal informação deverá ser lançada na Lista de Preços da proposta.

A CPFL reserva-se o direito de adquirir no todo ou parcialmente, os componentes de reserva constante na proposta.

Todos os componentes de reserva a serem fornecidos deverão ser idênticas, em todos os aspectos, aos correspondentes dos equipamentos originais, com o mesmo material e qualidade de fabricação, devendo ser intercambiáveis. A CPFL reserva-se o direito de aprovar ou não a lista de componentes recomendados e comprá-la parcial ou totalmente até o término do contrato.

A CPFL reserva-se o direito de inspecionar, aferir e realizar testes e ensaios nos componentes de reserva fornecidos, para atestar sua adequação. Em caso de rejeição, a CONTRATADA deverá repor qualquer item, sem ônus para a CPFL.

12.5 Ensaios de tipo

A proposta deverá conter os ensaios de tipo relacionados e seus respectivos preços unitários. Tal informação deverá ser lançada na Lista de Preços da proposta.

A CPFL reserva-se o direito de adquirir no todo ou parcialmente, os ensaios constantes na proposta.

12.6 Garantia

Deverá ser respeitadas as garantias contidas nas especificações dos equipamentos e materiais, no caso das especificações se omitirem, deverá prevalecer as definidas no contrato.


12.7 Inspeção e ensaios

A CONTRATADA deverá inspecionar e ensaiar todos os materiais e equipamentos destinados ao fornecimento, antes da entrega. A CPFL terá o direito, independentemente de qualquer inspeção prévia, acompanhar estes ensaios assim como sua fabricação.

Caberá à CPFL à aceitação dos Resultados dos ensaios, ou de rejeitar os materiais e equipamentos defeituosos e exigir a correção dos mesmos, sem dar direito à CONTRATADA a prorrogação do prazo para conclusão do fornecimento ou a pagamento adicional.

A decisão quanto à aceitação dos materiais, equipamentos e qualidade da fabricação caberá exclusivamente à CPFL. A menos que a CPFL, por escrito, especificamente renuncie o acompanhamento das inspeções e ensaios nas instalações da CONTRATADA ou do Fornecedor, nenhum material ou equipamento será embarcado antes de terem sido efetuadas todas as inspeções e ensaios necessários e aceitos pela

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	20 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

CPFL.

A inspeção dos equipamentos e materiais fornecidos deverá ser realizadas pelo profissional indicado de acordo com o estabelecido no contrato.

Sempre que solicitada, a CONTRATADA colocará à disposição da CPFL toda assistência técnica, materiais, equipamentos e instalações necessárias à execução adequada e segura das inspeções, exames, medições e ensaios que comprovem a qualidade dos materiais e/ou equipamentos objetos deste contrato, antes que eles sejam incorporados ao fornecimento. Estes serviços serão prestados sem ônus para a CPFL.

A CONTRATADA determinará o local de realização das inspeções e ensaios, mas correrão por sua exclusiva conta os custos de transporte, riscos e outros ônus decorrentes da execução de ensaios pela mesma, fora de sua fábrica.

A CONTRATADA deverá avisar, com antecedência mínima de 10 (dez) dias, as datas para a inspeção ou ensaios quando o objeto em questão estiver pronto e acabado, e deverá enviar relatório à CPFL até 30 (trinta) dias após a sua realização.

A CONTRATADA deverá enviar, para conhecimento da CPFL, um Plano de Inspeção contendo os procedimentos e a seqüência de ensaios, características dos equipamentos e instrumentos e, quando aplicável, os circuitos a serem utilizados nos testes.


Quando da convocação para inspeção, a CONTRATADA deverá informar o nome da pessoa de contato, o telefone e o local de realização dos ensaios. Deverá, ainda, enviar uma Programação de Inspeção detalhada, contendo data de início e término da inspeção, relação dos ensaios na seqüência de sua realização e a duração estimada de cada um.

Correrão por conta da CONTRATADA as despesas com transporte e diárias que a CPFL venha a efetuar decorrente da não realização dos ensaios na data prevista, por motivos não imputáveis à CPFL.

No caso de falha do equipamento ou material em quaisquer dos ensaios a que for submetido, a CONTRATADA, na presença do e do representante do Fornecedor do equipamento ou material ensaiado, deverá verificar e determinar as causas da falha ou ocorrência. No prazo máximo de 10 (dez) dias a CONTRATADA deverá enviar uma cópia de um relatório de ocorrência à CPFL. Esta analisará a amplitude do defeito, antes de determinar a seqüência e os tipos de ensaios a serem requeridos em prosseguimento, sem quaisquer ônus para ela. Esse relatório deverá conter:

- Tipo do defeito ou falha
- Causas do mesmo
- Correção a ser adotada
- Referências do equipamento (número e data do contrato de fornecimento, número de série de fabricação etc.)

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	21 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Outras informações julgadas necessárias

No caso de algum equipamento ou material apresentar falha nos ensaios que resulte em rejeição, quando acompanhados pela CPFL, deverão ser reembolsados pela CONTRATADA de acordo com o estabelecido no contrato.

A CPFL comunicará a impossibilidade de comparecimento do seu representante na data confirmada pela CONTRATADA, com antecedência mínima de 3 (três) dias, ficando a nova data de inspeção a ser estabelecida de comum acordo entre as partes.


A postergação pela CPFL de datas de ensaios dará à CONTRATADA o direito de prorrogar as entregas, por período igual ao da postergação.

No caso da CPFL não realizar a inspeção e não proceder de conformidade com o disposto nesse item, a CONTRATADA realizará os ensaios previstos no Plano de Inspeção, fornecendo em seguida os respectivos Protocolos e Relatórios, tendo direito a prosseguir na fabricação do material e/ou equipamento não inspecionado, caso os resultados tenham sido satisfatórios. Em se tratando de inspeção final de material e/ou equipamento, a CONTRATADA realizará os ensaios, enviando os respectivos Certificados à CPFL, para análise e parecer. Neste caso, a CONTRATADA poderá prosseguir o empreendimento conforme estipulado nos Documentos de contrato, correndo por sua conta, entretanto, os custos decorrentes da não aprovação dos mesmos.

A CONTRATADA, para a realização das inspeções e ensaios, tanto preliminares quanto finais, que sejam nas suas dependências ou não, deverá colocar à disposição do Inspetor da CPFL, sem ônus adicionais, todos os meios disponíveis, bem como toda a assistência necessária para execução segura e conveniente da inspeção ou ensaio, prestando todas as informações necessárias relativamente aos materiais e/ou equipamentos usados ou destinados ao fornecimento, permitindo, inclusive, o registro fotográfico dos mesmos nas suas fases de fabricação e o acesso às informações de compras, estudos e embarques.

- Para efeito da inspeção e ensaios, independentemente do local onde os mesmos sejam realizados, a CONTRATADA deverá garantir o cumprimento da Norma Regulamentadora nº 10 (NR-10) da Portaria 3214, de 8 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho, no tocante às instalações e serviços em eletricidade.
- O acompanhante indicado pela CPFL não tem autoridade para desobrigar a CONTRATADA a atender o presente contrato ou a Especificação Técnica em quaisquer de seus aspectos, nem para exigir que sejam feitas alterações que envolvam custos adicionais à CPFL.
- A inspeção e ensaios deverão ser programados para dias úteis e durante o horário comercial, exceto para ensaios cuja realização se comprove ser necessário fora deste período. Casos excepcionais serão analisados e aprovados ou não pela CPFL.
- O acompanhante indicado pela CPFL poderá negar-se a realizar a inspeção caso

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	22 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

entenda que as instalações postas à sua disposição estejam, de alguma forma, colocando em risco sua segurança.

A CONTRATADA deverá enviar à CPFL, em até 10 (dez) dias corridos da conclusão da inspeção ou do ensaio, referente a subestação, 1 (uma) cópia em papel e outra em meio magnético, dos desenhos que sofreram revisão, refletindo a situação final “como inspecionado”.

A CONTRATADA deverá enviar a CPFL os relatórios de inspeção e ensaios contendo as informações necessárias a sua perfeita identificação e rastreabilidade com o fornecimento do equipamento ou material ensaiado, tais como:

- Identificação técnica do equipamento ou material (nome, tipo, número de série, características, etc.);
- Número e data do contrato de fornecimento correspondente;
- Descrição detalhada da inspeção ou ensaio;
- Esquemas, cálculos, croquis, resultados, curvas, tabelas, gráficos e oscilogramas;
- Valores garantidos para cada inspeção ou ensaio;
- Nome e assinatura do Inspetor presente à inspeção ou ensaio;
- Nome e assinatura do supervisor do laboratório, bem como sua declaração atestando a exatidão dos dados e resultados da inspeção ou ensaio;
- Local e data da realização da inspeção ou ensaio.

