



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	1
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	1
3.	DEFINIÇÕES .....	1
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5.	RESPONSABILIDADES.....	2
6.	REGRAS BÁSICAS .....	2
6.1	Conceitos básicos .....	2
6.2	Meio ambiente.....	11
6.3	Descrição .....	12
6.4	Códigos CPFL Energia .....	19
7.	CONTROLE DE REGISTROS .....	19
8.	ANEXOS .....	20
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	66

### 1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos que deverão ser atendidos para o fornecimento de seccionadores de média e alta tensão e seus acessórios, para uso externo, das classes de tensão (tensões máximas operativas) até 145 kV, inteiramente novos e sem uso anterior, para instalação em subestações do sistema elétrico legado da distribuidora Rio Grande Energia (RGE).

### 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

#### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

#### 2.2 Área

Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção e Suprimentos.

### 3. DEFINIÇÕES

#### 3.1 Chave seccionadora ou seccionador

Chave seccionadora ou seccionador é um dispositivo destinado a realizar manobras de seccionamento e com isso isolar partes de circuitos elétricos. Nas condições normais de uso, o seccionador com seus contatos fechados deve manter a condução da corrente nominal sem apresentar sobreaquecimento, inclusive de curto-círcuito, até a abertura do disjuntor.

#### 3.2 Legado

Por sistema elétrico legado entende-se o conjunto de instalações de subestações e linhas de transmissão que já existiam antes de a Rio Grande Energia (RGE) passar à administração do

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16781	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/12/2021	1 de 67



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

Grupo CPFL Energia, instalações estas com um padrão construtivo concebido, operado, mantido e modificado ao longo de sua história pela empresa original, a CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica, então atuante em todo o estado do Rio Grande do Sul.

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ABNT NBR 6882 - Isolador-suporte pedestal de porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características
- ABNT NBR 7399 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio
- ABNT NBR 7400 - Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio
- ABNT NBR 7571 - Seccionadores – Características técnicas e dimensionais
- ABNT NBR 11003 - Tintas — Determinação da aderência
- ABNT NBR 16752 - Desenho técnico — Requisitos para apresentação em folhas de desenho
- ABNT NBR IEC 62271-1 - Manobra e comando de alta tensão - Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada
- ABNT NBR IEC 62271-102 - Equipamentos de alta-tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento
- ABNT IEC/TS 60815-1 - Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ASTM A153/A153M - Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
- SIS-05 5900 - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces
- Documento técnico nº 2976 - Acionamento Motorizado para Seccionador de 145 kV e 72,5 kV de Subestações

#### 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 Conceitos básicos

###### 6.1.1 Condições Normativas

O equipamento, seus componentes, acessórios e materiais deverão ser projetados, fabricados e ensaiados conforme as principais normas técnicas brasileiras e/ou internacionais aplicáveis, em suas últimas revisões, dentre ABNT, IEC, ANSI, ISO, BS, DIN, VDE e outras, exceto quando estabelecido de outra forma neste documento. Caso ocorram itens conflitantes nas normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL.

Todos os documentos e desenhos referentes ao equipamento aqui especificado, utilizados na interação com a CPFL com vistas ao seu fornecimento, 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.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16781	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/12/2021	2 de 67



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

### 6.1.2 Proposta técnica de fornecimento

A proposta técnica de fornecimento, bem como todos os documentos técnicos e anexos que dela fizerem parte, deverão ser redigidos em português ou inglês. Deverá estar claramente indicada a normalização técnica que se aplica ao equipamento ofertado. Todo e qualquer erro de redação cometido pelo proponente que possa afetar a interpretação da proposta técnica será de inteira responsabilidade do mesmo, que se sujeitará às penalidades que do erro advenham.

A proposta técnica deverá obrigatoriamente conter as informações solicitadas nesta subseção, completamente preenchidas e assinadas pelo proponente responsável. Após a confirmação do contrato de fornecimento, não serão aceitas alterações de tipo e/ou fabricante declarados sem análise e aprovação prévia da CPFL. O proponente deverá anexar folhas separadas contendo quaisquer respostas que, pela extensão, não possam ser inseridas nos documentos solicitados nesta subseção (a elas referindo-se claramente), ou que incluam quaisquer outras informações de real interesse para a perfeita caracterização do equipamento ofertado.

