 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	1
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	1
3.	DEFINIÇÕES .....	1
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	3
5.	RESPONSABILIDADES .....	5
6.	REGRAS BÁSICAS .....	5
7.	CONTROLE DE REGISTROS .....	5
8.	ANEXOS.....	37
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES .....	37

### 1. OBJETIVO

A presente Especificação estabelece os requisitos que deverão ser atendidos para o fornecimento de uma Subestação Móvel, com potência nominal de 30 MVA, trifásica, tensões de entrada de 138 e 69 kV e saída de 11,95 e 13,8kV, 60 Hz, montada em semirreboque, incluindo cabos de potência de média tensão, completos para ser utilizado em condições de emergência ou em obras programadas no sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica da CPFL Energia.

### 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

#### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

#### 2.2 Área

Engenharia, Operações de Subtransmissão, Planejamento de Suprimentos, Qualificação de Materiais e Fornecedores, Compras e Gestão de Ativos.

### 3. DEFINIÇÕES


#### 3.1 Definição de Termos

Os termos a seguir listados, cujos significados não forem explicitamente declarados em outra parte desta Especificação, deverão ser assim entendidos:

##### a) Proponente

Designa a Empresa, Sociedade ou Companhia, que ao ser consultado, apresenta proposta para fornecimento, em atendimento ao edital.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 1 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

#### **b) Fornecedor**

Designa a Empresa, Sociedade ou Companhia, que executará todos os serviços de fornecimento de projetos, materiais, fabricação, ensaios, montagem e transporte indicados nesta Especificação.

#### **c) CPFL**

Designa a Companhia adquirente do equipamento.

#### **d) Acessório**

Designa o dispositivo que desempenha um papel menor ou secundário, como um adjunto ou refinamento do papel principal executado pelo equipamento.

#### **e) Documentos Técnicos**

Designa desenhos, catálogos, cronogramas, relatórios, planos de controle da qualidade, manuais de instruções e lista de materiais.

#### **f) Engenheiro**

Designa o empregado do Departamento de Engenharia da CPFL, ou qualquer organização por esta autorizada por escrito, para agir como seu representante com relação à engenharia do fornecimento.

#### **g) Equipamento**

Designa o conjunto unitário e completo com todos os seus acessórios e componentes, que desempenha o papel principal, quando em funcionamento, conforme explicitado nesta Especificação Técnica.

#### **h) Folha de Dados**

Designa o questionário anexo desta especificação técnica.

#### **i) Fornecimento**

Significa o equipamento, acessórios, aparelhos, ferramentas especiais, materiais, artigos e componentes de toda espécie, inclusive de reserva, a serem fornecidos, inclusive todo o trabalho a ser feito e os serviços a serem executados.


#### **j) Inspetor**

Designa o empregado do Departamento de Engenharia da CPFL, ou qualquer organização autorizada por escrito pela CPFL, para agir como seu representante com respeito a inspeção e ensaios do fornecimento.

#### **k) Ensaio de Rotina**

Ensaio que deverá ser realizado na presença do Inspetor quando da inspeção final, conforme o item **Inspeção e Ensaios** desta Especificação, em todas as unidades do equipamento a ser fornecido.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 2 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

#### **l) Ensaio de Tipo**

Ensaio que deverá ser realizado na presença do Inspetor quando da inspeção final, conforme o item **Inspeção e Ensaios** desta Especificação e quando adquirido pela CPFL, na unidade ou unidades do equipamento a ser fornecido, escolhida a exclusivo critério do Inspetor.

#### **m) Pedido de Compra**

Designa o contrato de fornecimento.

### **4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

O equipamento, seus acessórios e materiais deverão ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as Normas Técnicas listadas a seguir, exceto quando estabelecido de outra forma nesta Especificação.

Caso ocorram itens conflitantes nas Normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL.

Para os itens não abrangidos por estas Normas e por esta Especificação, ou apenas para efeito de seleção de materiais, o Fornecedor poderá adotar outras Normas, desde que devidamente justificadas e mostrando com clareza as diferenças existentes, anexando cópia em língua portuguesa, ou inglesa, das respectivas Normas utilizadas, ficando a critério da CPFL sua aceitação.

#### **ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)**

NBR 5356/2007 – Seções 1 a 5 Transformador/Especificação

NBR 9368/1987 – Transformadores de potência de tensões nominais até 145kV - Padronização

NBR 6856/1992 – Transformador de corrente/Especificação

NBR 6821/1992 – Transformador de corrente/Método de ensaio

NBR 5034/1989 – Buchas para tensões alternadas superiores 1 kV/Especificação

NBR 6146/1980 – Invólucros de equipamentos elétricos - Proteção Especificação


NBR 5356/2007 – Seção 7 Aplicação de cargas em transformadores de potência/ Procedimento

NBR 7876/1983 – Linhas e equipamentos de Alta Tensão-medição de rádio interferência na faixa de 0,15 A 30 MHz/ Método de Ensaio

NBR 7277/1983 – Medição de nível de ruído de transformadores e reatores/ Método de ensaio

NBR 7875/1983 – Instrumentos de medição de radiointerferência na faixa de 0,15 A 30 MHz (padrão CISPR)

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 3 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

NBR 6147/1998 – Plugues e tomadas de uso doméstico - Especificação  
NBR 10202/1988 – Buchas de Tensões Nominais 72,5 - 145 e 242 kV para Transformadores e Reatores de Potência - Características Elétricas, Construtivas, Dimensionais e Gerais - Padronização

NBR 12455/1990 – Indicador, detetor e transdutor de temperatura do óleo e do enrolamento para transformadores de potência nominal acima de 500 kVA/Padronização

NBR 12456/1990 – Indicador magnético de nível de óleo, relé detector de gás tipo Buchholz e respirador do conservador de óleo para transformadores de potência nominal acima de 500 kVA/ Padronização

NBR 12457/1990 – Dispositivo de alívio de pressão para transformadores de potência acima de 500 kVA/ Padronização

NBR 12458/1990 – Válvulas para transformadores de potência acima de 500 kVA - Características mecânicas/Padronização

NBR 12460/1990 – Buchas de tensões nominais 15kV, 24,2 kV e 36,2 kV para transformadores e reatores de potência/ Padronização

NBR IEC 60694/2006 – Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta tensão e mecanismos de comando

NBR IEC 62271-100/2006 – Equipamentos de alta tensão – Parte 100: Disjuntores de alta tensão de corrente alternada

NBR IEC 62271-102/2006 – Equipamentos de alta tensão – Parte 102: Secionadores e chaves de aterramento

### **ANSI (American National Standards Institute)**

C-57.13/1978 – Requirements for Instrument Transformers.

C57.12.00/1993 – General Requirements for Distribution, Power and Regulating Transformers and Shunt Reactors

C57.12.90/1993 – Test Code for Distribution, Power and Regulating Transformers and Shunt Reactors


C-57.15/1986 – Requirements, Terminology and Test Code for Step Voltage and Induction Voltage Regulators

C37.90/1974 – Guide for Surge Withstand Capability (SWC) Tests

ANSI/IEEE nº 119/74 – Recommended Practice for General Principles of Temperature Measurements as Applied to Electrical Apparatus.

IEEE Standard 1276/1997

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 4 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

### IEC (International Electrotechnical Commission):

Publicação 270/1981 – Partial Discharge Measurement.

Publicação 76-3/1980 – Power Transformers Insulation Levels and Dielectric Tests.

Publicação 62271-205/2008 – Compact switchgear assemblies for rated voltages above 52 kV.

### GED CPFL – Especificações usadas como referência para elaboração do projeto da SE Móvel

- GED 13152 - Transformador de Potência Móvel
- GED 15690 - Módulo Híbrido Compacto de Manobra de 72.5 e 145 kV
- GED 139 - Relé Digital de Sobrecorrente de Fase e de Neutro
- GED 162 - Relé Digital para Proteção Diferencial de Transformadores de 2 Enrolamentos
- GED 176 - Relé Digital de Sobrecorrente Direcional de Fase e de Neutro
- GED 3630 - Para Raios de Subestações
- GED 2975 - Seccionador de Alta Tensão para Subestações
- GED 2581 - Disjuntor de Alta Tensão para Subestações

**Observação:** Todos os documentos acima deverão ser fornecidos pela CPFL no Edital.

## 5. RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

## 6. REGRAS BÁSICAS

### 6.1 Sistema de Unidades


Todos os documentos e desenhos deverão fazer uso do Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Decimal). Se outro sistema de unidades for usado, a conversão para o Sistema Internacional deverá ser indicada ao lado.

### 6.2 Garantia

O equipamento, bem como seus acessórios e componentes, deverá ser coberto por uma garantia contra quaisquer defeitos decorrentes de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 36 (trinta e seis) meses após a entrega.

Durante o período de garantia, o Fornecedor deverá substituir ou reparar, a qualquer momento, atendendo no menor prazo possível a solicitação da CPFL, qualquer componente, acessório ou peça que apresente defeito, falha ou falta oriundas da fabricação, emprego de materiais inadequados ou acabamento, conforme o caso.

N. Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: 06/05/2022	Página: 5 de 42
------------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Se durante o período de garantia ocorrer algum defeito ou falha no equipamento, novos ensaios determinados pela CPFL deverão ser aplicados na unidade após os devidos reparos pelo Fornecedor, se ela assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.

Após a substituição ou reparos de qualquer componente, acessório ou equipamento completo, deve entrar em vigor, a partir da reentrada em operação do equipamento, um novo período de garantia, nos seguintes casos:

- Reparo ou substituição do equipamento completo: Novo período de garantia, conforme estipulado no primeiro parágrafo deste item.
- Reparo ou substituição de componentes e / ou acessórios: Novo período de garantia, conforme estipulado no primeiro parágrafo deste item, para os componentes e/ou acessórios reparados e/ou substituídos; e continuidade na aplicação do mesmo prazo de garantia estipulado para o restante do equipamento.

Se após ser notificado o Fornecedor se recusar a efetuar os reparos ou substituições solicitados, a CPFL reserva-se o direito de executá-los e cobrar seus custos do Fornecedor, sem que isto afete a garantia do equipamento.

Todos os custos referentes a substituição ou reparos de qualquer componente, peças ou mesmo de equipamento em sua totalidade, devem ser suportados pelos Fornecedor.

A aceitação do equipamento pela CPFL, seja pela aprovação das provas exigidas, seja por eventual dispensa da inspeção, não eximirá, de modo algum, o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com esta Especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a CPFL venha a fazer, baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

Após o término do prazo de garantia o Fornecedor deverá responder pelo seu equipamento, sem quaisquer ônus à CPFL, em caso de falha ou defeito que se constate ser decorrente de projeto ou fabricação; bem como garantir, durante a vida útil do equipamento, o fornecimento de peças e acessórios para reposição.