13. CONSTRUÇÃO DA OBRA

13.1 Condições especiais


Os pedidos de desligamento da subestação onde serão realizados os serviços, por motivos estritamente ligados ao prosseguimento e continuidade das obras deste empreendimento, deverão ser solicitados com antecedência mínima de 30 dias à CPFL.

Para cada solicitação de desligamento, a CONTRATADA deverá elaborar o Relatório de Impacto de Desligamento (RID) detalhando sobre as mudanças/alterações que venham a provocar trabalhos com necessidade de desligamentos totais ou parciais da subestação, este relatório deverá fazer parte da documentação enviada para aprovação.

Com as informações do RID emitido pela CONTRATADA e caso necessário será programado pela CPFL o desligamento parcial ou total da subestação para realização dos serviços e testes elétricos funcionais. Visando obter o menor impacto sobre os consumidores a CPFL irá realizar a programação em períodos convenientes.

A CONTRATADA deverá disponibilizar os materiais e conexões similares aos existentes nas instalações, em quantidades suficientes para atender emergencialmente a quebra acidental destes materiais, no momento do serviço, apenas no dia do

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	23 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

desligamento. Este procedimento visa atender a reposição imediata, no tempo determinado para a desligação.

As desligações serão programadas em conjunto CONTRATADA x CPFL e serão realizadas em períodos convenientes que certamente serão fora do expediente normal de trabalho (fins de semana, feriados ou durante a madrugada), sendo que os custos decorrentes deste trabalho deverá ser assumido integralmente pela CONTRATADA.

A CPFL poderá, a seu exclusivo critério, alterar o período de desligação proposto, caso isso seja estritamente necessário em função de disponibilidades e/ou restrições operativas em seu sistema elétrico. Se tal alteração implicar, comprovadamente, em atraso no cronograma de entrega, a CONTRATADA não será penalizada por isto.

As equipes de trabalho em regime de desligamento deverão ser dimensionadas de modo que os serviços sejam realizados dentro do prazo determinado. Caso a CONTRATADA não cumpra o prazo pré estabelecido, acarretando postergação dos serviços, a CONTRATADA estará sujeita a multa contratual estabelecida no contrato.

Qualquer alteração de projeto que a CONTRATADA julgue necessário introduzir só poderá ser efetuada se autorizada expressamente pela CPFL. A CONTRATADA deverá, às suas custas, refazer e/ou reparar qualquer parte da obra que, a juízo da CPFL, não tenha sido executada de acordo com o estipulado nos projetos.

As alterações serão sempre autorizadas pela CPFL através de desenhos, especificações ou qualquer ordem por escrito.

A programação e o controle da execução das obras basear-se-á no Cronograma da obra, conforme definido no contrato.

A CONTRATADA deverá manter à disposição da CPFL um *Diário de Obra*.

13.2 Generalidades

A CONTRATADA deverá encaminhar para conhecimento da CPFL a especificação técnica para construção da obra, com o detalhamento da execução dos serviços, contidos nas Normas Técnicas recomendadas.

A CONTRATADA é responsável pela execução de todas as obras de infra-estrutura e engenharia civil, bem como pelo fornecimento dos materiais necessários para que as instalações possam entrar em operação comercial.

A CONTRATADA deverá executar a montagem dos equipamentos (disjuntores, seccionadores, transformador, TC's, etc.) seguindo rigorosamente as recomendações dos manuais e instruções dos respectivos fabricantes, sendo a responsável pelos ajustes e testes para o perfeito funcionamento.

Os serviços relativos aos sistemas de comando, controle, proteção e sinalização deverão ser executados com todo o cuidado.

13.3 Métodos de trabalho

A CONTRATADA poderá optar por métodos ou técnicas na execução dos vários tipos

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	24 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

de serviços, os quais ficarão, todavia, sujeitos à aprovação da CPFL, que poderá rejeitar aqueles que, a seu juízo, possam ser prejudiciais ao bom andamento, à segurança ou à qualidade das obras.

A aprovação pela CPFL dos métodos e técnicas para a execução dos serviços não exime a CONTRATADA de suas responsabilidades e não torna a CPFL co-responsável.

A CONTRATADA deverá considerar que as obras serão realizadas em área energizada, onde existe uma subestação de transmissão e distribuição contendo malha de aterramento que, quando da execução dos serviços vier a se romper em alguns pontos, deverá ser comunicada imediatamente a CPFL.

Vale lembrar que dentro da área das Subestações existem sistemas de drenagem que, quando da execução dos serviços forem interrompidos, deverão ser refeitos quanto a sua continuidade.

13.4 Ritmo dos trabalhos

A jornada normal de trabalho deverá ser conforme estabelecido no contrato, compreendida entre 8:00 h e 17:00h de segunda-feira à sexta-feira.

Se a CPFL julgar insuficiente o avanço de trabalho para atingir as metas visadas, a CONTRATADA será obrigada a tomar as providências necessárias para corrigi-lo, sem ônus adicional para a CPFL, que poderá determinar a necessidade do aumento do número de operários, ou do número de horas trabalhadas, visando o início ou a conclusão de determinadas tarefas.

13.5 Obras civis e montagem eletromecânica

13.5.1 Barramento rígido


A CONTRATADA deverá executar todas as conexões soldadas aos tubos de alumínio, de acordo com a especificação de solda de ligas de alumínio, onde indicado no projeto.

Os serviços de montagem dos barramentos rígidos compreenderão o corte dos tubos nos comprimentos adequados, sua fixação nos conectores dos isoladores e, quando for o caso, a execução das conexões de emendas dos tubos e de ligações aos cabos provenientes dos barramentos.

Os tubos de alumínio deverão ser cortados e preparados rigorosamente dentro das indicações do Projeto, para que se encaixem perfeitamente nos conectores. Após o corte, os tubos deverão ter suas bordas devidamente acertadas, evitando-se rebarbas e partes pontiagudas. Nos pontos de maior deflexão, na face inferior do tubo, deverá ser efetuado um orifício de cerca de 5 mm de diâmetro para drenagem.

Todas as superfícies de contato dos cabos ou tubos deverão ser cuidadosamente escovadas, com uma escova de aço, e receber uma camada de pasta anti-oxidante, a fim de prevenir a formação de uma nova película de óxido de alumínio. Os conectores e espaçadores deverão ter as superfícies que farão contato com os cabos devidamente preenchidas com massa anti-oxidante. A conexão das superfícies deverá ser feita sem remoção da pasta.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	25 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

Todos os parafusos, porcas e arruelas deverão ser mergulhados na pasta anti-oxidante antes da instalação. Para esse fim, a pasta deverá ser aquecida até liquefazer-se.

13.5.2 Solda de alumínio

Aqui se estabelecem as exigências mínimas para os serviços de soldagem de ligas de alumínio, necessários à execução da obra, os quais serão realizados pela CONTRATADA.

Todas as soldas deverão ser executadas com eletrodo de alumínio, por meio de arco elétrico protegido por atmosfera de gás inerte, quaisquer que sejam as ligas das peças soldadas e dos eletrodos. Todos os serviços deverão estar em conformidade com as disposições aplicáveis das últimas edições dos seguintes Códigos e Normas:

- AWS - *American Welding Society*
- ASME - *Boiler and Pressure Vessel Code - Section VIII e Section IX*
- API - *Tentative Specification 12G - Weld Aluminum Alloy - Aluminum Storage Tanks*
- ABNT - *PMB-262*

A preparação das peças para a solda será de acordo com o tipo de união soldada. As bordas deverão ser cortadas por processos adequados de usinagem tais como: serra, plaina, fresadora etc., devendo ser evitado o corte por meio de maçarico ou arco elétrico.

Na preparação das peças para solda deverão ser considerados os seguintes tipos de junta soldada:

- Junta de peça de topo, com ou sem reforço;
- Junta de peças sobrepostas;
- Junta de peças em "T".

A CONTRATADA deverá utilizar solda de arco elétrico a corrente contínua, de polaridade invertida, com eletrodo de liga de alumínio e atmosfera de gás inerte (argônio).

13.5.3 Conectores

Deverão ser utilizados conectores apropriados para cada tipo de conexão alumínio - alumínio, alumínio - bronze estanhado, bronze - bronze, cobre - cobre.