Os acessórios e componentes do equipamento proposto deverão, quando for o caso, ser dos tipos e fabricantes indicados neste documento. 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 as características técnicas aqui especificadas, bem como sua utilização tenha sido aprovada pela CPFL antes da aplicação no equipamento. Todos os acessórios e componentes necessários ao pleno funcionamento do equipamento deverão ser fornecidos mesmo quando não explicitamente especificados.

A proposta técnica deverá conter, também, as seguintes informações:

- Tabela de dados técnicos garantidos;
- Desenho do aspecto externo do equipamento, indicando as dimensões principais, pesos, componentes e acessórios etc.

A CPFL poderá solicitar quaisquer outras informações que julgar necessárias para o perfeito entendimento das características técnicas do tipo ou modelo de equipamento ofertado.

O proponente deve, também, cotar itens relativos a componentes de reserva ou sobressalentes recomendados, devendo ser idênticos, em todos os aspectos, aos correspondentes do equipamento original aqui especificado e cobrindo um período de operação de pelo menos 5 anos. Eles poderão ser submetidos a inspeção e ensaios, a critério da CPFL. A embalagem e o transporte destes componentes devem ser feitos levando-se em consideração o estabelecido em 6.17 Embalagem e transporte, deste documento.

Ainda, o proponente deve cotar itens relativos a quaisquer dispositivos e/ou ferramentas especiais necessárias à montagem e manutenção do equipamento e seus acessórios, não usualmente encontradas no mercado brasileiro. Elas poderão ser submetidas a inspeção e ensaios, a critério da CPFL. A embalagem e o transporte destas ferramentas especiais devem ser feitos levando-se em consideração o estabelecido em 6.17 Embalagem e transporte, deste documento.

Caso seja necessário dispositivo e/ou ferramenta que se comprove ser especial para montagem e/ou manutenção do equipamento e não tenha sido incluído na proposta, o fornecedor será obrigado a supri-lo sem ônus, na quantidade indicada pela CPFL.



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

### 6.1.3 Fabricação e garantia

Nenhuma alteração poderá ser realizada pelo Fornecedor aos termos, valores e unidades adotados por este documento. No caso de detalhes não mencionados, o fornecedor deve satisfazer ao que de melhor existir em trabalho no gênero. Quando forem adquiridas mais de uma unidade do mesmo tipo ou modelo de equipamento sob o mesmo contrato de fornecimento, todas elas devem possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais, com todas as peças e acessórios correspondentes intercambiáveis.

Qualquer modificação do projeto original, que por razões de ordem técnica se tornar necessária, deve ser antecipadamente comunicada e somente poderá ser realizada com a aprovação formal da CPFL.

O equipamento, bem como seus acessórios e componentes, deve ser coberto por uma garantia contra quaisquer defeitos decorrentes de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 24 (vinte e quatro) meses após a entrega no ponto de destino citado no contrato de fornecimento e/ou 18 (dezotto) meses após a entrada em operação.

Durante o período de garantia, o fornecedor deve substituir ou reparar, atendendo no menor prazo possível a solicitação da CPFL, qualquer acessório ou peça que apresente defeito, falha ou falta oriundas da fabricação, emprego de materiais inadequados ou acabamento, conforme o caso. Se após ser notificado o fornecedor se recusar a efetuar os reparos ou substituições solicitadas, a CPFL reserva-se o direito de executá-los e cobrar seus custos do fornecedor, sem que isto afete a garantia do equipamento.

No caso de haver reparo ou substituição de peças, partes ou mesmo de todo o equipamento, a garantia deve, conforme o caso, ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação. Após os devidos reparos na unidade pelo fornecedor, novos ensaios determinados pela CPFL devem ser a ela aplicados, se ela assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.

Após o término do prazo de garantia o fornecedor deve responder pelo seu equipamento, sem quaisquer ônus à CPFL, em caso de falha ou defeito que se constate ser decorrente de projeto ou fabricação.