## 6.3 Proposta técnica


### 6.3.1 Apresentação

Os Proponentes deverão apresentar Propostas, em separado, para o fornecimento de Subestação Móvel, com as características estabelecidas nesta Especificação Técnica, sempre atendendo todos os limites estabelecidos nesta Especificação.

As Propostas Técnicas, bem como todos os documentos técnicos e anexos que dela fizerem parte, deverão ser redigidos em português.

Levando-se em conta os requisitos desta Especificação, as Propostas Técnicas deverão obrigatoriamente conter as Folhas de Dados anexas, para cada alternativa acima descrita, completamente preenchidas e assinadas pelo proponente responsável.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 6 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	--------------------

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Após a confirmação do Pedido, não serão aceitas alterações de tipo e/ou fabricante declarados na Folha de Dados, sem análise e aprovação prévia da CPFL.

Somente serão consideradas válidas as informações e documentos solicitados neste item.

Os formulários de Folha de Dados e Dados Contratuais deverão ser os mesmos utilizados nas especificações de referência GED 6160, GED 13152, GED 15690 e GED 3630, fornecidas neste edital.

Todos os acessórios e componentes necessários ao pleno funcionamento do equipamento deverão ser fornecidos mesmo quando não especificados.

Caso possível, solicita-se o envio das seguintes informações junto com a Proposta Técnica:

- Uma cópia dos relatórios de ensaios de tipo e especiais já realizados, em laboratórios independentes, no tipo ou modelo do equipamento ora ofertado;
- Lista contendo as quantidades adquiridas por outros clientes, seus nomes e datas de compra de equipamento do tipo ou modelo ora ofertado;

Os acessórios e componentes do equipamento proposto deverão ser dos tipos e fabricantes indicados nesta Especificação. A utilização destes componentes não isenta o Proponente de todas as responsabilidades sobre eles. O Proponente poderá, no entanto, utilizar componentes alternativos, desde que o motivo da inadequação dos especificados pela CPFL seja explicitado e que sejam mantidas a qualidade, as funções e características técnicas aqui especificadas, bem como sua utilização tenha sido aprovada pela CPFL antes da aplicação no equipamento.

No que respeita o parágrafo anterior, catálogos e/ou desenhos dos componentes e acessórios alternativos deverão ser anexados à Proposta Técnica.

#### 6.4 Componentes de Reserva

O Proponente deverá atender as instruções da Cotação para componentes de reserva do equipamento aqui especificado, devendo estes ser idênticos, em todos os aspectos, às correspondentes do equipamento original.


Tais componentes de reserva poderão ser submetidos a inspeção e ensaios, a critério da CPFL.

O Fornecedor deverá indicar, quando possível, se o componente de reserva adquirido é tecnicamente idêntico a outros componentes anteriormente fornecidos, apontando, se disponível, o documento de compra correspondente àquela aquisição, e informar todos os detalhes técnicos de cada componente sobressalente ora adquirido (fabricante, modelo, tipo e demais informações pertinentes, bem como desenhos dimensionais).

Esta informação deverá ser enviada à CPFL com antecedência de 10 dias do embarque destes componentes, e uma cópia deste documento deverá também constar do processo de embalagem destes itens.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 7 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	--------------------



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

## 6.5 Ferramentas Especiais

O Proponente deverá atender as instruções da Cotação para quaisquer ferramentas especiais necessárias à montagem e manutenção do equipamento e seus acessórios, não usualmente encontradas no mercado.

Caso seja necessária ferramenta que se comprove ser especial para montagem e/ou manutenção do equipamento e a mesma não tenha sido incluída na Proposta, o Fornecedor será obrigado a supri-la sem ônus, na quantidade indicada pela CPFL.

As ferramentas especiais adquiridas serão inspecionadas juntamente com a primeira unidade do fornecimento, devendo, também, serem submetidas a ensaios funcionais.

## 6.6 Memoriais de Cálculo

Durante a fase de projeto, o Fornecedor deverá enviar os memoriais de cálculo do equipamento, demonstrando as suas características principais.

Caso existam informações consideradas confidenciais pelo Fornecedor, ele não será obrigado a enviá-las. Entretanto, a CPFL se reserva o direito de consultá-las durante o projeto, a fabricação e os ensaios, caso julgue isso necessário para dirimir eventuais dúvidas e atestar a qualidade do equipamento.

## 6.7 Fabricação

Nenhuma alteração poderá ser feita pelo Fornecedor aos termos, valores e unidades adotados por esta Especificação. No caso de detalhes não mencionados nesta Especificação, o Fornecedor deverá satisfazer ao que de melhor existir em trabalho no gênero.

Quando forem adquiridas mais de uma unidade do mesmo equipamento sob o mesmo Pedido, todos eles deverão possuir o mesmo projeto e serem 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 a aprovação por escrito da CPFL.


## 6.8 Aceitação e Rejeição

A aceitação dar-se-á com a realização de, pelo menos, os eventos a seguir:

- a) Emissão do correspondente Boletim de Inspeção pela CPFL, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios a que for submetido;
- b) Relatórios da Inspeção e Ensaios completos e recebidos pela CPFL;
- c) Atendimento integral, por parte do Fornecedor, do Item **Documentos para Aprovação** desta Especificação Técnica;
- d) Registros do registrador de impactos devidamente analisados e aprovados pela CPFL;

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 8 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	--------------------



 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

- e)** Recebimento físico no local de entrega e conferência de todas as partes, peças, acessórios, componentes, ferramentas especiais e componentes de reserva que pertençam ao fornecimento, comprovando a quantidade conforme o Pedido de Compra e o perfeito estado dos mesmos.

A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do equipamento pela CPFL, não eximirão de modo algum o Fornecedor de sua responsabilidade em suprir o equipamento em plena concordância com o Pedido de Compra e essa Especificação, nem tão pouco invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a CPFL venha a fazer baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento em virtude de falhas constatadas através de inspeção e ensaios, ou de sua discordância com o Pedido, ou com esta Especificação, não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade quanto a data de entrega contratada do equipamento.

Se na opinião da CPFL a natureza da rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento pelo Fornecedor na data contratada, ou se tudo indicar que o Fornecedor seja incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a CPFL reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o material em outra fonte. Neste caso, o Fornecedor será considerado infrator do Pedido de Compra e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

## 6.9 Instruções Técnicas


O Fornecedor deverá prever na Proposta Técnica a apresentação de instruções técnicas para o pessoal indicado pela CPFL a respeito da operação e manutenção do equipamento e seus acessórios e componentes.

Esta apresentação deverá ser organizada pelo Fornecedor e ser ministrada, em português, por um ou mais supervisores qualificados do mesmo, antes da entrega do equipamento, em local e data a serem definidos de comum acordo com a CPFL.

Tal treinamento deverá abordar, sempre quando aplicável:

- a)** Instruções completas do manuseio, ajustes, testes mecânicos e elétricos, substituição de peças e utilização de gabaritos, através de manuais e desenhos;
- b)** 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;
- c)** 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;
- d)** Relação completa de todas as partes, peças e componentes, incluindo nomes, descrições, números de catálogos, quantidades utilizadas e identificações nos desenhos;
- e)** Instruções completas para instalação e manuseio de todos os acessórios.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 9 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Sempre que necessário e em conformidade com esta Especificação e com as recomendações do Fornecedor, serão realizados ensaios no equipamento no local de sua instalação pelo pessoal da CPFL.

## 6.10 Meio Ambiente

### 6.10.1 Condições dos Locais de Instalação

O equipamento deverá ser adequado para utilização nas seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar: até 1000 m;
- Temperatura máxima: +40 °C;
- Temperatura mínima: -10 °C;
- Temperatura média máxima em qualquer período de 24 horas: +30 °C;
- Umidade relativa do ar: 80 a 100 %;
- Velocidade do vento: 130 km/h;
- Pressão do vento: não maior que 700 Pa (71,4 kgf/m<sup>2</sup>);
- Grau de poluição: não inferior ao nível II (nível médio) – Norma IEC 815/1986.

### 6.10.2 Condições Sísmicas

Para os equipamentos elétricos e semirreboque deverá ser observado as seguintes condições:

- Aceleração sísmica horizontal: 3g
- Aceleração sísmica vertical: 1g

## 6.11 Características Elétricas do Sistema

O sistema elétrico no qual o equipamento estará instalado possui as características indicadas a seguir. Nestas, a não ser que indicado diferentemente de forma explícita, as tensões e correntes elétricas serão sempre em valor eficaz.

### Sistema de 138 kV

- Frequência nominal: 60 Hz
- Tensão nominal: 138 kV
- Tensão máxima: 145 kV
- Neutro: eficazmente aterrado


### Sistema de 69 kV

- Frequência nominal: 60 Hz
- Tensão nominal: 69 kV
- Tensão máxima: 72,5 kV
- Neutro: eficazmente aterrado

### Sistema de 15 kV

- Frequência: 60 Hz
- Tensões nominais: 13800 V e 11950 V
- Tensão máxima: 15 kV
- Neutro: eficazmente aterrado
- Sistema: trifásico, a quatro fios

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 10 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

### Serviços Auxiliares

Todos os acessórios e/ou componentes auxiliares deverão ser projetados considerando-se que no local de instalação estará disponível tensão de alimentação com as seguintes características:

#### a) Corrente Alternada:

- Sistema: trifásico a 4 fios
- Frequência: 60 Hz
- Tensão entre fases:  $220 \pm 10\%$  volts
- Tensão fase-neutro:  $127 \pm 10\%$  volts

**OBS:** o equipamento deverá ser totalmente independente quanto ao fornecimento de tensão auxiliar em corrente alternada, inclusive para o sistema de resfriamento como a seguir especificado.

#### b) Corrente Contínua:

Sistema da SE Móvel deve ser independente da SE Local

## 6.12 Características Construtivas Gerais do Equipamento

### 6.12.1 Dimensões e Pesos

A Subestação Móvel completa, não deverá ultrapassar as seguintes dimensões:

- Comprimento total (carreta): 18,00 m
- Altura máxima para transporte: 4,40 m
- Largura máxima para transporte: 3,20 m
- Largura máxima em serviço: 3,20 m
- Peso total da subestação (semirreboque+equipamento): 65.000 kg

**OBS 1:** As dimensões e pesos estabelecidos obedecem aos limites para obtenção de Autorização Especial de Trânsito sem a necessidade de escolta credenciada ou policial (Estadual e ou Federal)


**OBS 2:** As tensões e correntes elétricas que forem indicadas nos próximos sub-itens deste Item 5 – Características Principais, referentes aos equipamentos e componentes da Subestação Móvel aqui especificada, serão sempre em valor eficaz, a não ser que indicado diferentemente de forma explícita.