O uso de conectores de alumínio com cabos de cobre nus, deverão necessariamente ter as extremidades dos cabos estanhadas.

Antes da aplicação, os conectores deverão ser examinados minuciosamente, devendo ser providenciada sua troca, quando apresentar qualquer irregularidade.

13.5.4 Montagem, ensaios, inspeções e comissionamentos

A montagem deverá ser executados por empresa, com comprovação de capacitação técnica.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	26 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

A CONTRATADA deverá apresentar a equipe técnica por categoria profissional, acompanhadas dos respectivos currículos, bem como lista de aparelhos e instrumentos de testes previstos para a montagem, ensaios e inspeções, para aprovação da CPFL.

A montagem do transformador de força 138 kV e disjuntor 138 kV, deverão ser executados pela empresa fabricante destes equipamentos.

Todos os equipamentos deverão ser montados seguindo as instruções do manual do fabricante.

Todo o ferramental e aparelhos necessários à realização da montagem/comissionamento e dos ensaios, deverão estar aferidos por entidades oficiais dentro das classes de precisão definidos em norma.

Caso a CPFL considere os resultados de qualquer ensaio insatisfatório, caberá à CONTRATADA repetí-lo para melhor avaliação, sem ônus para a CPFL.

Toda avaria que venha a ocorrer durante a montagem, ensaios e inspeções nos equipamentos será por conta e responsabilidade do executante.

Até 30 (trinta) dias antes da realização da montagem, deverão ser apresentados a CPFL os MODÉLOS de relatórios a serem utilizados nos serviços. Estes relatórios deverão conter no mínimo os seguintes dados:

- Tipo e modelo do equipamento;
- Ano de fabricação;
- Características principais;
- Testes realizados;
- Check list dos pontos observados;
- Dados do aparelho de testes utilizado (fabricante, tipo e número de série);
- Nome completo, CREA e assinatura do engenheiro ou técnico responsável;
- Nome completo da firma executante do comissionamento, incluindo endereço, inscrição estadual e CGC.


Todos os serviços deverão ser acompanhados de relatórios em duas 2 vias assinados pelos responsáveis, que deverão ser encaminhados para a CPFL para aprovação.

Todos os ensaios nos equipamentos deverão ser feitos de acordo com a ABNT ou outra Norma aplicável indicada no item 10.

A relação dos ensaios abaixo é a mínima exigida, devendo a CONTRATADA encaminhar a CPFL a relação dos ensaios que irá realizar, bem como metodologia e programação.

Todos os equipamentos e respectivos mecanismos já terão sido, dentro das possibilidades, pré-montados na fábrica, as peças marcadas para montagem no campo e, onde aplicável, testados para operação correta. A CONTRATADA deverá executar

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	27 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

as medições e ajustamentos de campo que se fizerem necessários para operação satisfatória, conforme as instruções dos fabricantes destes equipamentos.

A CONTRATADA deverá executar, sempre que necessários, os seguintes serviços para completar a instalação do conjunto:

- Braçadeiras de aço, grampos e suportes necessários à montagem e instalação dos equipamentos permanentes;
- Soldas nas obras;
- Instalar, nivelar, ajustar, fixar as cantoneiras de montagem, chapas de base e outras chapas de montagem de equipamento;
- Serviços e dispositivos necessários para movimentar e posicionar todo o equipamento, inclusive fornecimento de todas as eslingas de nylon necessárias a andaimes tubulares, não podendo, em hipótese alguma, utilizar andaime de madeira;
- Todos os ajustes, cortes e dobras de itens pré-fabricados;
- Fixação dos chumbadores, cortes e furações em concreto e serviços semelhantes;
- Pré-montagem de equipamentos;
- Completar todas as ligações elétricas dos equipamentos.

13.5.4.1 Montagem

13.5.4.1.1 Transformadores de força 138-13,8 kV

A CONTRATADA será responsável pela montagem completa dos acessórios dos transformadores, tratamento e enchimento de óleo, após ter submetido a tratamento com bomba termovácuo, desgaseificação e desumidificação que deverá ser feita em um tanque à parte, em todo óleo acondicionado em tambores. Após o tratamento, fazer o preenchimento e submeter o volume total do trafo, ao tratamento com a bomba termovácuo, com no mínimo, 2 passadas no volume total.

No mínimo os seguintes requisitos básicos deverão ser seguidos durante a montagem dos transformadores:

- Despressurização do equipamento
- Medição do isolamento do aterramento do núcleo
- Colocação dos radiadores
- Medição do isolamento das buchas de AT
- Medição do isolamento das buchas de MT nos dois tap's (11,95 kV e 13,8 kV).
- Inspeção da porcelana
- Inspeção do nível de óleo das buchas de MT e AT
- Remoção de todas as manchas e materiais aderentes às superfícies das flanges e

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	28 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- ranhuras das bases da bucha
- Verificação da polaridade dos TC's
 - Colocação das buchas
 - Abertura da tampa de inspeção do tanque conservador de óleo
 - Inspeção da bóia do nível de óleo
 - Teste de abertura/fechamento dos contatos do nível de óleo para nível mínimo e máximo
 - Colocação do suporte do tanque conservador de óleo
 - Colocação do tanque conservador de óleo
 - Colocação do tubo de interligação do tanque principal com o tanque de compensação
 - Abertura do relé buchholz para inspeção interna
 - Colocação do relé buchholz
 - Abertura das tampas de inspeção do tanque principal para inspeção interna
 - Abertura das válvulas dos radiadores
 - Execução de vácuo no equipamento (se necessário)
 - Teste de rigidez dielétrica do óleo
 - Enchimento de óleo sob vácuo (com máquina termo-vácuo)
 - Colocação do cilindro de sílica gel
 - Ligação da fiação a seus respectivos acessórios de proteção
 - Verificação do nível de óleo do comutador motorizado
 - Colocação e ajustes dos centelhadores de AT

Os procedimentos descritos acima, podem sofrer ações de seqüência e quantidade, dependendo do fabricante do equipamento

13.5.4.1.2 Disjuntores de 138 kV

A montagem dos disjuntores de 138 kV compreende as fixações da estrutura suporte (chassis) sobre a base, colocação dos polos e mecanismo de acionamento, montagem dos dispositivos de acionamento do disjuntor, bem como os ajustes e interligações de força, aterramento e controle.

No mínimo os seguintes requisitos básicos deverão ser seguidos durante a montagem dos disjuntores:

- Verificar nivelamento do chassis
- Colocação dos isoladores suporte

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	29 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Colocação das colunas rotativas (PVO)
- Colocação das unidades interruptoras
- Acoplamento do mecanismo de operação
- Verificação do alinhamento das unidades interruptoras
- Regulagem da penetração dos contatos
- Verificação do nível de óleo nas unidades interruptoras
- Verificação do nível de óleo do freio hidráulico
- Enchimento de SF6
- Torque, onde indicado, conforme manual do fabricante

13.5.4.2 Ensaios e verificações

13.5.4.2.1 Transformador de força 138/13,8kV

- Ensaios nas buchas:
 - Ensaio de resistência de isolamento;
 - Ensaio de medição da capacitância;
 - Ensaio de fator de potência.
- Ensaios no transformador:
 - Ensaio de estanqueidade;
 - Medição da resistência ôhmica dos enrolamentos no enrolamento todo e em todos os tap's de AT e BT;
 - Ensaio de relação de transformação de tensão;
 - Ensaio de resistência do isolamento dos enrolamentos;
 - Ensaio de fator de potência do isolamento;
 - Ensaio de excitação.
- Ensaios nos Transformadores de Corrente de Bucha:
 - Ensaio de resistência do isolamento;
 - Ensaio de relação de transformação em todas as derivações;
 - Ensaio de polaridade;
 - Ensaio de excitação;
 - Medição de resistência ôhmica do enrolamento secundário;
 - Verificação de três pontos de curva de saturação;
 - Curto-circuitar os TC's não utilizados.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	30 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Ensaios nos Dispositivos de Supervisão e Proteção:
 - Calibração, aferição e ajustes dos instrumentos indicadores;
 - Calibração, aferição e ajustes dos dispositivos de proteção;
 - Verificação do funcionamento dos motores;
 - Verificação completa do sistema de proteção dos motores;
 - Ensaio de isolamento dos enrolamentos dos motores;
 - Ensaio de isolamento nas cabines de controle.
- Ensaios do Comutador Sob Carga:
 - Verificações gerais;
 - Óleo isolante;
 - Indicador de posição;
 - Sistema de comando, local, remoto e automático;
 - Válvula de segurança.
- Ensaio no Óleo Isolante:
 - Rigidez dielétrica.
- Inspeções:
 - Dados de placa de identificação;
 - Partes metálicas e pintura;
 - Cabines de comando;
 - Sistema de deslocamento do equipamento;
 - Buchas, TC's e conectores;
 - Nível de óleo e vazamento;
 - Faseamento;
 - Sistema de refrigeração;
 - Aterramento;
 - Comutador - sistema de operação;
 - Limpeza.