### 6.1.4 Documentos para aprovação

Os requisitos a serem atendidos quanto à documentação técnica a ser aprovada pela CPFL, após a assinatura do Contrato de Fornecimento, referem-se ao equipamento descrito por este documento. Caso os documentos solicitados envolvam dados considerados comprovadamente confidenciais pelo fornecedor, este não será obrigado a fornecê-los. Contudo, a CPFL 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 deve estar conforme este documento e cumprir perfeitamente sua finalidade. Ele poderá remeter todo e qualquer documento que julgar necessário, além daqueles mencionados neste documento. 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.

Todos os documentos solicitados para aprovação nesta subseção devem estar redigidos em português, ser fornecidos em um único conjunto e ser elaborados com recursos computacionais. Devem estar enquadrados nos formatos padrões de papéis para desenho conforme a normalização ABNT NBR 16752: A0, A1, A2, A3 e A4. Não deverão ser utilizados tamanhos obtidos pela conjugação de formatos iguais ou consecutivos dos supracitados.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16781	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/12/2021	4 de 67



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

Ao final do processo de aprovação, esta documentação deverá, obrigatoriamente, estar em meio digital para inclusão no acervo eletrônico da CPFL, para o que os softwares aplicativos indicados a seguir devem ser utilizados, todos executáveis no sistema operacional Windows 7. Qualquer outro aplicativo não citado deve ser objeto de acordo entre as partes.

- Textos, planilhas, apresentações e banco de dados: Microsoft Office;
- Imagens: padrão .TIF;
- Cronogramas: Microsoft Project;
- Desenhos: AutoDesk AutoCAD, devendo ser criadas camadas de modo a separar e identificar as principais partes, peças ou materiais indicados no desenho;
- Uma cópia em formato padrão PDF (*portable document file*) de todos os documentos produzidos pelos aplicativos acima indicados.

Assim, essa documentação deverá ser enviada à CPFL (e por ela devolvida) por meios eletrônicos. O fornecedor deverá providenciar a documentação para aprovação da CPFL no prazo de até 30 dias após a confirmação do contrato de fornecimento e antes do início da fabricação.

Após a verificação pela CPFL dos documentos enviados, o que se dará num prazo de até 30 dias contados do recebimento à expedição por esta, uma cópia de cada será devolvida ao fornecedor, estando enquadrados em uma das seguintes possibilidades:

- Documento aprovado, o qual recebeu a classificação da CPFL “APROVADO PARA CONSTRUÇÃO”;
- Documento aprovado com restrições, o qual recebeu a classificação da CPFL “APROVADO COM RESTRIÇÕES”; contendo anotações que deverão ser atendidas pelo fornecedor, ou;
- Documento reprovado, o qual recebeu a classificação da CPFL “REPROVADO”, sendo que as eventuais anotações deverão ser atendidas pelo fornecedor.

Depois de executar as instruções requeridas o fornecedor deverá reenviar o documento modificado à CPFL para nova aprovação, repetindo-se as possibilidades supracitadas até a aprovação em definitivo. Quaisquer modificações posteriores só poderão ser executadas mediante prévia aprovação por parte da CPFL.

Os documentos deverão ser no mínimo aqueles listados abaixo, com as informações mencionadas e demais detalhes considerados importantes:

- Tabela de dados técnicos garantidos;
- Desenho dimensional do seccionador (planta, perfil, vistas laterais, cortes e legendas) contendo indicação de pesos e esforços mecânicos admissíveis, cargas na fundação, detalhes da furação para fixação das bases, detalhes de ferragens e indicação dos acessórios;
- Desenho dimensional das bases dos seccionadores;
- Desenho dos sistemas de bloqueios e intertravamentos do seccionador;
- Desenho da placa de identificação;
- Desenho dos terminais de linha e dos conectores de aterramento;
- Desenho do mecanismo de operação, com os contatos auxiliares, quando aplicável (ver o documento técnico nº 2976 – Acionamento Motorizado para seccionador de 145 e 72,5 kV de subestações);
- Desenho da caixa de contatos auxiliares, quando aplicável;
- Lista de todos os acessórios e componentes utilizados (lista de material), contendo descrição, tipo, características e quantidades dos mesmos, bem como a localização destes nos esquemas funcionais;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16781	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/12/2021	5 de 67