## 6.13 Características do Transformador de Potência

### 6.13.1 Geral

Deverá constar na proposta, as diversas possibilidades de construção do transformador levando-se em consideração as tensões de 138/69 kV no lado de AT e 13,8/11,95 kV no lado de BT, 30 MVA e comutador sob carga na AT, atendendo as limitações dimensionais e de peso para transporte.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 11 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

As características construtivas do transformador deverão atender a especificação técnica de referência CPFL GED 13152 Transformador de Potência Móvel – versão 1.2 de 20/12/2021, respeitado as alterações descritas abaixo. Este documento é parte integrante do edital.

### 6.13.2 Características Elétricas Principais

#### A) Enrolamento de Alta Tensão

- a) tensão nominal: 138 e 69 kV
- b) níveis de isolamento para tensão eficaz máxima de operação de 145kV:
  - a impulso pleno, onda de 1,2x50µs: 550kV (crista)
  - a impulso cortado, onda de 1,2x50µs: 605kV (crista)
  - a frequência nominal: 230kV

#### B) Enrolamento de baixa tensão

- a) tensões nominais: 13,8/11,95kV
- b) níveis de isolamento para tensão máxima de operação de 15 kV:
  - a impulso pleno (1,2x50 µs): 145 kV (crista)
  - a impulso cortado (1,2x50 µs): 160 kV (crista)
  - a frequência nominal: 50 kV

#### C) Neutro do enrolamento de baixa tensão

- a) níveis de isolamento para tensão máxima de operação de 15 kV:
  - a impulso pleno (1,2x50 µs): 145 kV (crista)
  - a frequência nominal: 50 kV

**Observação:** A eventual utilização de resistores não lineares para limitar sobre tensões transientes internas no transformador deverá estar claramente indicada na proposta técnica com as devidas justificativas e estará sujeita à análise e aprovação da CPFL. No caso da aprovação a CPFL indicará as ações complementares a serem tomadas (tampas de acesso, plano de controle de qualidade, manual de instruções, desenhos, etc.).

#### Frequência Nominal

A frequência nominal é 60 (sessenta) Hz.

#### Ligações e Diagrama Fasorial

Enrolamento de alta tensão:

- Delta: Para 138, 88 e 69 kV

Enrolamento de baixa tensão:

- Estrela, com neutro acessível

Designação de Deslocamento Angular :

- D<sub>yn1</sub>: para 138, 88, 69 kV

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 12 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

Conforme a Norma ABNT NBR 5356/2007.

## Derivações

O número de derivações do CDC deverá atender a tabela apresentada a seguir:


	20	17	TENSÃO(V)	CORRENTE(A)	TENSÃO(V)	CORRENTE(A)
1	2	18	144900	119.53	79350	218.28
2	3		143750	120.49	78200	221.49
3	4		142600	121.46	77050	224.8
4	5		141450	122.45	75900	228.2
5	6		140300	123.45	74750	231.71
6	7		139150	124.47	73600	235.33
7A	8		138000	125.51	72450	239.07
7	9					
8	10					
9	11					
10	12					
11	13					
12	14					
13A	15					
13B	16					
13	17					
13C	17	19	131100	132.12	65550	264.23
13D	1					
13E	2					
14	3					
15	4					
16	5					
17	6					
18	7					
19	8					
19A	9					
20	10					
21	11					
22	12					
23	13					
24	14					
25	15					

As ligações nos enrolamentos (AT e MT) para mudanças das classes de tensão deverão ser efetuadas através de comutadores sem tensão e operando com acionamento manual na lateral do tanque.

## Tensão de Curto-Circuito (Impedância)

O valor da tensão de curto-circuito, referida à base 60Hz, 115°C deve ser 18% para a base 30 MVA 138-11,95kV

As tolerâncias em todas as derivações, entre as tensões de curto-circuito garantidas e medidas, inclusive para os valores mínimos acima indicados, deverão atender a Norma ABNT NBR 5356.

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

## Comutador de Derivações em Carga (CDC)

Deverá constar na proposta, as diversas possibilidades de construção do transformador levando-se em consideração as tensões de 138/69 kV no lado de AT e 13,8/11,95 kV no lado de BT, 30 MVA e comutador sob carga na AT, atendendo as limitações dimensionais e de peso para transporte.

O comutador de derivações em carga CDC deverá ser do fabricante MR modelo a vácuo VV.

## Perdas

Aos valores garantidos de perdas no transformador em vazio e em carga (watts), entradas as derivações, apresentados claramente na Proposta, serão aplicadas as tolerâncias da Norma ABNT NBR 5356.

Para os ensaios de perdas em vazio e em carga caso a CPFL, por sua única e exclusiva vontade, optar por um critério de penalização do eventual excesso de perdas em relação aos valores garantidos (com as tolerâncias acima), serão considerados esses valores como referência, sem aplicação das tolerâncias normalizadas, e será utilizada a fórmula abaixo para efeito de capitalização das perdas em excesso, usando as tarifas de demanda e consumo aprovadas pelo ANEEL e vigentes no dia da realização do ensaio.

A capitalização das perdas totais do transformador deverá ser calculada de acordo com a fórmula:

$$P = F\{(12,36d + 9022,8c)P_{Fe} + (12,36d + 3609,12c)P_{Cu}\}$$

onde:

P = custo das perdas em reais (R\$)

d = tarifa de demanda R\$/kW

c = tarifa de consumo R\$/kWh

$P_{Fe}$  = perdas em vazio kW

$P_{Cu}$  = perdas em carga kW

F = fator de recuperação de capital

A base utilizada para tanto será a potência especificada e 138-11,95kV, 115°C.

## 6.14 Características do Transformador para Serviços Auxiliares


O transformador de serviços auxiliar será responsável pela alimentação dos circuitos auxiliares da subestação móvel em 220/127 Vca - 60 Hz.

Dada a confiabilidade exigida para o transformador de serviços auxiliares desta aplicação, o Fornecedor deverá escolher criteriosamente o fabricante deste equipamento e submeter esta escolha à aprovação da CPFL.

### 6.14.1 Características Elétricas Principais

O transformador deverá ser do tipo pedestal para distribuição, trifásico, com dois enrolamentos e próprio para montagem e funcionamento ao tempo e independente do transformador de potência.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 14 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

## Potência Nominal

Potência Nominal de 75 kVA

## Características Principais de Isolamento

### A) Enrolamento de média tensão

- a) tensões nominais: 13,8/11,95 kV
- b) níveis de isolamento para tensão máxima de operação de 15 kV:
  - a impulso pleno (1,2x50  $\mu$ s): 110 kV (crista)
  - a impulso cortado (1,2x50  $\mu$ s): 110 kV (crista)
  - a frequência nominal: 34,5 kV (eficaz)

### B) Enrolamento de baixa tensão e neutro

- a) tensão nominal 220/127 V
- b) nível de isolamento para tensão referência de 1,2 kV:
  - a frequência nominal: 10 kV (eficaz)

## Frequência Nominal

A frequência nominal é de 60 (sessenta) Hertz.

## Ligações e Diagrama Fasorial

- Enrolamento de média tensão: delta
- Enrolamento de baixa tensão: estrela com neutro acessível
- Designação de deslocamento angular: D,yn1 conforme a Norma ABNT NBR 5356/2007.

## Derivações

O enrolamento de média tensão do transformador de serviços auxiliares deverá ser provido de derivações, de modo a permitir relações de tensões tais que sempre haja como obter a tensão secundária adequada aos circuitos auxiliares quando seu primário for alimentado em qualquer das tensões secundárias do transformador de potência.

## Tensão de Curto-Circuito (Impedância) - Variação


A tensão de curto-circuito deverá ser, preferencialmente, conforme Norma ABNT NBR 5440/1987 com variação de  $\pm 7,5\%$  e valor de referência de 18% na Base 30MVA – Tape 138-11,95kV.

## Comutador(es) de Derivações em Vazio

As derivações do enrolamento de média tensão deverão ser trazidas ao comutador de derivações em vazio instalado no enrolamento de média tensão, operado manualmente e sem carga, por dispositivo localizado fora do tanque em local de fácil acesso.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 15 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Tal dispositivo deverá ser protegido contra operação não autorizada, ter previsão para aplicação de cadeado, vir equipado com indicador de posição situado em lugar visível e de modo a não ser necessário abrir o cadeado para leitura da indicação.

O fornecedor poderá propor, a seu critério, outras soluções para a realização desta comutação, desde que mantidos, mesmo em condições climáticas desfavoráveis, os princípios de praticidade, rapidez, facilidade de acesso, funcionalidade, segurança operacional, e sem a necessidade de utilização de ferramental especial.

## Proteções

### A) Baixa Tensão

Toda a fiação e proteção da baixa tensão do transformador deverão ser levadas à **Caixa de Ligações** descrita nesta Especificação Técnica, sendo que esta fiação deve ser adequadamente protegida por disjuntor termomagnético adequadamente dimensionado.

### B) Média Tensão

A tensão primária para alimentação do transformador de serviços auxiliares deverá ser obtida do secundário do transformador de potência, cujo circuito elétrico deve ser protegido por fusíveis "baioneta" do transformador pedestal.

#### 6.15 Equipamento de Manobra Híbrido de 145 kV

O módulo híbrido compacto de manobra deverá ser tripolar, para uso exterior, do tipo tanque morto, preenchido com gás hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), onde as câmaras de extinção do compartimento que contém as funcionalidades equivalentes às de um disjuntor convencional ficam no interior de um invólucro metálico conectado ao potencial de terra.

O mesmo se dá para o compartimento com as funcionalidades de seccionamento, como as de um seccionador convencional que possui os contatos principais e, a eles associados, contatos de aterramento, assim como para o compartimento de transdução de correntes elétricas (transformadores de corrente do tipo bucha).


O equipamento de manobra híbrido deverá atender a especificação técnica CPFL GED 15690 Módulo Híbrido Compacto de Manobra de 72.5 e 145 kV – versão 1.1 de 22/11/2013. Este documento é parte integrante do edital.

#### 6.16 Disjuntor de Média Tensão

O disjuntor deverá ser a gás hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) ou a vácuo, acionamento tripolar com mola rearmável por motor e manualmente.

O comando de abertura do disjuntor deverá ser local com previsão de possibilidade de seleção para comando "manual" ou "automático" (atuação das proteções). No entanto, o comando de fechamento do disjuntor só poderá ser feito "local" e "manualmente" através de chave de comando instalada no painel geral.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 16 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

O disjuntor deverá ser fixo, porém deverá haver facilidade de remoção do mesmo para manutenção ou substituição.