13.5.4.2.2 Disjuntor de 138 kV

- Ensaios:
 - Medição da resistência de isolamento do circuito principal e dos circuitos auxiliares;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	31 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Medição de penetração dos contatos;
- Medição da resistência ôhmica do circuito principal;
- Medição da resistência de isolamento;
- Oscilografagem;
- Verificação do funcionamento dos equipamentos de manobra;
- Verificação do funcionamento dos dispositivos auxiliares;
- Calibração, aferição e ajustes dos instrumentos indicadores e dos dispositivos de proteção.
- Inspeções:
 - Dados de placas de identificação;
 - Partes metálicas e pintura;
 - Painéis de comando;
 - Conectores;
 - Verificação dos níveis de óleo;
 - Faseamento;
 - Aterramentos;
 - Integridade das colunas isoladoras;
 - Reapertos gerais;
 - Limpeza.

13.5.4.2.3 Transformador de potencial e corrente de 138 kV

- Ensaios:
 - Medição de polaridade;
 - Medição de relações das derivações;
 - Medição da saturação;
 - Medição da resistência de isolamento com CC;
- Inspeções:
 - Dados de placas de identificação;
 - Partes metálicas e pintura;
 - Conectores;
 - Verificação dos níveis de óleo;
 - Ajuste de centelhadores;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	32 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Aterramentos;
- Integridade das colunas isoladoras;
- Reapertos gerais;
- Limpeza.

13.5.4.2.4 Transformador de potencial e corrente de 15 kV

- Ensaios:
 - Medição de resistência de isolamento;
 - Medição das relações de transformação dos enrolamentos;
 - Medição de polaridade;
 - Medição da resistência ôhmica dos enrolamentos;
 - Levantamento da curva de saturação só para o TC).
- Inspeções:
 - Dados de placas de identificação;
 - Partes metálicas e pintura;
 - Conectores;
 - Verificação dos níveis de óleo;
 - Aterramentos;
 - Integridade das colunas isoladoras;
 - Reapertos gerais;
 - Limpeza.

13.5.4.2.5 Para-raio de 120 kV e 12 kV

- Ensaios:
 - Resistência de isolamento.
- Inspeções:
 - Dados de placas de identificação;
 - Partes metálicas e pintura;
 - Conectores;
 - Aterramentos;
 - Integridade das colunas isoladoras;
 - Reapertos gerais;
 - Limpeza.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	33 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

13.5.4.2.6 Religador de 15 kV

- Ensaio nos religadores:
 - Verificação da fiação;
 - Medição da resistência de isolamento;
 - Funcionamento elétrico;
 - Ensaio no dispositivo de interrupção;
 - Medição dos tempos de operação;
 - Medição da resistência ôhmica dos contatos.
- Ensaio nos transformadores de corrente:
 - Medição da resistência de isolamento;
 - Medição de relação de transformação dos enrolamentos;
 - Medição de polaridade;
 - Medição de resistência ôhmica dos enrolamentos;
 - Levantamento da curva de saturação.
- Inspeções:
 - Dados de placa de identificação;
 - Componentes elétricos;
 - Verificação das dimensões;
 - Conformidade com os projetos;
 - Aquecimento, iluminação e tomadas;
 - Ventilação;
 - Pintura;
 - Instalação;
 - Aterramentos;
 - Barramentos e conexões;
 - Engates e extração do dispositivo de interrupção
 - Limpeza.

13.5.4.2.7 Transformador de Serviços Auxiliares:

- Ensaio:
 - Medida da resistência ôhmica dos enrolamentos;
 - Medida da resistência de isolamento;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	34 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Relação de tensão;
- Polaridade;
- Verificação do comutador sem carga.
- Inspeções :
 - Dados de placa de identificação;
 - Partes metálicas e pintura;
 - Dispositivos de deslocamento do equipamento;
 - Buchas e conectores;
 - Faseamento;
 - Aterramentos;
 - Limpeza.

13.5.4.2.8 Seccionadoras tripolares e unipolares de 15/138kV

- Ajustes de fechamento e abertura
- Medição da resistência ôhmica dos contatos
- Medição de, resistência ôhmica dos componentes dos painéis
- Limpeza.

13.5.5 Equipamentos principais da casa de controle

A CONTRATADA deverá complementar a montagem e executar todas as modificações e adequações indicadas no projeto da proteção, comando e controle, bem como todas as interligações dos painéis de proteção, medição, controle e auxiliares (anunciador, alarmes e distribuição de CA e CC) localizados na Casa de Controle, de acordo com o projeto e as instruções dos respectivos fabricantes.

A CONTRATADA deverá executar pequenas adaptações nos painéis envolvidos (os existentes e o novo rack), de acordo com o projeto e as instruções dos fabricantes pertinentes.

13.5.6 Instalações elétricas

Trata-se aqui da execução de todos os serviços relativos à montagem da instalação elétrica dos seguintes itens:

- Eletrodutos, caixas, conexões e suportes;
- Cabos isolados;
- Suportes para cabos;
- Sistema de aterramento;
- Sistema de iluminação.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	35 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

Todo o serviço elétrico deverá estar de acordo com as disposições aplicáveis das últimas edições das Normas Brasileiras ou de outras equivalentes.

13.5.7 Eletrodutos, caixas, conexões e suportes

A CONTRATADA deverá montar todos os eletrodutos, caixas, conexões e acessórios, embutidos ou não, de acordo com o indicado no Projeto.

- Instalação de Eletrodutos Embutidos:

Durante a instalação de eletrodutos embutidos, deverão ser tomadas as devidas precauções para proteger os elementos contra danos, devendo as suas extremidades ser tampadas com buchas plásticas ou por outro método aprovado.

Concluída a concretagem, e depois de removida as formas, todos os eletrodutos deverão, em toda a sua extensão, ser limpos, secados, desobstruídos de detritos e imediatamente tampados. Cada trecho de eletroduto entre caixas ou equipamentos deverá ter continuidade elétrica. Os eletrodutos deverão ser fixados nas caixas com uma bucha na extremidade. Deverão ser rosqueados, de modo que as extremidades dos mesmos se toquem no centro das luvas.

Os eletrodutos deverão estar rigidamente escorados e fixados para evitar movimentação e para manter a posição exata, como indicado no Projeto ou como determinado pela CPFL, durante e após a colocação do concreto. Se necessário, deverão ser instalados, para esse fim, suportes metálicos ou não metálicos adequados.

Os eletrodutos metálicos deverão ser aterrados em todas as caixas terminais e nas caixas de passagem embutidas, como mostrado no projeto.

Onde possível, os eletrodutos poderão ser curvados até 90°, com raio longo, porém em nenhum caso deverão as dobras dos eletrodutos ser de raio menor que seis vezes o seu diâmetro nominal externo. Todas as curvas executadas deverão ser feitas por meio de dispositivos que não modifiquem o revestimento protetor. A curva deverá estar isenta de pregas, saliências ou superfícies achatadas. Não deverá ser aplicado aquecimento para a execução da curva. Tanto quanto praticável, o eletroduto será fornecido com curvas pré - moldadas, para que uma quantidade mínima de curvas seja feita na obra.


Cada eletroduto deverá ser identificado em cada extremidade exposta, antes da concretagem.

- Instalação de Eletrodutos Expostos

Os eletrodutos expostos serão instalados em linhas retas paralelas às linhas das paredes, colunas ou vigas, e apoiados em intervalos definidos no projeto. As derivações necessárias deverão ser feitas pelo uso de curvas, conexões ou caixas.

Quando os elementos forem agrupados, as derivações deverão ser feitas de maneira que apresentem uma aparência uniforme e simétrica.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	36 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Instalação de Eletrodutos Enterrados

A profundidade de instalação será como definida no projeto, com um mínimo de 20 cm em locais sem tráfego de veículos.

Para sua instalação, serão executadas valas com largura mínima que permita a locação de todos os eletrodutos com seus espaçadores, e, lateralmente, deverá ser dada uma folga de 10 cm para permitir o apiloamento.