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

- Desenhos ou catálogos e folhetos de todos os acessórios e componentes utilizados;
- Lista de etiquetas de identificação dos acessórios e componentes, quando aplicável;
- Lista de ferramentas especiais e componentes de reserva, quando aplicável;
- Manual de instruções;
- Plano de controle da qualidade, contendo o PIT (Plano de Inspeção e Testes);
- Uma cópia de todos os relatórios de ensaios de tipo, conforme definidos pela ABNT NBR IEC 62271-102, ou outra normalização equivalente, realizados em laboratórios independentes no tipo ou modelo do equipamento ora ofertado há não mais que 5 anos da data de cotação da CPFL;
- Uma cópia dos relatórios de ensaios especiais já eventualmente realizados, em laboratórios independentes, no tipo ou modelo do equipamento ora ofertado.

Os relatórios de ensaios de tipo e especiais devem ser enviados em um único arquivo PDF, contendo na primeira página o código e descrição CPFL do equipamento e uma tabela de todos os ensaios requeridos na norma. Nessa tabela, deve constar o nome de cada ensaio, número do relatório, laboratório onde realizou o ensaio e data de realização. Caso algum ensaio não tenha sido realizado no modelo de equipamento ofertado para o Grupo CPFL Energia, deverá conter um texto técnico explicativo, antes de cada relatório de ensaio, justificando a similaridade entre os modelos, inserindo os cálculos de projeto se for necessário. O não recebimento ou reprova de algum ensaio durante essa avaliação resultará na necessidade de realização do(s) mesmo(s) e caso não sejam realizados o fornecedor será considerado infrator do contrato de fornecimento e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

O manual de instruções deverá ser elaborado de forma a satisfazer pelo menos os seguintes requisitos:

- Conter um capítulo com informações das particularidades do equipamento fornecido;
- Possuir um índice com as seções, itens, tópicos e anexos, numerados de forma a facilitar seu referenciamento;
- Conter em detalhes todas as instruções relativas e necessárias ao manuseio, transporte, armazenagem, montagem, colocação em serviço, operação e manutenção do equipamento, bem como de seus acessórios e materiais;
- Abordar 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.;
- No caso de existirem ferramentas especiais para montagem e manutenção do equipamento, as mesmas deverão ser informadas no manual, conforme o uso;
- Deverá possuir uma capa com as seguintes informações:
  - Nome do fornecedor;
  - Nome do equipamento e seu tipo;
  - Título e número ou código para referência.

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.



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

### 6.1.5 Inspeção e ensaios

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. A CPFL reserva-se o direito de acompanhar os ensaios e realizar inspeções em quaisquer das etapas do fornecimento, designando seus inspetores para acompanhamento. Incluem-se aí os componentes de reserva e as ferramentas especiais. Os testes e ensaios a serem executados durante a fabricação deverão ter a data de sua realização comunicada à CPFL com pelo menos 10 dias de antecedência.

Outrossim, a CPFL deverá ser comunicada pelo fornecedor, com pelo menos 10 dias de antecedência, da data em que o equipamento, ou lote, estiver pronto para a inspeção final, completo com todos os seus acessórios e fiação acabada.

São de inteira responsabilidade do fornecedor as providências para realização das inspeções e ensaios, mesmo que não haja o acompanhamento direto da CPFL, mormente no tocante a: cumprimento das determinações legais cabíveis; segurança; capacidade e adequação das instalações próprias ou de terceiros; qualificação dos profissionais envolvidos; utilização de métodos, atividades e práticas para execução dos trabalhos requeridos, pertinência ou veracidade das informações necessárias; documentação associada. Ainda, o fornecedor também é responsável pela recomposição ou reposição de unidades ensaiadas, quando isso for necessário, antes da entrega à CPFL.