#### 6.16.1 Características Técnicas

- Tensão nominal: 15 kV
- Instalação: ao tempo
- Frequência nominal: 60 Hz
- Corrente nominal mínima: 2500 A
- Capacidade de interrupção simétrica nominal em curto-circuito: 25 kA
- Níveis de isolamento (valores mínimos admissíveis):
- Tensão suportável à frequência industrial a seco (1 min.): 70 kV
- Tensão suportável à frequência industrial sob chuva (1 min.): 60 kV
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico: 150 kV (crista)
- Corrente suportável nominal de curta duração, durante 3seg.: 25 kA
- Sequência nominal de operações: CO-15s-CO
- Tempo de interrupção nominal para corrente entre 10% e 100% da capacidade de interrupção nominal em curto-circuito e para todas as aberturas da sequência nominal de operações: 50 ms
- Tolerância máxima no valor do tempo nominal de interrupção: +2 ms
- Diferença de tempo máxima entre polos para o fechamento tripolar: 5 ms
- Capacidade nominal de interrupção e estabelecimento em discordância de fases conforme a norma técnica ABNT NBR IEC 62271-100
- Tensão suportável nominal à frequência industrial dos circuitos auxiliares, durante 1 minuto: 2 kV
- Todos os demais parâmetros aplicáveis: conforme normas técnicas ABNT NBR IEC 60694:2006 e NBR IEC 62271-100:2006

#### 6.16.2 Acessórios do Disjuntor de MT

- Contador de operações
- Botãoeira para comando local “LIGA-DESLIGA”
- Chave seletora para comando de abertura “MANUAL-AUTOMÁTICO”
- Indicador mecânico da posição do disjuntor “ABERTO-FECHADO”
- Bobinas para ligar e desligar (2BA e 1BF)
- Motor para carregamento da mola
- Disjuntores de proteção para o motor

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 17 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

- Comutador de fimde curso para o motor
- Dispositivo para carregamento manual da mola (manivela ou alavanca)
- Relé anti-bombeamento (anti-pumping)
- Contatos auxiliares (12NA + 12NF)

### 6.17 Pára-raios de Alta Tensão

Fornecimento de 4 unidades de para-raios, sendo sua fabricação em óxido de zinco (ZnO), tipo estação, composto de resistor não linear sem centelhadores, isolador polimérico a base de silicone, para sistema aterrado.

Os mesmos deverão ser adequados para suportar choques e vibrações durante o transporte deste equipamento móvel, e serão projetos, executados e ensaiados de acordo com as normas IEC 60099-4-2014 e GED CPFL 3630 Para Raios de Subestações.


#### 6.17.1 Características Técnicas:

- Tensão nominal do sistema elétrico: 138 / 69 kV
- Tensão máxima operativa do sistema elétrico: 145 / 72,5 kV
- Tensão nominal dos para-raios (religável): 60/75/ 120 kV
- Corrente de descarga nominal (onda de 8x20 ms):10 kA
- Classe de descarga de linha de transmissão: 3
- Máxima tensão de operação contínua: 48/60/96 kV
- Capacidade de absorção de energia: 4,5 KJ / kV
- Corrente de longa duração (onda retangular 2000 ms: 900 A
- Corrente elevada de curta duração (forma de onda 4/10 ms): 100 kA crista
- Classe de alívio de sobrepressão por 0,2 segundos: 65 kA

#### 6.17.2 Capacidade de sobretensões temporárias x tempo conforme dados a seguir:

- Tempo 1 segundo: 70/138 kV, respectivamente para tensões nominais do sistema 69 kV e 138 kV.
- Tempo 10 segundos: 66/132 kV, respectivamente para tensões nominais do sistema 69 kV e 138 kV.
- Tempo 10000 segundos: 60/120 kV, respectivamente para tensões nominais do sistema 69 kV e 138 kV.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 18 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

#### 6.17.3 Tensão residual máxima, impulso nominal atmosférico, com onda de corrente 8/20 us, valor eficaz:

- Magnitude 5 KA:137/273 kV pico, respectivamente para tensões nominais do sistema 69 kV, 88 kV e 138 kV.
- Magnitude 10 KA:144/288 kV pico, respectivamente para tensões nominais do sistema 69 kV e 138 kV.
- Magnitude 20 KA:159/317 kV pico, respectivamente para tensões nominais do sistema 69 kV e 138 kV.
- Normalização: Entre 2,3 A 3,3 pu da tensão nominal do para raios

#### 6.17.4 Tensão residual máxima, para impulso de manobra, com onda de corrente 30 x 60 us, valor de pico:

- Magnitude 0,5 kA: 116/231 kV pico, respectivamente para tensões nominais do sistema 69 kV e 138 kV.
- Magnitude 1 kA: 120/239 kV pico, respectivamente para tensões nominais do sistema 69 kV e 138 kV.
- Magnitude 2 kA: 124/248 kV pico, respectivamente para tensões nominais do sistema 69 kV e 138 kV.
- Normalização: Entre 2,0 e 2,6 pu da tensão nominal do para raios

#### 6.17.5 Tensão residual máxima, para impulso íngreme, com onda de corrente com frente de 1 us:

- Magnitude da corrente 10 kA: 162/324 kV pico, respectivamente para tensões nominais do sistema 69kV e 138 kV.
- Normalização: Entre 2,6 e 3,7 pu da tensão nominal do para raios

### 6.18 Para-raios de Média Tensão


Fornecimento de 4 unidades de para-raios, sendo sua fabricação em óxido de zinco (ZnO), tipo estação, composto de resistor não linear sem centelhadores, isolador polimérico a base de silicone, para sistema aterrado.

Os mesmos deverão ser adequados para suportar choques e vibrações durante o transporte deste equipamento móvel, e serão projetos, executados e ensaiados de acordo com as normas IEC 60099-4-2014 e GED CPFL 3630 - Para Raios de Subestações.

#### 6.18.1 Características Técnicas:

- Tensão nominal do sistema de distribuição (rede): 11,95/13,8 kV
- Tensão máxima de operação da rede: 15 kV

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 19 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

- Tensão nominal dos para-raios (reeligável): 12 kV
- Máxima tensão de operação contínua: 15 kV
- Corrente de descarga nominal (onda 8x20 ms): 10 kA
- Classe de descarga de linha de transmissão: 2
- Corrente de longa duração (onda retangular 2000 ms: 500 A
- Capacidade de absorção de energia: 4,5 kJ/kV
- Corrente elevada, curta duração, (onda 4/10 ms): 100 kA crista
- Classe de alívio de sobrepressão por 0,2 segundos: 40kA

#### 6.18.2 Capacidade de sobretensões temporárias x tempo conforme abaixo:

- Tempo 1 segundo: 14kV, para tensões nominais do sistema 13,8 e 11,95kV.
- Tempo 10 segundos: 13,2 kV, para tensões nominais do sistema 13,8 e 11,95 kV.
- Tempo 1000 segundos: 12 kV, para tensões nominais do sistema 13,8 e 11,95 kV.

#### 6.18.3 Tensão residual máxima, para impulso nominal atmosférico, com onda de corrente 8/20 us, valor eficaz:

- Magnitude de 10 KA: 28 kV pico, para tensões nominais do sistema 13,8 e 11,95 kV.
- Normalização: Ente 2,3 e 3,6 pu da tensão nominal do para raios

#### 6.18.4 Tensão residual máxima, para impulso de manobra, com onda de corrente 30 x 60 us, valor de pico:

- Magnitude de 0,5 kA: 25 kV pico, para tensões nominais do sistema 13,8 e 11,95 kV.
- Normalização: Entre 2,0 e 2,9 pu da tensão nominal do para raios


#### 6.18.5 Tensão residual máxima, para impulso íngreme, com onda de corrente com frente de 1 us:

- Magnitude da corrente de descarga 10 kA: 32 kV pico, para tensões nominais do sistema 13,8 e 11,95 kV.
- Normalização: Entre 2,6 e 4 pu da tensão nominal do para raios

### 6.19 Transformadores de Potencial Média Tensão

Os transformadores de potencial deverão ser para uso externo, executados de acordo com a norma NBR 6855/92, os mesmos deverão possuir as seguintes características:

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 20 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

- Classes de tensão (religável no lado AT): 15 kV
- Frequência: 60 Hz
- Isolamento: a seco
- Tensões primárias nominal:  $13800/\sqrt{3}$  V –  $11950/\sqrt{3}$  V

#### **Tensão secundária nominal:**

- Secundário 1 (~115/ $\sqrt{3}$ ): relações 100/120/200:1 - 0,3P50 para medição
- Secundário 2 (~115): relações 60/70/120:1 - 0,6P50 para regulação de tensão
- NBI para a classe 25 kV: 50/150 kV

### **6.20 Transformadores de Corrente Média Tensão**

Os transformadores de corrente deverão ser para uso externo, tipo janela, executados de acordo com a norma NBR 6856/92.

As relações de transformação deverão ser compatíveis às correntes de carga exigidas para as classes de tensão propostas, com classe de exatidão 0,3C50 para uso em medição.

- Classe de tensão: 15 kV
- Frequência: 60 Hz
- Isolamento: a seco

### **6.21 Secionadores Unipolares de Média Tensão**


Em quantidade de três, um para cada fase, deverão ser próprios para instalação ao tempo, com acionamento manual por bastão isolante desde o solo, basicamente de acordo com a Especificação Técnica da CPFL GED nº 2975, versão 1.8 de 19/03/2015, Anexo K.3 (por exemplo, a montagem não será em estrutura de concreto), e demais características conforme as Normas Técnicas ABNT NBR IEC 60694:2006 e NBR IEC 62271-102:2006.

Em princípio, a montagem poderá ser vertical ou inclinada invertida, com abertura vertical, devendo ser levada em conta a facilidade de posicionamento do operador para executar corretamente a manobra sem exercer esforços indevidos no secionador ou causar problemas de sobreaquecimento por conta de insuficiência de área de contato na lâmina.

#### **6.21.1 Características Técnicas**

- Tensão nominal: 15 kV
- Corrente nominal: 2500 A
- Nível básico de impulso atmosférico – à terra e entre polos: 150 kV
- Nível básico de impulso atmosférico – entre contatos abertos: 165 kV
- Tensão suportável à frequência industrial (1 min.) – à terra e entre polos: 70 kV
- Tensão suportável à frequência industrial (1 min.) – entre contatos abertos: 77 kV
- Corrente suportável de curta duração por 1 segundo: 25 kA

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 21 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

#### **Acessórios Incluídos no Fornecimento:**

- Isoladores tipo pedestal (TR-7) ou pilar (TR-208)
- Restritores de arco (chifres)

## **6.22 Serviços Auxiliares**

### **6.22.1 Baterias**

Tipo automotiva ventilada – 125 V, 100 Ah, montadas em gabinete para uso ao tempo IP-54.

### **6.22.2 Retificador**

Retificador / Carregador de baterias, tipo chaveado, monofásico, 220 Vca / 125 Vcc, 40 A, montado em gabinete para uso ao tempo IP-54 ou no painel geral com disponibilidade de tomadas externas de CA e CC.