O leito das valas deverá ser uniforme e isento de pedras. A regularização do fundo da vala deverá ser executada com uma camada de 5 cm de areia ou solo local, desde que o mesmo seja isento de pedras. O enchimento final será feito com solo para reaterro em camadas de 20 cm, compactado manual ou mecanicamente até se atingir o grau de compactação previsto.

- Instalação de Caixas Elétricas

São consideradas caixas: instrumentos blindados, caixas de passagem, caixas de junção, caixas de tomadas, caixas terminais, quadro de distribuição, quadro de iluminação, etc.

As caixas elétricas e suas conexões embutidas no concreto deverão ser firmemente fixadas às formas, para que não se soltem durante a concretagem. O método de fixação deverá ser tal que facilite a remoção das formas. As caixas deverão ser instaladas de modo a estar no nível, a prumo e adequadamente alinhadas, de maneira a apresentar um bom acabamento.

As caixas deverão ser fixadas com suportes que não sejam os seus próprios eletrodutos. As soldas, furos e danos nas chapas das caixas galvanizadas deverão ser limpos com escova de aço, ou similar, e retocadas com tinta aplicada de acordo com as instruções do fabricante.

Todas as caixas deverão ser de tal maneira localizadas que as tampas e as aberturas sejam facilmente acessíveis. A CONTRATADA deverá remover e ajustar todas as caixas não apropriadamente instaladas, sem custo adicional para a CPFL, sempre que exigido ou instruído pela mesma.


13.5.8 Cabos isolados

13.5.8.1 Generalidades

A CONTRATADA deverá lançar, instalar e ligar todos os fios e cabos isolados necessários para as partes componentes do sistema de força, controle, proteção, sinalização e iluminação, incluindo conectores para cabos e fios, caixas terminais para cabos, juntas para cabos, materiais para emendas, garras e calços de cabos, terminais para cabo, etiquetas de identificação e outros equipamentos diversos, necessários para efetuar uma instalação completa em condições de operação.

Os cabos múltiplos de 600 V receberão acabamento em suas extremidades do tipo “ponta de lápis” e acabamento final com fita de borracha auto - fusão.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	37 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

Os trechos de cabos deverão ser contínuos, de terminal a terminal, tanto quanto permitido pelos comprimentos comerciais disponíveis. Caso haja necessidade de emendas no trecho, estas deverão ser feitas de uma maneira aprovada, em caixas de saída, caixas de passagem, caixas de inspeção ou em caixas apropriadas para esta finalidade.

Todas as emendas e conexões terminais dos cabos deverão ser executadas de acordo com as instruções do fabricante dos cabos. Os cabos e fios isolados deverão ser manuseados com cuidado para evitar dobramentos e danos na isolação e nas chapas externas. Os cabos não deverão ser curvados em raio menor do que aquele recomendado pelo fabricante.

A CONTRATADA deverá instalar todos os conectores e terminais necessários e deverá fazer todas as conexões exigidas para apresentar uma instalação completa, pronta para funcionar. Deverão ser instaladas etiquetas de identificação de cabo, de tipo permanente, em todos os cabos usados para força, controle, comunicações, medição, proteção e iluminação, para fácil identificação dos cabos. As etiquetas deverão levar as designações do cabo ou do fio, indicadas de acordo com o projeto.

Deverá ser aplicado talco em todos os fios e cabos, quando forem puxados dentro dos eletrodutos, e também ser soprado talco dentro dos eletrodutos, antes que o fio seja puxado, para facilitar a instalação. Não deverá ser usada graxa ou produtos de petróleo para esse fim. Todo cabo e/ou fio encontrado danificado deverá ser removido e substituído, sem despesa para a CPFL.

Todos os equipamentos, dispositivos e materiais para identificar e conectar o cabo, como também para consumo, deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, estando sujeitos à aprovação prévia da CPFL.

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar um arame de guia de ferro galvanizado, bitola 12 BWG, em cada eletroduto vazio.

Os cabos instalados nas canaletas deverão ser, onde praticável, desenrolados ao lado da canaleta e cuidadosamente colocados no lugar. Os cabos que forem estirados ou puxados em canaletas deverão receber o mesmo cuidado e preparação conforme acima especificado para cabos puxados ou estirados em eletrodutos e dutos. Cuidado adicional deverá ser exercido para evitar que cabos sejam desgastados e para evitar a curva dos cabos em raios menores que o mínimo recomendado por seus fabricantes.


Deverão ser instalados calços, garras ou grampos para suportar trechos com cabos verticais ou inclinados, conforme indicados no projeto ou necessário, observando, ainda, as recomendações da Norma ABNT NBR 5410.

Os conectores terminais e para emendas deverão ser do tipo pressão sem solda.

Todas as ligações as réguas terminais deverão ser feitas obrigatoriamente com alicate de compressão provido de CATRACA para permitir uniformidade e garantia da conexão.

A cabeção deverá ser feita com qualidade, sendo que todas as ligações e conexões

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	38 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

deverão ser com terminais apropriados.

Os materiais para solda e de consumo deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, estando sujeitos à aprovação prévia da CPFL.

Folga suficiente deverá ser deixada em cada trecho de cabo ou fio para permitir contração e expansão. Sempre que cabos ou fios sejam forçados através de uma caixa de passagem, caixa terminal ou canaleta de fiação, eles deverão ser esmeradamente dispostos ou amarrados uns aos outros.

O arranjo em chicote deve também aplicar-se a partir do ponto de saída de uma canaleta, a não ser que o trecho esteja em eletroduto. Os cabos deverão ser amarrados usando-se um cordão aprovado e o método de amarração estará sujeito à aprovação da CPFL. Fios e cabos expostos deverão estar limpos de todo o lubrificante usado no lançamento e que possa ter ficado sobre os mesmos, após a estiragem através dos eletrodutos e dutos.

Os cabos que saem ou entram no mesmo eletroduto deverão ser agrupados. As fitas e etiquetas deverão ser fornecidas pela CONTRATADA, sujeitas à aprovação da CPFL.

Toda modificação/ alteração nos painéis e equipamentos existentes contemplados no projeto elétrico de proteção, comando e controle, deverão ser executados, ou estar pronto para ser conectado quando da energização da subestação.

13.5.8.2 Vedação dos eletrodutos

Concluídos os serviços de ligação dos cabos e testes finais, todos os eletrodutos deverão ter suas extremidades vedadas com massa calafetadora nas caixas, equipamentos e canaletas.

13.5.8.3 Adaptações

As adaptações necessárias como; ligações internas, recortes em chapas, instalações adicionais de réguas terminais, colocação de fusíveis, colocação de contatores, resistências de aquecimentos, etc...feitos nas instalações existentes deverão ser executadas pela CONTRATADA sem ônus para a CPFL.

Todas as caixas instaladas no pátio da subestação em que existam conexões elétricas e réguas de terminais deverão ser providas de resistência de aquecimento de baixo consumo para desumidificação.


13.5.9 Sistema de aterramento

Todo equipamento das Subestações que exija aterramento, além de peças e estruturas metálicas, será ligado à malha de terra principal, conforme indicado no projeto.

A CONTRATADA fornecerá todos os materiais para execução do sistema de aterramento, tais como: cabos de cobre, conectores, terminais e hastes. Estão incluídos também os materiais de consumo, ou seja: estopa, graxa, silicone, lixas, limas, palha de aço, etc.

Conexões de cabo a cabo e de cabo a haste dentro do sistema de aterramento

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	39 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

deverão ser feitas por conexão aparafusada.

Os cabos deverão estar limpos de toda sujeira, graxa, umidade e oxidação antes que as ligações sejam feitas.

As ligações aos equipamentos deverão ser feitas por meio de conectores.

13.5.10 Comissionamentos das obras civis e montagens eletromecânicas

O comissionamento deverá ser executados por empresa, com comprovação de capacitação técnica.

A CONTRATADA deverá apresentar a equipe técnica por categoria profissional, acompanhadas dos respectivos currículos, bem como lista de aparelhos e instrumentos de testes previstos para o comissionamento, para aprovação da CPFL.

Todo o ferramental e aparelhos necessários à realização do comissionamento e testes, deverão estar aferidos por entidades oficiais dentro das classes de precisão definidos em norma.

Caso a CPFL considere os resultados de qualquer ensaio insatisfatório, caberá à CONTRATADA repeti-lo para melhor avaliação, sem ônus para a CPFL.

Toda avaria que venha a ocorrer durante o comissionamento e testes, será por conta e responsabilidade do executante.