## **6.23 Painel Geral**

No painel geral deverão ser instalados os equipamentos, instrumentos e componentes a seguir discriminados e os especificados em outras partes desta Especificação Técnica.

### **6.23.1 Características do painel**

O painel deverá ser próprio para instalação ao tempo, sendo que a parte traseira será de fácil acesso. Sua execução deverá ser do tipo blindado, construído em chapas e perfis de aço, e grau de proteção IP54 e soldado.

As portas frontais externas deverão ser dotadas de dois trincos com fecho rápido e fechadura de segurança com tambor tipo YALE, e uma cobertura para proteção contra intempéries, sendo vedada contra a penetração de água por mata-juntas apropriadas.

Deverá ser provido de lâmpada(s) de iluminação e resistência(s) de aquecimento contra umidade.

Todas as ligações auxiliares deverão ser efetuadas com fio ou cabo flexíveis de cobre, com condutores de bitola em mm, com isolamento e cobertura de neoprene para 1kV, previstos para temperatura de operação em regime normal igual ou inferior a 130°C, conforme a norma ABNT – NBR-9114, levadas a bornes terminais numerados de acordo com o correspondente esquema elétrico.


Na entrada dos cabos com o armário de comando devem ser utilizados prensa cabos, para fazer a vedação.

A cabine alojará os seguintes componentes/equipamentos montados e interligados:

- 01 Unidade de Proteção e Medida:
- 01 Proteção diferencial trifásica para transformador (função ANSI 87T)
- 01 Conjunto de proteção de sobre corrente AT composta de 3 relés de fase e um de neutro (função ANSI 50/51 F e 50/51N).
- 01 Conjunto de proteção de sobre corrente BT composta de 3 relés de fase e um de neutro (função ANSI 50/51 F e 50/51N).

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 22 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------



 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

- 01 Relé de religamento automático (função ANSI 79), 2 estágios, com escalas de 0,05 a 2s e 10 a 300s. Deve ser dotado de chave ou botoeira para bloqueio da função.
- 01 Unidade de medição contendo: V, A, KW, KVAR, F, P, KWh, KVARh.
- 01 Conjunto de sinalização de alarmes para a instalação, incluindo alarme acústico, alarme para as falhas de transformador, disjuntores, operação das proteções, e falhas de serviços auxiliares.
- 01 Relé para proteção de desequilíbrio de tensão / falta de fase / inversão de fase (função ANSI 27/47).
- Diagrama unifilar de manobras, no qual estão montadas as chaves de comando dos disjuntores, AT e MT, e indicadores de posição das seccionadoras AT e MT.
- 01 Relé de bloqueio, (função ANSI 86), 125 Vcc, completo, com sinalização e chave YALE.
- 02 Tomadas instaladas lateral externa, à prova de intempéries, sendo uma tripolar de 160A, 220Vca, e uma bipolar de 32A, 125Vcc, para alimentação dos serviços auxiliares.
- Bornes de terminais numerados, 30A, 600V, para cabos de até 6mm<sup>2</sup>, em quantidade suficiente para todo o cabeamento interno dos equipamentos ofertados, como Cablagem para medição, controle, comando, proteção e sistema de alarmes.
- Placas de Identificação.
- Barra de cobre para aterramento de todos os equipamentos e componentes condutores de corrente.

## 6.24 Sistema de Proteção e Regulação

Requisitos gerais esperados para os relês de proteção digital são especificados pelas ETs CPFL abaixo:


- GED 139 - Relé Digital de Sobrecorrente de Fase e de Neutro - Versão 1.12 de 26/09/2012
- GED 162 - Relé Digital para Proteção Diferencial de Transformadores de 2 Enrolamentos -versão 1.6 de 13/09/2012
- GED 176 - Relé Digital de Sobrecorrente Direcional de Fase e de Neutro - versão 1.10 de 14/09/2012
- Estes documentos são partes integrantes do edital.

## 6.25 Comunicação Remota por GPRS

Para propiciar a integração da SE Móvel a sistemas de supervisão ou de monitoração do Centro de Operações será fornecido pelo proponente um modem celular. Na etapa de análise e aprovação de desenhos, o proponente deverá solicitar à CPFL as características requeridas e fornecedores homologados do modem.

Para sua instalação será necessário prover o espaço no painel, de 20x20cm, e trilho de fixação no comprimento de 20cm padrão DIN "C". Para alimentar este modem celular a partir da fonte CC da subestação deverá ser provido um conversor CC-CC, com entrada de 48 e 125 Vcc para 24 Vcc.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 23 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Ainda, de forma a possibilitar a instalação da antena deste modem o painel deverá possuir um furo de 10mm de diâmetro para a passagem do conector desta antena.

## 6.26 Cabos de Média Tensão

Devem ser fornecidos 3 (três) conjuntos de cabos monofásicos e mais 1 (um), para, substituição, isolados para 25 kV, blindados e flexíveis, em lances de 35 (trinta e cinco) metros cada um, dimensionados para conduzirem em conjunto a corrente nominal especificada e de sobrecarga normal e de curta duração da SE Móvel.

A utilização de mais de um cabo por fase é necessária considerando-se as dificuldades de manuseio dos mesmos.

Uma das extremidades de cada cabo deve ter, permanentemente, uma terminação eum conetor, para permitir a conexão com o seccionador de BT. A outra extremidadedeve possuir, permanentemente, uma terminação e um terminal, tipo barra chato,conforme padrão da norma NEMA com dimensões apropriadas.

A isolamento dos cabos deve ser em borracha etileno – propileno (EPR) com cobertura de proteção. As terminações dever ser para uso externo e termo-contráteis.

Tanto os cabos de potência quanto os de controle (sinais e energia de/para elementos da subestação) devem ser acondicionados em carretéis montados em módulos de transporte. Os meios de fixação dos cabos devem ter resistência adequada e não devem danificá-los. As facilidades para lançamento e recolhimento destes cabos devem ser previstas no projeto dos carretéis.

Cada módulo de transporte de cabos deve possuir olhais de içamento para uso com guindauto. Tanto o diâmetro do carretel quanto a altura do módulo de transporte de cabos devem ser tais que o transporte do conjunto destes módulos sobre um caminhão típico para carga seca não se configure em transporte especial segundo a legislação pertinente, ou seja, também deverão manter a agilidade de tráfego por ruas, avenidas, estradas estaduais e federais sem que haja necessidade de qualquer tipo de autorização especial, atendendo ao Código de Trânsito Brasileiro.


## 6.27 Requisitos de Segurança, Sinalização e Proteção

Todas as partes de alta tensão que estiverem a 4 (quatro) metros acima do nível do solo bem como os ventiladores, devem ser isolados de contato acidental.

Todos os terminais dos transformadores de corrente devem ser levados a bornes que possuam dispositivos que permitam com facilidade curto-circuitar os mesmos para fins de manutenção e troca de relação sem que seja necessário o desligamento da subestação.

Conectores de aterramento devem ser fornecidos em pelo menos, quatro pontos da SE Móvel: na estrutura da seccionadora de entrada, aterramento dos para raios, aterramento da estrutura do disjuntor e no tanque do transformador principal.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 24 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Uma barra de aterramento do semirreboque deve ser fornecida. Essa barra deve percorrer todo o perímetro da carreta, devendo ainda ter furações, convenientemente distribuídas de modo a permitir a ligação da subestação a uma malha de terra ou haste de aterramento.

A SE Móvel deve ser equipada com sistema que identifique, em todas as direções, que os equipamentos estão energizados e em operação e lâmpadas indicadoras do contorno da SE Móvel para indicar a sua energização.

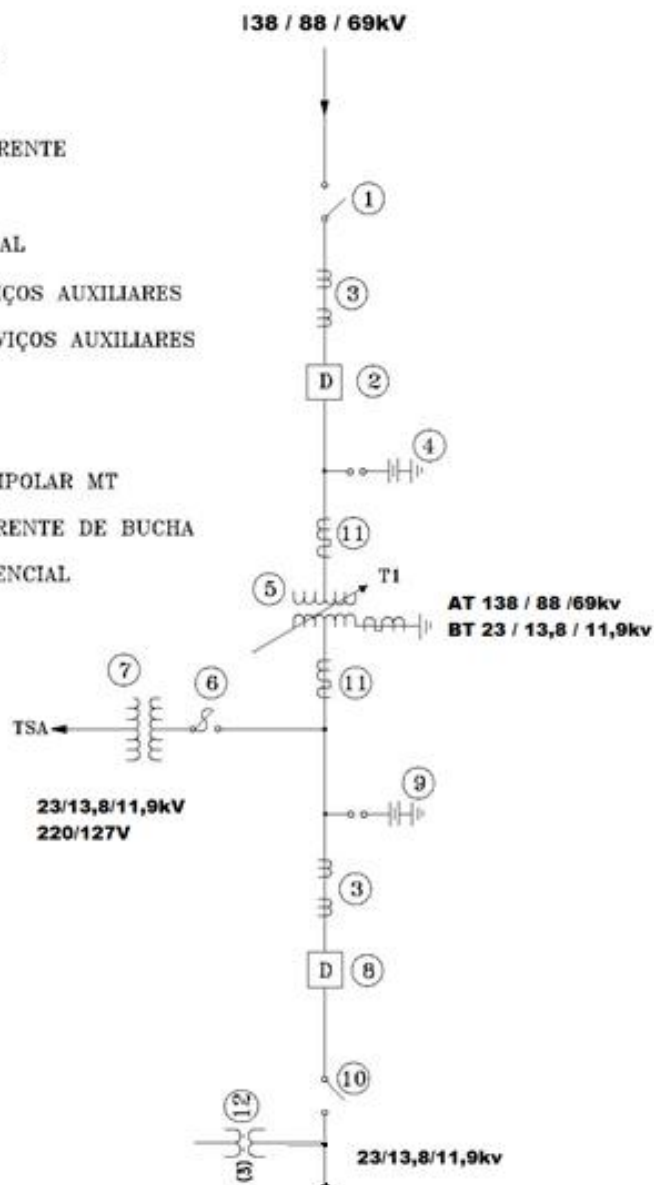
As partes energizadas devem ser protegidas através de cercas do tipo removível em material isolante.


N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 25 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

### 6.28 Diagrama Unifilar

LEGENDA:

- ① - CHAVE SECCIONADORA AT
- ② - DISJUNTOR DE AT
- ③ - TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- ④ - PÁRA-RAIOS AT
- ⑤ - TRANSFORMADOR PRINCIPAL
- ⑥ - CHAVE FUSÍVEL DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑦ - TRANSFORMADOR DE SERVIÇOS AUXILIARES
- ⑧ - DISJUNTOR DE MT
- ⑨ - PÁRA-RAIOS DE MT
- ⑩ - CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR MT
- ⑪ - TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA
- ⑫ - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

## 6.29 Unidade Tratora e Semirreboque

### 6.29.1 Unidades Tratoras

A CPFL dispõe de Unidades Tratoras para tracionar a SE Móvel. Portanto, as Unidades Tratoras não farão parte deste fornecimento.

Assim, a Subestação Móvel deverá ser compatível com estas Unidades Tratoras, cujas características estão descritas a seguir:

- Fabricante: Mercedes Benz
  - Modelo: Axor 2644
  - Rodas e Pneus: Alumínio , aro 8,25x22,5, pneus 295/80R22,5
  - Tipo de Freios: Pneumáticos – conexão com o semirreboque do tipo engate rápido
  - Peso: 9.380 kgf
  - Dimensões: Vide Anexo
  - Capacidade máxima na 5ª roda: 80.000 kg
  - Conexões elétricas: 24 Volts
- 
- Fabricante: Volkswagen
  - Modelo: Constellation 33.460
  - Rodas e Pneus: Alumínio, aro 8,25x22,5, pneus 295/80R22,5
  - Tipo de Freios: Pneumáticos – conexão com o semirreboque do tipo engate rápido
  - Peso: 10.390 kgf
  - Dimensões: Vide Anexo
  - Capacidade máxima na 5ª roda: 125.000 kg
  - Conexões elétricas: 24 Volts

### 6.29.2 Semirreboque

A Subestação Móvel deve ser permanentemente montada de maneira rígida e segura em semirreboque de resistência mecânica adequada.


A Subestação deverá ser entregue montada sobre semirreboque, de resistência mecânica adequada completa, projetada de modo a não exceder as limitações do Código Nacional de Trânsito. A quantidade de eixos e rodas deverá ser adequada a suprir essas necessidades.

Deverá possibilitar o suporte de cargas elevadas sem a deformação da estrutura.

Todos os eixos deverão ser direcionais acionados automática ou manualmente, comandados por um mecanismo de transmissão constituído de cilindros hidráulicos, barras longitudinais, barras transversais e bielas que permitam uma geometria de direção, sem o arraste de pneus.

Deve possuir sistema hidráulico de direção automática, que, utilizada quando o semirreboque esteja em marcha normal, direcione geometricamente todos os eixos conforme o movimento do veículo trator.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 27 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Será dotado de sistema de direção manual, para dirigir o semirreboque independentemente do veículo trator, utilizado para pequenas manobras de marcha à ré, alinhamento do semirreboque com o veículo trator, estacionamentos precisos e outras manobras que solicitem maior precisão e que dificilmente seriam realizadas com a direção automática.

Deverá haver freios de serviço em todas as rodas, sistema de freio de segurança em eixos alternados. A alavanca de freio de estacionamento deverá atuar sobre a metade do número de eixos.

A suspensão deverá ser do tipo hidráulico com semieixos oscilantes. Deverão ser interligadas hidráulicamente de maneira a permitir uma perfeita distribuição da carga sobre os eixos sob qualquer condição do terreno. Também deverá ser comandada hidráulicamente através de comando hidráulico fixado na traseira dos semirreboques.


A regulagem de altura deverá permitir ao conjunto manter-se com a plataforma de carga na posição horizontal compensando hidráulicamente desníveis transversais ou longitudinais, e permitir também o arreamento do conjunto até uma altura máxima da plataforma de carga de 800 mm, para algumas travessias. O sistema hidráulico do semirreboque deverá ser independente do veículo trator.

#### **Acessórios a serem incluídos no fornecimento:**

- Patolas mecânicas providas de trava mecânica, com capacidade de levantamento do semirreboque para desconexão e retirada do veículo trator, após o que, serão usadas para nivelamento e apoio constante ao solo do semirreboque, quando este já não estiver acoplado ao veículo trator.
- Para-lama em chapa de aço, cobrindo totalmente as rodas, bem como abas protetoras contra lama, instaladas na parte traseira do trailer.
- Para-choque traseiro em chapa de aço e pintado segundo as normas do Código Nacional de Trânsito.
- Instalação elétrica completa, embutida, de acordo com as normas do Código Nacional de Trânsito.
- Além das rodas completas do semirreboque, deverão ser fornecidas duas rodas de reserva, montadas com pneus e câmaras, bem como compartimento, para alojamento das mesmas.
- Luz de sinalização, placa, freio, lanterna, etc.

As partes mais altas da Subestação Móvel deverão ser protegidas com desviadores de ramos de árvores e fios aéreos, de modo a evitar que os mesmos danifiquem os equipamentos, quando a Subestação estiver em trânsito. Estes desviadores deverão ser facilmente removíveis, seccionados e fabricados com material isolante, tal como, madeira ou plásticos ou com fibra de vidro, com possibilidade de serem guardados na própria carreta quando não em uso.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 28 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

### 6.30 Acabamento e Pintura

A Subestação Móvel e todo conjunto de superfícies metálicas ou metalizadas dos equipamentos a serem pintadas terão necessariamente a cor cinza Munsell N 6.5. Caso tais superfícies sejam de aço-carbono, deverão ser submetidas a desengraxamento, decapagem e fosfatização ou, alternativamente, a jateamento ao metal quase branco (grau Sa 2½ conforme Norma sueca SIS-05 5900).

Após um destes dois processos de preparação ter sido executado, as superfícies externas deverão receber duas ou mais demãos de *primer* a base de epóxi-poliâmida, com espessura mínima de 30 µm por demão. O acabamento final compreenderá pelo menos duas demãos de tinta esmalte sintético alquídico ou poliuretano alifático, na cor acima especificada, com espessura mínima de 30 µm por demão. Será aceita, também, pintura a pó a base de poliéster (para uso externo) ou epóxi (para uso interno), sendo que a espessura mínima deverá ser 80µm, na cor acima especificada.

Caso as superfícies sejam revestidas com zinco, a primeira demão deverá ser de tinta epóxiisocianato (*shop-primer*) com espessura de 10 µm a 20 µm, após o que receberão pintura conforme descrito anteriormente.

O grau mínimo de aderência final da pintura não deverá ser pior que 1, conforme a Norma Técnica ABNT MB-985/1976. A CPFL poderá aceitar, a seu exclusivo critério, outros esquemas de tratamento, acabamento e pintura que garantam a mesma qualidade e desempenho do acima especificado.

Com relação ao Transformador de Potência deverão ser observadas as especificações do **GED 13152**.

### 6.31 Documentos para Aprovação

Este item dispõe sobre os requisitos a serem atendidos quanto à documentação técnica que deverá ser aprovada pela CPFL, referente ao fornecimento do equipamento descrito por esta Especificação Técnica.

Caso os documentos solicitados pela CPFL envolvam dados considerados comprovadamente confidenciais pelo Fornecedor, este não será obrigado a fornecê-los. Contudo, a CPFL através de seu Inspetor ou Engenheiro poderá consultá-los, desde que julgue isso necessário e conveniente para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.


A aprovação dos documentos não eximirá o Fornecedor de suas responsabilidades no projeto e fabricação do equipamento, que deverá estar de acordo com esta Especificação e cumprir perfeitamente sua finalidade.

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

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

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 29 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Todos os documentos para aprovação deverão ser fornecidos em um único conjunto, bem como deverão estar enquadrados nos formatos padrões de papéis para desenho de acordo com a normalização ABNT: A1, A2, A3 e A4. Não deverão ser utilizados tamanhos obtidos pela conjugação de formatos iguais ou consecutivos dos supracitados.

Para toda e qualquer documentação a ser encaminhada dever-se-á considerar que, ao final do processo de aprovação, esta documentação deverá, obrigatoriamente, estar em meio digital e que os seguintes softwares deverão ser utilizados para sua elaboração:

Textos, planilhas, apresentações e bancos de dados: Microsoft Office 2003;

Desenhos: ver o Subitem **Desenhos** abaixo:

- Imagens: padrão .TIF;
- Cronogramas: Microsoft Project ou Versão pdf do arquivo

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

### 6.32 Cronograma de Fabricação

O Fornecedor deverá enviar à CPFL para aprovação, no prazo de até 5 (cinco) dias úteis após a confirmação do Pedido, 3 (três) vias do Cronograma de Fabricação claro e preciso, detalhando todas as fases do fornecimento.

O Cronograma de Fabricação será devolvido ao Fornecedor com eventuais modificações ou sugestões que se fizerem necessárias, até 5 (cinco) dias úteis após ter sido recebido pela CPFL, em reunião específica para este evento quando serão identificados os gerentes deste projeto na CPFL e no Fornecedor.


Os requisitos para confecção deste Cronograma são os seguintes:

- Técnica de elaboração: utilizando o software MS Project.
- Evento início: confirmação do Pedido ou outra indicação documentada por parte da CPFL.
- Evento fim: entrega na obra ou almoxarifado após recebimento pela CPFL.

Retratar todos os principais eventos que envolvam cada etapa do projeto, provisionamento de matéria-prima de fabricação entregue na fábrica e montagem de cada componente do equipamento, contendo no mínimo os seguintes tópicos:

- Processamento de pedido
- Projeto
- Análise dos desenhos
- Compra de materiais
- Compra de material importado
- Montagem e ligações elétricas
- Inspeção e ensaios finais

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 30 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

- Pintura
- Embalagem
- Transporte

Qualquer alteração neste Cronograma após o mesmo ter sido aprovado deverá ser antecipadamente comunicada à CPFL para sua análise e aprovação, acompanhada das razões e motivos que a justificarem.

### 6.33 Desenhos

O Fornecedor deverá enviar à CPFL para aprovação, no prazo determinado no cronograma aprovado, 4 (quatro) vias do conjunto de todos os desenhos do equipamento relativos e necessários à sua fabricação.

Os desenhos deverão ser elaborados por meio do software AUTOCAD. Todos os dizeres deverão ser redigidos na língua portuguesa.

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

- Nome CPFL
- Nome do equipamento
- Número e data do Pedido
- Título, número sequencial e escala
- Número ou números de série de fabricação do equipamento referente ao Pedido.


Após a verificação pela CPFL dos desenhos enviados, o que se dará num prazo aprovado no cronograma, uma cópia de cada será devolvida ao Fornecedor, estando cada desenho enquadrado em uma das seguintes possibilidades:

- desenho aprovado, o qual recebeu um carimbo da CPFL com a inscrição APROVADO PARA CONSTRUÇÃO;
- desenho aprovado com restrições, o qual recebeu um carimbo da CPFL com a inscrição APROVADO COM RESTRIÇÕES e contendo anotações que deverão ser atendidas pelo Fornecedor;
- desenho reprovado, o qual recebeu um carimbo da CPFL com a inscrição REPROVADO. As eventuais anotações deverão ser atendidas pelo Fornecedor.

Depois de executar as instruções requeridas o Fornecedor deverá reenviar o desenho modificado à CPFL para nova aprovação, em número de vias como acima indicado, repetindo-se as possibilidades supracitadas até a aprovação em definitivo do desenho.