Até 30 trinta dias antes da realização do comissionamento deverão ser apresentados a CPFL os MODÉLOS de relatórios a serem utilizados para cada componente da obra.

Estes relatórios deverão conter no mínimo, os seguintes dados:

- Testes realizados;
- Check list dos pontos observados;
- Dados do aparelho de testes utilizado (fabricante, tipo e n.o de série);
- Nome completo, CREA e assinatura do engenheiro ou técnico responsável;
- Nome completo da firma executante do comissionamento, incluindo endereço, inscrição estadual e CGC.

Todos os serviços deverão ser acompanhados de relatórios em duas 2 vias assinados pelos responsáveis, que deverão ser encaminhados para a CPFL para apreciação.

Cada um dos componentes instalados deverão ser comissionados, considerando no mínimo aspectos como:

- Barramentos: apertos de parafusos e uso de pastas anti oxidantes nas conexões, acabamento e qualidade das soldas, limpeza, etc
- Malha de aterramento: apertos dos parafusos e qualidades das conexões aterradas e externas, etc;
- Painéis e caixas : acabamento de ligação dos cabos, vedações, limpeza, etc;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	40 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Canaletas: acabamentos geral e tampas, acomodação dos cabos, limpeza, etc;
- Postes e estruturas: nivelamentos, acabamentos quebras e trincas, limpeza, etc;
- Casa de comando: prumos e nivelamentos de paredes, qualidade dos acabamentos, qualidade dos materiais utilizados, pintura, limpeza, etc;
- Fundações: acabamento quebras e trincas, enquadramentos, limpeza, pintura, etc;
- Muros, muretas: prumo, nivelamento, acabamento, pintura, limpeza, etc;
- Cercas: resistência, tensão, amarração, prumos, acabamento, limpeza, etc;
- Postes de iluminação: nivelamento, acabamento, limpeza, etc;
- E demais instalações.

Caso a CPFL considere os resultados insatisfatório, caberá à CONTRATADA remiti-lo para melhor avaliação, sem ônus para a CPFL.

13.6 Comissionamento ajustes e parametrização da proteção e energização

O comissionamento poderá ser feito por quadro de funcionários da própria empresa CONTRATADA, ou por empresa homologada pela CPFL, desde que, não seja a mesma que executou a construção da obra.

As atividades de comissionamento, ajustes e testes, deverão ser obrigatoriamente acompanhadas, pela empresa responsável pela elaboração do projeto elétrico.

A CONTRATADA deverá prever no cronograma deste empreendimento um período adequado de tempo para os ensaios de comissionamento e energização. Neste período, a montagem eletromecânica, dos equipamentos e todos os serviços, deverão estar concluídos.

A CONTRATADA deverá apresentar a equipe técnica por categoria profissional, acompanhadas dos respectivos currículos bem como lista de aparelhos e instrumentos de testes previstos para o comissionamento, para aprovação da CPFL.

A CONTRATADA deverá dispor de toda o ferramental e aparelhos necessários à realização do comissionamento e testes, os quais deverão estar aferidos por entidades oficiais dentro das classes de precisão definidos em norma.

Caso a CPFL considere os resultados de qualquer funcionalidade insatisfatório, caberá à CONTRATADA repeti-lo para melhor avaliação, sem ônus para a CPFL.

Após o comissionamento e antes da energização, deverá ser apresentada pela CONTRATADA todos os relatórios de comissionamento e testes realizados no sistema de proteção e controle, assim como para dispositivos associados que compõem o sistemas.

Até 30 (trinta) dias antes da realização da montagem, deverão ser apresentados a CPFL os MODELOS de relatórios a serem utilizados nos serviços. Estes relatórios deverão conter no mínimo os seguintes dados:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	41 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Testes realizados;
- Check list dos pontos observados;
- Dados do aparelho de testes utilizado (fabricante, tipo e n.o de série);
- Nome completo, CREA e assinatura do engenheiro ou técnico responsável;
- Nome completo da firma executante do comissionamento, incluindo endereço, inscrição estadual e CGC.

Todos os serviços deverão ser acompanhados de relatórios em duas 2 vias assinados pelos responsáveis, que deverão ser encaminhados para a CPFL para aprovação.

No mínimo os seguintes requisitos básicos deverão ser seguidos durante o comissionamento:

- TESTES NOS CABOS DE CONTROLE

Todos os cabos deverão ter sua isolação e continuidade testados.

Os testes de isolação deverão ser feitos com MEGGER.

Os testes deverão ser realizados antes e após terminados os acabamentos dos cabos porém antes das conexões às régua terminais.

Os testes deverão ser acompanhados do preenchimento de planilha, cujo MODELO deverá ser encaminhado para conhecimento da CPFL, antes dos serviços ser iniciados.

- SE DISTRIBUIÇÃO

1º Verificação circuitos de TC's e TP's:

- Testes de polaridade TC's e TP's;
- Testes de injeção de Corrente bem como de Potencial;
- Verificar Relações de TC's e TP's;
- Verificar continuidade de circuito de corrente e potencial, bem como chaves; tipo FT's se estão isolando circuito de corrente e também potencial;
- Reaperto das conexões e conectores dos circuito de corrente e potencial;
- Verificar faseamento da SE;
- Medição de ângulo.

2º Verificação dos circuito de comando e controle:

- Testes de todos os pontos do circuito de comando e controle (fiação de acordo com projeto da SE);
- Reaperto de conexões e conectores;
- Teste funcional de toda a SE (abertura, fechamento, religamento..);

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	42 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- Parametrização dos reles de proteção (ajuste, lógica de funções);
 - Teste de injeção de corrente e potencial nas proteções, para checar; coordenação das proteções;
 - Teste de comando e controle via COS;
 - Medição de ângulo.
- SE TRANSMISSÃO
- 1º Todos os itens relacionados acima com algumas variantes por se tratar de BY's de linha, que tem nas proteções uma maior complexidade;
 - 2º Nos testes funcionais envolve as vezes nossos fornecedores de energia (Furnas, CTEEP, os Co-Geradores);
 - 3º Teste com teleproteção comando e controle proteção de barras, etc;
 - 4º Neste tipo de SE o tempo para comissionamento dos reles de proteção demanda um conhecimento maior, por se tratar de proteções multi função de grande complexidade. Exige do pessoal de comissionamento maior conhecimento dos equipamentos de proteção, bem como equipamento para teste da funcionalidade ser mais específico;
 - 5º Medição de ângulo.

13.6.1 Serviços de ajuste / parametrização da proteção

A CONTRATADA deverá implementar entregar os ajustes / parametrizações das proteções nos respectivos reles. Esta implementação em campo, pode ter o acompanhamento da CPFL, isto não isenta a CONTRATADA, em nenhum momento e de nenhuma forma, de sua total responsabilidades na elaboração, implementação e comissionamento do sistema de proteção.

Ficará sempre sob responsabilidade da CONTRATADA executar correções, retrabalhar os ajustes / parametrizações, documentos e desenhos respectivos sem quaisquer ônus para a CPFL, e sem prejuízo do prazo contratual.

Após a implementação em campo, eventuais retrabalhos e realização de documentos "as built" serão realizados pela CONTRATADA e entregues à CPFL.


Todos procedimentos para ajustes / parametrizações e testes deverão ser repassados à CPFL, através do treinamento técnico.

13.6.2 Energização

A energização somente será realizada após a CPFL ter recebido todos os relatórios de comissionamento, memoriais de cálculo dos ajustes,...

Após o comissionamento, a energização será feita com a anuência da CPFL e a presença de representantes das duas partes.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	43 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

13.7 Segurança, higiene e medicina do trabalho

A CONTRATADA deverá respeitar rigorosamente a Legislação Nacional vigente sobre Segurança no Trabalho, principalmente quanto aos preceitos das Normas Regulamentadoras (NRs) nos 4, 5, 6, 7, 10 e 18, acatando, outrossim, os seguintes procedimentos e instruções:

- S/Nº CONVENÇÃO COLETIVA DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO DO SETOR ELÉTRICO NO ESTADO DE SÃO PAULO;
- Nº 2849 CONTRATO E DIRETRIZES DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO PARA EMPRESAS CONTRATADAS;
- Nº 3854 PROCEDIMENTOS DURANTE A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS CONTRATADOS, EM INSTALAÇÕES DO SISTEMA ELÉTRICO DA CPFL;
- Nº 2169 INSPEÇÃO DE SEGURANÇA NO TRABALHO;
- Nº 3503 INTEGRAÇÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO PARA PRESTADORES DE SERVIÇOS

O não atendimento total ou parcial desta legislação ou das recomendações da CPFL acarretará na suspensão parcial ou total dos serviços, sem que para isto seja necessária comunicação prévia da CPFL e sem exoneração de culpa da CONTRATADA pelos atrasos decorrentes na entrega dos mesmos nos prazos contratuais.