Quaisquer modificações posteriores só poderão ser executadas mediante prévia aprovação por parte da CPFL.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 31 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Qualquer consequência em termos de atraso na entrega do equipamento, oriundo da não aprovação dos desenhos, devido ao não atendimento desta Especificação, será da inteira responsabilidade do Fornecedor.

Se o Fornecedor iniciar a fabricação do equipamento antes da aprovação final dos desenhos pela CPFL, o estará fazendo por sua própria conta e risco.

Tais desenhos deverão ser no mínimo aqueles listados abaixo com, pelo menos, as informações mencionadas e demais detalhes considerados importantes:

#### Desenhos do Disjuntor de MT

- Desenho de contorno da subestação móvel, incluindo semirreboque, com legenda na mesma folha da figura, constituído de planta, perfil, vistas laterais, dimensões externas, inclusive em relação à linha de centro, mostrando o centro de gravidade e a disposição dos acessórios.
- Todos os desenhos referentes a especificação **GED 15690** - Módulo Híbrido Compacto de Manobra de 72.5 e 145 kV – versão 1.1 de 22/11/2013
- Todos os desenhos referentes a especificação **GED 13152** - Transformador de Potência Móvel – versão 1.1 de 04/12/2013
- Desenhos referentes ao comutador, acionamento motorizado e demais componente de proteção e regulação de tensão deverão ser apresentados conforme o modelo do comutador sob carga proposto Fabricante MR – Modelo VV;
- Desenhos referentes aos Para Raios deverão ser apresentados conforme especificados no **GED 3630** - Para Raios de Subestações – versão 1.1 de 19/12/2013.

#### Desenhos do Disjuntor de MT

- Conforme o Item 3.4 (Documentos para Aprovação) da Especificação Técnica da CPFL GED 2581 – Disjuntor de Alta Tensão para Subestações – versão 1.2 de 08/11/2013.

#### Desenhos do Seccionador Unipolar


- Conforme o Item 3.4 (Documentos para Aprovação) da Especificação Técnica da CPFL GED 2975 – Seccionador de Alta Tensão para Subestações – versão 1.8 de 19/03/2015.

#### 6.34 Manual de Instruções

O Fornecedor deverá enviar à CPFL para aprovação, no prazo indicado no cronograma aprovado, 4 (quatro) vias redigidas na língua portuguesa do Manual de Instruções do equipamento e seus acessórios. Também deverá ser disponibilizado todo o material em meio digital (duas cópias) a ser definido pelo fornecedor.

O prazo e o processo para aprovação serão aqueles já descritos em **Desenhos** acima.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 32 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

O Manual de Instruções deverá ser elaborado de forma a satisfazer pelo menos os seguintes requisitos:

a) Deverá possuir uma capa com as seguintes informações:

- Nome do Fornecedor
- Nome do equipamento e seu tipo
- Número e data do Pedido
- Título e número ou código para referência

b) Deverá conter, caso necessário, um capítulo com informações das particularidades do equipamento fornecido.

c) Deverá possuir um índice com as seções, itens, tópicos e anexos, numerados de forma a facilitar seu referenciamento.

d) No caso de existirem ferramentas especiais para montagem e manutenção do equipamento, as mesmas deverão ser informadas no Manual, conforme o uso.

e) Deverá conter em detalhes todas as instruções relativas e necessárias ao transporte, armazenagem, montagem, colocação em serviço, operação e manutenção do equipamento, bem como de seus acessórios e materiais.

Tais instruções deverão abordar, também, os aspectos relacionados aos testes e ensaios de checagem, ajustes e calibrações, limpeza e lubrificação, frequência das verificações, içamento e movimentação, ensaios no campo, instrumentação e aparelhagem utilizada, etc.

### 6.35 Plano de Controle da Qualidade

O Fornecedor deverá enviar à CPFL, no prazo indicado no cronograma de fabricação aprovado, 4 (quatro) vias do Plano de Controle da Qualidade previsto para o fornecimento.

O Plano de Controle da Qualidade deverá conter todos os ensaios e verificações no recebimento da matéria-prima, na fabricação e nos ensaios finais.

Devem também ser relacionados, no mínimo, os correspondentes métodos de ensaio, normas técnicas utilizadas e locais de realização dos eventos.


O prazo e o processo para aprovação serão aqueles já descritos em **Desenhos** acima.

### 6.36 Listas de Material e Catálogos

O Fornecedor deverá enviar à CPFL, no prazo indicado no cronograma aprovado, 4 (quatro) vias da Lista de Material completa de todos os acessórios e componentes previstos para o fornecimento. Para quaisquer componentes e itens de reserva deverá ser elaborada uma Lista de Material separada.

O prazo e o processo para aprovação serão aqueles já descritos em **Desenhos** acima.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 33 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

### 6.37 Documentação Técnica para Acervo Eletrônico

Após a aprovação final de todos os documentos acima descritos e antes da inspeção final da primeira unidade do fornecimento, deverão ser enviados à CPFL, via *e-mail* ou outra forma factível, os seguintes documentos em meio eletrônico:

- desenhos aprovados;
- todos os catálogos dos acessórios e componentes utilizados;
- lista completa de materiais, incluindo a separada de sobressalentes;
- Manual de Instruções aprovado.

### 6.38 Inspeção e Ensaios

#### 6.38.1 Geral

O equipamento, seus acessórios e a matéria-prima para sua fabricação deverão ser submetidos a todos os ensaios indicados no Plano de Controle da Qualidade aprovado para o fornecimento. Tudo isto deverá ser feito imprescindivelmente na presença do Inspetor.

Durante o período de fabricação a CPFL reserva-se o direito de inspecionar os materiais e acessórios que compõem o fornecimento. Os ensaios a serem executados durante a fabricação deverão ter a data de sua realização comunicada à CPFL com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência.

A inspeção e ensaios finais deverão ser realizados imprescindivelmente na presença do Inspetor e somente após a aprovação definitiva de todos os documentos técnicos solicitados nesta Especificação.

A CPFL deverá ser comunicada pelo Fornecedor, com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência, da data em que o equipamento estiver pronto para a inspeção final, completo com todos os seus acessórios e fiação, quando aplicável, acabada. Para tanto, deverá ser enviada uma programação de inspeção contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles.


O Fornecedor deverá propiciar todas as facilidades e meios necessários para que o Inspetor possa realizar, com toda a segurança, os trabalhos de acompanhamento dos serviços e ensaios, onde quer que sejam executados.

Para efeito da inspeção e ensaios, independentemente de onde os mesmos sejam realizados, o Fornecedor deverá garantir o cumprimento da *Norma Regulamentadora n.º 10 (NR-10)* da *Portaria n.º 3214*, de 8 de junho de 1978, do *Ministério do Trabalho*, no tocante às instalações e serviços em eletricidade.

O Inspetor não realizará a inspeção caso entenda que as instalações postas à sua disposição para esse fim estejam, de alguma forma, colocando em risco sua segurança. Neste caso, o equipamento não será ensaiado, faturado ou embarcado, devendo aguardar a solução do problema.

O Inspetor não tem autoridade para desobrigar o Fornecedor a atender o Pedido ou esta Especificação em quaisquer de seus aspectos, nem para exigir que sejam feitas alterações que envolvam custos adicionais à CPFL.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 34 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Antes do início de cada ensaio deverá ser exibido ao Inspetor o certificado de aferição de cada instrumento de medição a ser utilizado, emitido por órgão credenciado, aferição esta realizada no máximo 12 (doze) meses antes da data do ensaio.

A inspeção e ensaios deverão ser programados para dias úteis e durante o horário comercial, exceto para ensaios cuja realização se comprove ser necessária fora deste período. Casos excepcionais serão analisados e aprovados ou não pela CPFL.

### 6.39 Ocorrência de Falhas

No caso de falha do equipamento em quaisquer dos ensaios a que for submetido, o Fornecedor, na presença do Inspetor, deverá verificar e determinar as causas da falha ou ocorrência.

No prazo máximo de 10 (dez) dias o Fornecedor deverá enviar uma cópia de um relatório de ocorrência à CPFL. Esta analisará a amplitude do defeito, antes de determinar a sequência 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 Pedido, nº de série de fabricação etc.)
- Outras informações julgadas necessárias

### 6.40 Ensaios nos equipamentos

O transformador de potência deverá ser submetido aos ensaios descritos no arquivo de referência **GED 13152** da CPFL itens **A1 ao A32** para ensaios de rotina e do **B1 ao B15** para ensaios de tipo. Este documento é parte integrante do edital.

O transformador de serviço auxiliar deverá ser submetido aos ensaios de rotina conforme ABNT NBR 5356/2007 e 5440/2014

O equipamento de manobra híbrido 145kVdeverá ser submetido aos ensaios descritos no arquivo de referência especificação técnica **GED 15690** - Módulo Híbrido Compacto de Manobra de 72.5 e 145 kV – versão 1.1 de 22/11/2013. Este documento é parte integrante do edital.

Os para raios deverão seguir a relação de ensaios descritos no GED 3630 - Para Raios de Subestações – versão 1.1 de 19/12/2013.

#### No Disjuntor de MT

Conforme o Item 3.5 (Inspeção e Ensaios) da Especificação Técnica da CPFL **GED 2581** – Disjuntor de Alta Tensão para Subestações – versão 1.2 de 08/11/2013.

#### No Secionador Unipolar


Conforme o Item 3.5 (Inspeção e Ensaios) da Especificação Técnica da CPFL GED 2975 – Secionador de Alta Tensão para Subestações – versão 1.8 de 19/03/2015.

#### No Semirreboque

Devem ser realizados ensaios simulando as condições reais de trabalho do Semirreboque, com todos os equipamentos e acessórios da subestação montados sobre o mesmo, para verificar, no mínimo, o funcionamento das seguintes partes:

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 35 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

- Sistema e comando hidráulicos;
- Sistema de rebaixamento e levantamento;
- Suportes de apoio;
- Instalação elétrica e sinalização do Semirreboque;
- Suspensão;
- Sistema de pressurização.

### Ensaio de dirigibilidade

Devem ser realizados ensaios de adequação do projeto do conjunto, através das seguintes medições:

- medição da aceleração dinâmica
- esforços solicitados

Devem ser realizados em rodovia pavimentada e não pavimentada.

### Na Subestação Móvel

- Ensaio para verificação do acabamento e pintura;
- Ensaio nas superfícies galvanizadas;
- Ensaio operacionais de conjunto da SE Móvel;
- Verificação dos pesos;

Os ensaios operacionais e de verificação de pesos serão realizados com o cavalo mecânico do fornecedor e deverá ter características técnicas similares às unidades tratoras da CPFL apresentadas nesse documento.

### 6.40.1 Relatórios de Ensaio


Os relatórios de inspeção e ensaios deverão conter as informações necessárias a sua perfeita identificação e rastreabilidade com o fornecimento do equipamento ensaiado, tais como:

- Identificação técnica do equipamento (nome, tipo, número de série, características, etc.);
- Número e data do Pedido 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.

O Fornecedor deverá enviar 4 (quatro) vias impressas e 2 (duas) em meio magnético desses relatórios à CPFL, num prazo máximo de 30 (trinta) dias após a realização da inspeção.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 36 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

## 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

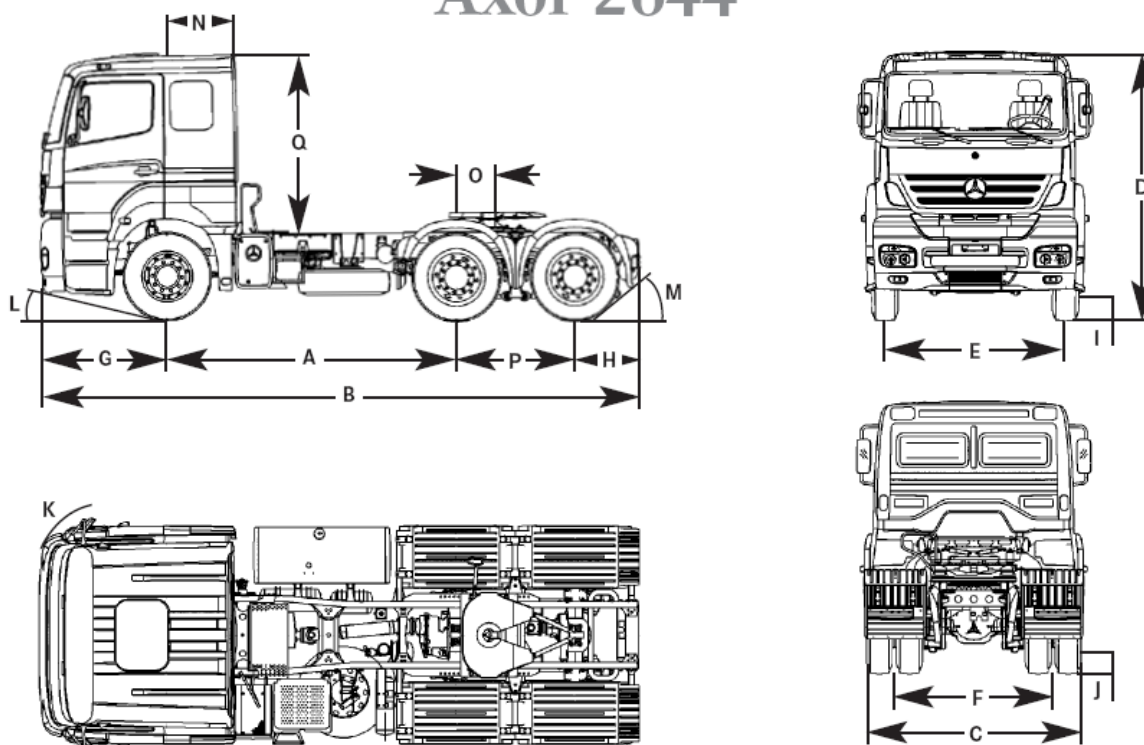
## 8. ANEXOS


- Anexo I – Unidade Tratora
- Demais anexos devem ser consultados nas especificações de referência.

N.Documento: 16748	Categoria: Instrução	Versão: 1.1	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUE	Data Publicação: NO06/05/2022	Página: 37 de 42
-----------------------	-------------------------	----------------	---	----------------------------------	---------------------

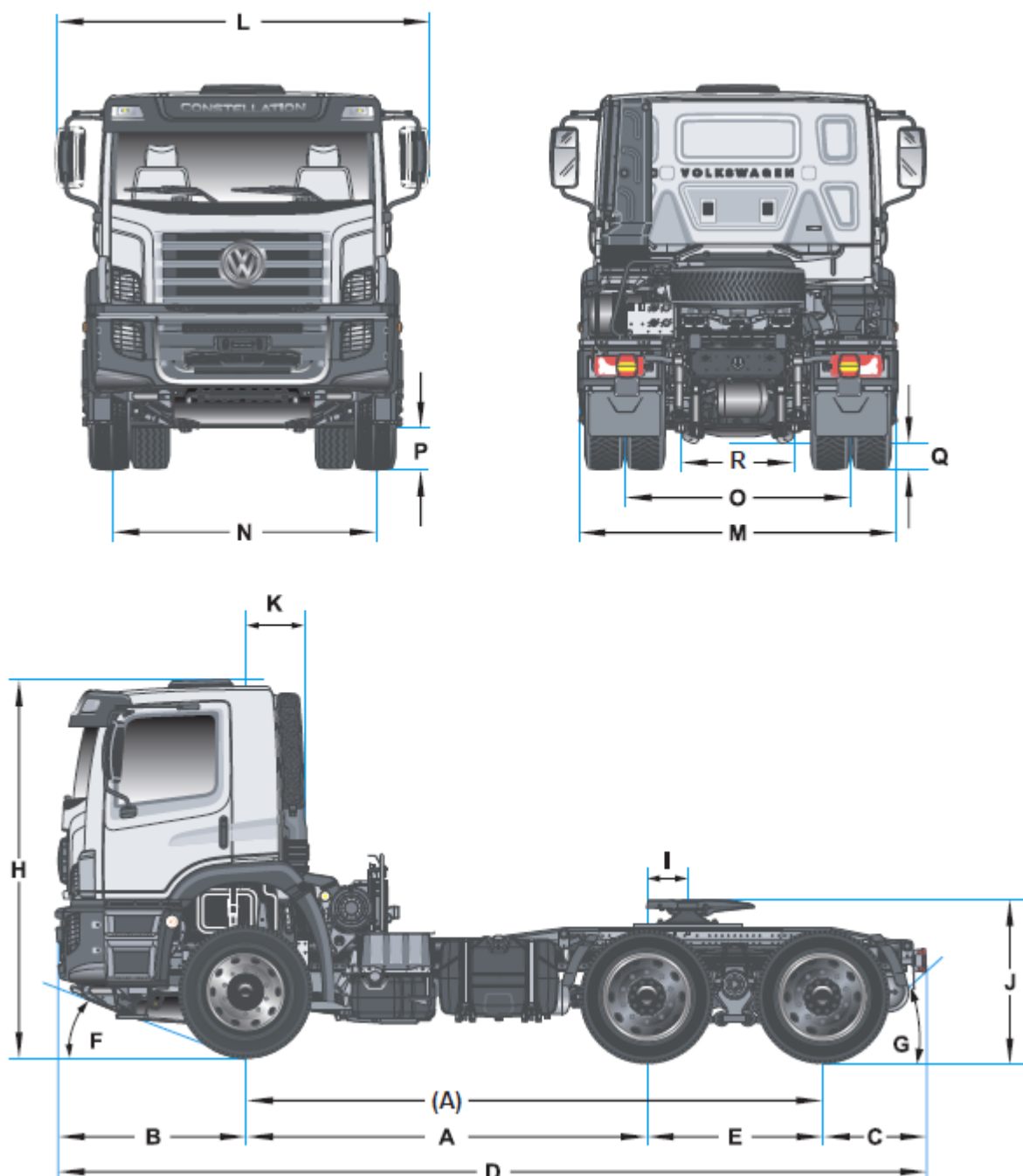
## Anexo I – Unidade Tratora

### Axor 2644



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

Dimensão	Descrição	[mm]	Dimensão	Descrição	[mm]
A	Distância entre eixos	3.300	J	Vão livre – eixo traseiro	295
B	Comprimento total	6.818	K	Círculo de viragem do veículo, mØ	16
C	Largura	2.441	L	Ângulo de entrada: carregado	13°
D	Altura: carregado (teto alto/teto baixo)	3.459/3.034		descarregado	15°
	descarregado (teto alto/teto baixo)	3.510/3.085	M	Ângulo de saída: carregado	35°
E	Bitola – eixo dianteiro	2.046		descarregado	38°
F	Bitola – eixo traseiro	1.803	N	N - Distância eixo dianteiro/traseira da cabina: Estendida/Leito	388/808
G	Balanço dianteiro	1.440	O	Distância do centro da 5ª roda/eixo traseiro	375 (+250/-150)
H	Balanço traseiro	720	P	Distância entre eixos traseiros	1.350
I	Vão livre – eixo dianteiro	278	Q	Altura teto da cabina/chassi (teto alto/teto baixo)	2.478/2.053



#### Dimensões (mm)


Distância entre-eixos (eixos extremos)	A	3.200 (4.600)
Balanço dianteiro	B	1.513
Balanço traseiro	C	825
Comprimento total	D	6.938
Distância entre-eixos traseiros	E	1.400
Ângulo de entrada	F	16°
Ângulo de saída	G	39°
Altura do veículo	H	2.980
Distância da quinta roda ao eixo traseiro anterior	I	325
Altura da quinta roda baixa / alta (carregado)	J	1.264 / 1.318
Distância do centro do eixo dianteiro ao final da cabine - Cabine E / LTB	K	476 / 786
Largura máxima dianteira (sem retrovisores / com retrovisores)	L	2.498 / 2.987
Largura máxima traseira	M	2.550
Bitola dianteira	N	2.090
Bitola traseira	O	1.802
Vão livre dianteiro	O	254
Vão livre traseiro	Q	221
Largura entre longarinas (externa)	R	781
Diâmetro de giro - parede a parede (m)		17,6

Obs.: Dimensões considerando pneus 295/80R22.5.

#### Pesos (kg)

Peso total em ordem de marcha (cabine estendida / leito teto baixo)	10.390
Eixo dianteiro (cabine estendida / leito teto baixo)	5.155
Eixo traseiro (cabine estendida / leito teto baixo)	5.235
Capacidade técnica (total)	33.500
Eixo dianteiro	7.500
Eixos traseiros	26.000
Peso Bruto Total (PBT) - homologado	23.000
Peso Bruto Total Combinado (PBTC) - homologado	74.000
Capacidade Máxima de Tração (CMT)	125.000
Carga útil + carroceria - Cabine E / LTB	63.610

Obs.: Os pesos podem sofrer alterações devido aos itens opcionais. Tolerância 3%. Conforme NBR ISO 1176.

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Subestação Móvel 30MVA

## 9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Piratininga	REDN	Vagner Vasconcellos

### 9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.1	19/12/2013	Emissão inicial
---	---	<p>Atualização da formatação conforme norma vigente.</p> <p>Atualização da normalização nacional de transformadores de potência</p> <p>Atualização da legislação federal e estadual referente a transporte de cargas indivisíveis</p> <p>Atualização do documento com dados atuais do equipamento fabricado e em operação</p> <p>Inserção dos dados técnicos da nova unidade tratora da CPFL</p>