Não caberá à CONTRATADA ressarcimento a quaisquer títulos pela suspensão aqui citada, que vigorará enquanto, a critério da CPFL, não forem atendidos os requisitos de segurança e higiene não observados.

No planejamento dos trabalhos e na observação das condições de segurança para prevenção de acidentes, a CONTRATADA deverá atentar para o fato de que os trabalhos de construção executados por terceiros poderão, eventualmente, ocupar a mesma área de serviço.

A CONTRATADA deverá dar especial atenção à eliminação de situações perigosas que possam trazer riscos a terceiros, bem como a seus próprios empregados, ou que possam resultar em condições de trabalho penosas ou improdutivas.


A CONTRATADA deverá considerar que os serviços nas subestações se desenvolverão em áreas energizadas, motivo pelo qual tornam-se necessárias medidas preventivas eficientes, no sentido de isolamento dessas áreas.

Todas as pessoas que desempenharem função na obra deverão ser convenientemente instruídas e motivadas dentro do espírito de Higiene e Segurança no Trabalho. Deverão ser aplicadas medidas disciplinares aos empregados que infringirem os regulamentos relativos a segurança e/ou higiene.

13.7.1 Técnico de Segurança do Trabalho

É de responsabilidade da contratada o efetivo cumprimento das ações decorrentes dos

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	44 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

procedimentos e instruções, através de um profissional de segurança do trabalho, registrado no Ministério do Trabalho ou CREA.

Este profissional deverá ser designado pela contratada e apresentado a CPFL, com o respectivo recolhimento da ART da obra.

13.8 Fiscalização e administração

A CPFL não exercerá fiscalização diária da obra.

A CPFL fará acompanhamento eventual da obra, seja por seus próprios meios ou por consultores devidamente credenciados, para o qual a CONTRATADA deverá facilitar a permanência do representante/ credenciado na obra, procurando auxiliá-lo na execução da verificação, isso inclui, mas não se limita, a inspeção e visita as instalações e dependências da CONTRATADA, a transmissão de esclarecimentos e informações de quaisquer tipos, ligadas direta ou indiretamente ao andamento dos serviços. podendo sustar os trabalhos, sempre que considerar a medida necessária à boa execução da obra. Caberá à CONTRATADA corrigir os desvios encontrados, sem ônus para a CPFL.

A CONTRATADA, sempre que solicitada, deverá fornecer à CPFL, às suas custas, todas as facilidades, mão-de-obra, assistência, instrumentos e materiais necessários para permitir a verificação e o andamento dos serviços, bem como realizar ensaios e testes de campo de quaisquer materiais e equipamentos. O julgamento sobre a aceitação de materiais, mão-de-obra e equipamentos compete exclusivamente à CPFL.

A ação e controle do representante/ credenciado, não diminui ou atenua a responsabilidade da CONTRATADA quanto à perfeita execução dos serviços contratados. A CONTRATADA não poderá descontar do prazo para a entrega da obra o tempo requerido do acompanhamento.

A desmobilização do pessoal e equipamentos colocados à disposição dos serviços somente poderá ser efetuada após a autorização pela CPFL.

13.8.1 Preposto/Fiscal


A Contratada deverá disponibilizar um Engenheiro/Técnico Responsável, em campo, tempo integral, por instalação, responsável pela execução das obras, exercendo a fiscalização das tarefas deste contrato, podendo receber planos, projetos e ordens de serviço como se fora a própria CONTRATADA.

O Engenheiro/Técnico Responsável deverá exigir, fiscalizar, notificar e atuar quaisquer violações nas normas de execução das tarefas desempenhadas na obra e notificar as ocorrências à CPFL na figura de seu designado Gestor.

O Técnico Responsável deverá recolher a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) junto ao CREA.

A CONTRATADA submeterá à aprovação da CPFL, mediante comunicação escrita, o nome do Engenheiro/Técnico Responsável de comprovada competência, designado para a obra.,,

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	45 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

A CPFL poderá determinar à CONTRATADA, sempre que julgar necessário, o afastamento e substituição do seu representante na obra.

13.9 Armazenamento, transporte e manuseio dos materiais

Todos os equipamentos e materiais permanentes a serem empregados no empreendimento deverão ser armazenados adequadamente, obedecendo, no mínimo, as determinações contidas nas recomendações dos seus fabricantes ou fornecedores.

Todos os custos relacionados com manipulação, transporte, carga, descarga, recarga, armazenamento, guarda, conservação e administração dos equipamentos, materiais e qualquer outra despesa relacionada com estas atividades são considerados incluídos no valor constante na Lista de Preços da proposta e, como tal, não serão objeto de pagamento em separado.

13.10 Identificação

13.10.1 Placas com o número de identificação operativo

A CONTRATADA deverá confeccionar e afixar placas com o número de identificação operativo, em todos os circuitos de entrada de alta e baixa tensão assim como todos os equipamentos e chaves.

As placas deverão ser confeccionadas em alumínio com numeração a ser definida pela CPFL nos tamanhos de aproximadamente 30 X 30 cm, 30 x 15 cm.

13.10.2 Identificação de equipamentos número de Cia

Os equipamentos de alta e baixa tensão deverão ser identificados com pinturas em seu próprio corpo com o nº de Cia em local a ser definido pela CPFL.

13.10.3 Identificação de circuitos

Identificação de todos os circuitos dos painéis de proteção, comando, controle, cabines, serviços auxiliares, como alimentação dos circuitos de CA/CC, reles, panalarmes, etc.

O tipo de identificação deverá ser aprovado pela CPFL.

13.11 Canteiro de obra

13.11.1 Generalidades

A instalação do canteiro de obras, com todas as instalações auxiliares será de inteira responsabilidade e ônus da CONTRATADA. A locação das instalações deverá ser previamente aprovada pela CPFL, obedecendo o lay out da obra.

Os canteiros e instalações que necessitem ser implantados fora da área de construção da subestação, adjacentes às obras, deverá possuir autorização por escrito do proprietário.

A disposição, tipo, localização e demais características das instalações que a CONTRATADA venha a construir obedecerão a padrões por ela estabelecidos. Estas instalações poderão incluir residências, alojamentos, oficinas, escritórios, depósitos, almoxarifados e pátios, e deverão ser de natureza provisória, quantidade e dimensões

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	46 de 51



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

apropriadas para acomodar plenamente e de acordo com a boa técnica, todo e qualquer material ou equipamento, inclusive os permanentes, que na opinião da CPFL possam vir a ter sua utilização ou desempenho prejudicado pela exposição às intempéries.

Fica estabelecido que qualquer material ou equipamento que tiver sido danificado por razões atribuíveis a impropriedade de armazenamento deverá ser reparado ou substituído, em tempo hábil, sem ônus e a contento da CPFL.

Todos os depósitos, almoxarifados e pátios deverão possuir equipamentos para carga e descarga de materiais por seus próprios meios e sem interferência com as outras operações. Deverão também dispor de drenagem adequada, de forma a garantir a inexistência de água estagnada e lama, bem como permitir o acesso de caminhões pesados sob todas as condições atmosféricas.

13.11.2 Pátio e canteiro da subestação

Estará disponível na obra os pontos para suprimento de água e energia elétrica.

A CONTRATADA deverá manter o canteiro de obras limpo e bem organizado, assim como o pátio da subestação, que deverá estar livre de restos de materiais, acúmulos de terras, ou seja, o mais livre e desimpedido possível.

13.11.3 Suprimento de água e energia elétrica

A CONTRATADA deverá abastecer de água, por seus próprios meios, as instalações de acampamentos e canteiros, sendo responsável pelos pagamentos dos consumos durante o transcorrer da obra.

A CONTRATADA será responsável pelo dimensionamento das instalações de energia elétrica necessárias para garantir suprimento aos pontos que considerar essenciais, durante a execução da obra, sendo responsável pelos pagamentos dos consumos durante o transcorrer da obra.

A CONTRATADA deverá providenciar a necessária e adequada iluminação das áreas de trabalho noturno, pátios e depósitos e outros locais de sua responsabilidade.

Todas as instalações deverão ser mantidas em perfeitas condições de funcionamento.


13.11.4 Efluentes líquidos, resíduos sólidos e bota fora

A CONTRATADA deverá dar aos efluentes líquidos e resíduos sólidos destino final adequado. Para esgoto sanitário de residências, alojamentos e escritórios deverão ser construídas fossas ou utilizada rede de esgoto, quando existente.

O óleo queimado, proveniente de eventual lubrificação de equipamentos, oficinas e trocas de óleo deverá ser estocado no tanque de estocagem de óleo queimado do caminhão comboio responsável pela troca do mesmo.

As águas de drenagem contendo óleo ou graxas provenientes dos pisos de oficina e pátios de manobras deverão ser destinadas a sumidouros. O lixo dos refeitórios, alojamentos e escritórios, poderá ser incinerado no local ou recolhido pela prefeitura,

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	47 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

quando existir o serviço, ou, ainda, poderá ser disposto em aterro sanitário em local que não comprometa o lençol freático e mananciais, neste caso, esse aterro deverá ser encoberto com o solo, sendo procedido o plantio de vegetação adequada.

Qualquer que seja os tipos de materiais que se deseja dar um destino final adequado, a CONTRATADA deverá apresentar a CPFL a autorização por escrito da prefeitura.

13.11.5 Desmobilização

A CONTRATADA deverá tomar as providências relativas à desmobilização imediatamente após a conclusão dos serviços relativos ao objeto deste contrato, tais como: remoção de todas as instalações, materiais e equipamentos, desmontagem de equipamentos fixos ou móveis, limpeza de áreas e retirada de todo o pessoal ligado à obra.

A obra será considerada encerrada após a desmobilização estar totalmente concluída, independentemente da energização da obra.

13.11.6 Identificação dos empregados e equipamentos da contratada

A CONTRATADA e suas eventuais SUBCONTRATADAS deverão fornecer, a cada um dos seus empregados, os EPI's e um distintivo de identificação (crachá no qual conste o nome ou símbolo da CONTRATADA, ou SUBCONTRATADA, e o nome ou número de empregado e sua função). O empregado deverá obrigatoriamente usar os EPI's obrigatórios e o crachá (de modo visível), enquanto trabalhar no local da obra, de forma a possibilitar sua segurança e identificação.

Todos os equipamentos usados pela CONTRATADA deverão ser claramente numerados e marcados com o nome ou símbolo da CONTRATADA.

13.12 Placas de descrição da obra

É de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento, a instalação, a proteção e a manutenção da placa exigida pelo CREA, da qual deverão constar os nomes da CONTRATADA e de seu responsável técnico, seus números de registro no CREA da região e demais dados exigidos. Estas placas deverão ser submetidas previamente à CPFL. Nenhuma outra placa exterior deverá ser montada ou exposta sem aprovação da CPFL.


13.13 Regularização da obra junto ao CREA

Antes do início das obras civis e da montagem eletromecânica, a CONTRATADA deverá ter procedido à Anotação de Responsabilidade Técnica ART junto ao CREA, conforme contrato.

13.14 Vigilância

A CONTRATADA assumirá irrestritamente a responsabilidade sobre as instalações e todos os equipamentos ou materiais da obra e entregues na obra e estar de acordo com o estabelecido no contrato.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	48 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

14. TREINAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO E DE OPERAÇÃO

A CONTRATADA é responsável por ministrar o treinamento técnico ao pessoal da CPFL, por um ou mais de seus supervisores qualificados. Isso será realizado nas dependências da CPFL e na obra, devendo abordar aspectos de engenharia, operação e manutenção, das instalações, dos equipamentos e sistemas de proteção e controle.

Estas instruções deverão ser ministradas em português e acompanhadas de documentação específica para um grupo de até 20 (vinte) engenheiros e técnicos da CPFL. A carga horária deverá ser de no mínimo 40 horas e o cronograma e programa deverão ser aprovados pela CPFL com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência.

A realização deverá ocorrer imediatamente após a montagem dos equipamentos na obra. A CONTRATADA deverá ter entregue todos os documentos conforme estabelecidos no contrato.

A CONTRATADA deverá solicitar, com antecedência mínima de uma semana, os recursos audiovisuais e/ou multimídia necessários, ou providenciá-los.

As instruções técnicas deverão ter no mínimo o seguinte escopo:


- Instruções completas do manuseio, ajustes / parametrizações, testes mecânicos e elétricos, substituição de peças e utilização de gabaritos, através de manuais e desenhos;
- Instruções sobre a lógica de funcionamento dos circuitos auxiliares de comando, sinalização e proteção, quando for o caso, baseadas nos desenhos e manual de instruções aprovados;
- Identificação das peças, partes e componentes que deverão ser checados quanto aos limites e tolerâncias operacionais, por meio de *check-list*, relacionando tudo às periodicidades de manutenção previstas;
- Relação completa de todas as partes, peças e componentes, incluindo nomes, descrições, números de catálogos, quantidades utilizadas e identificações nos desenhos;
- Instruções completas para instalação e manuseio de todos os acessórios;
- Instruções completas de operação da subestação.

O profissional deverá permanecer na subestação durante o horário comercial. Nos demais horários este profissional deverá estar de plantão, próximo ao local e com telefone para contato, para atender prontamente os chamados de emergência que ocorrer na instalação.

15. AVALIAÇÃO DO FORNECIMENTO

A CONTRATADA bem como os subcontratados serão avaliados de acordo com os critérios estabelecidos na "AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE EMPRESA CONTRATADA PARA EMPREENDIMENTOS DE SE's e LT's - nº 3463".

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	49 de 51

	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Subestação
	Título do Documento: Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

16. MEIO AMBIENTE

As atividades, projetos, serviços, orientações e procedimentos estabelecidos neste documento, deverão atender aos princípios, políticas e diretrizes de Meio Ambiente da CPFL, bem como atender aos requisitos de normas e procedimentos aplicáveis do Sistema de Gestão Ambiental.

Complementarmente, os casos específicos relativos a este documento estão detalhados no corpo do texto do mesmo, incluindo-se as designações de órgãos externos responsáveis, quando aplicável.

Documentos complementares:

- 02292 Aspectos ambientais
- 02293 Controle operacional
- 02294 Comunicação
- 02295 Requisitos legais
- 16722 Avaliação de riscos ambientais
- 02299 Controle de não conformidades em meio ambiente
- 02314 Utilização e armazenamento de agrotóxicos e afins
- 02413 Inspeção e Limpeza da Caixa de Gordura do Restaurante da Sede (ver se se aplica)
- 02428 Gerenciamento controle e disposição de resíduos
- 02430 Diretrizes para execução de Podas em vegetação urbana e rural
- 03404 Inspeção e limpeza de fossa séptica

- 05656 Diretrizes ambientais para empresas contratadas
- 2671 Desmantelamento de áreas operacionais e avaliação de passivos ambientais
- 12672 Emergências Ambientais- 12689 Avaliação ambiental de novos empreendimentos
- 13020 Licenciamento ambiental
- 16481 Cadastro Técnico Federal IBAMA - Atividades Potencialmente Poluidoras DOF e Cadastro de Pátios e Licença para Porte e Uso de Motosserras
- 14405 Inspeção de Caixa Separadora Água - Óleo
- 15885 Cuidados com o meio ambiente para manutenção de redes RGE

N.Documento: 458	Categoria: Manual	Versão: 1.7	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 17/05/2018	Página: 50 de 51
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Ampliação de Subestação 138-69 kV e 13.8-11.9 kV em Regime de Fornecimento Global

- 15886 Controle de vazamentos de óleo em equipamentos da distribuição RGE
- 15908 Diretrizes para Gestão de Equipamentos Contaminados com PCBs
- 16374 Diretrizes para Gestão da Vegetação Sob Faixas de Segurança em LDRs e LTs

Motosserras

Para empresas contratadas, para construção de linhas e Subestações, cuja atividade envolve supressão de vegetação, é obrigatório a Licença de Porte e Uso de Motosserra no transporte e utilização do equipamento conforme Lei 7803/89 - Proprietário de Motosserras.

17. GERENCIAMENTO

A CONTRATADA deverá exercer o Gerenciamento de todos os eventos, etapas e processos do empreendimento.

18. REGISTROS DE REVISÃO

Versão anterior	Data versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.4	22.12.2008	Incluído item registros de revisão Adequada a redação do item meio ambiente
1.5	17.04.2018	Ajustado o Capítulo 16 Meio Ambiente – Upgrade ISO 14001:2015

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
458	Manual	1.7	Caius Vinicius S Malagoli	17/05/2018	51 de 51