No caso de falha do equipamento em quaisquer dos ensaios a que for submetido, a CPFL deverá ser imediatamente comunicada e deverá ser determinada a causa do evento. No prazo máximo de 10 dias o fornecedor deverá enviar um relatório da ocorrência à CPFL, que analisará a amplitude e implicações 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;
- Causa do mesmo;
- Correção a ser adotada;
- Referências do equipamento (número e data do contrato de fornecimento, número de série de fabricação da unidade ensaiada etc.);
- Outras informações julgadas necessárias.

O disposto em 6.16 Aceitação e Rejeição deste documento poderá ser aplicado ao fornecimento, quando da ocorrência de falhas ou defeitos em equipamentos ensaiados.

Os ensaios a serem considerados, sejam de rotina, tipo ou especial, tanto para informação na proposta técnica de fornecimento quanto na inclusão ou não no contrato de fornecimento (o que será estritamente tratado na ocasião de firmá-lo), deverão ser pelo menos aqueles constantes nas normas técnicas aplicáveis. Outros ensaios não constantes nas normas técnicas, mas que forem usuais para o tipo de equipamento ofertado, também devem ser realizados. Outrossim, independentemente do acima disposto, para aceitação em fábrica dos seccionadores após sua produção os ensaios e verificações listados em 6.1.5.1 à frente deverão ser realizados conforme nele descritos.

A dispensa da realização de qualquer ensaio de tipo, ou especial, é de exclusiva decisão da CPFL, após analisar as cópias dos certificados fornecidos e em função do desempenho operacional do tipo ou modelo de equipamento. Ainda, deve ser considerado que para execução dos ensaios dielétricos (tensões suportáveis), mesmo que de rotina, deverá ser aplicado o fator de correção “ $k_t$ ”, conforme estabelece a ABNT NBR IEC 62271-1.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16781	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/12/2021	7 de 67



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

Os relatórios de inspeção e ensaios deverão conter as informações necessárias à 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 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.

#### 6.1.5.1 Ensaios de aceitação em fábrica

- Isoladores: o fornecedor deverá entregar relatórios e certificados de ensaios, conforme as normas técnicas aplicáveis, dos isoladores que pertençam a cada lote de entrega de cada tipo de seccionador adquirido.
- Quantificação do material: realizada em todas as unidades dos seccionadores de cada tipo e de cada lote de entrega, por meio dos romaneios anexados a cada equipamento.
- Verificação visual e dimensional: todas as unidades do fornecimento deverão ser verificadas quanto ao aspecto visual e dimensional, tendo como referência os desenhos aprovados do seccionador.
- Camada de prata: deverá ser realizada a medição da camada de prata dos contatos principais por meio de equipamento apropriado. Alternativamente, a critério de aceitação pela CPFL, a medição da camada de prata pode ser substituída pela apresentação dos relatórios de medição do subfornecedor.
- Zincagem, para cada lote de entrega: todos os seccionadores deverão ser visualmente inspecionados quanto a defeitos no revestimento do zinco, segundo a ASTM A153/A153M. Deverá ser determinada a espessura do revestimento de zinco de forma não destrutiva, segundo a ABNT NBR 7399. Numa quantidade representativa de parafusos, porcas, arruelas, e corpos de prova referentes às peças de ferro fundido ou aço que ficam expostas às intempéries, deve-se proceder ao ensaio de uniformidade do revestimento (ensaio de Preece), conforme a ABNT NBR 7400, para 6 imersões nas superfícies e 4 nas arestas.
- Tensão aplicada de 60 Hz no circuito principal: em todas as unidades do fornecimento e conforme 7.1 da ABNT NBR IEC 62271-102.
- Tensão aplicada de 60 Hz nos circuitos de controle e auxiliares: em todas as unidades de fornecimento e conforme 7.2 da ABNT NBR IEC 62271-102.
- Resistência elétrica do circuito principal: em todas as unidades do fornecimento e conforme 7.3 da ABNT NBR IEC 62271-102. Além disso, quando aplicável, deverá ser realizado para atender as prescrições do ensaio de operação mecânica, a seguir.
- Operação mecânica: uma unidade de cada lote de fornecimento e de cada modelo fornecido, segundo o caso, deverá ser submetida a um ensaio de 50 manobras mecânicas, sendo cada manobra constituída de uma operação de abertura seguida por outra de fechamento, ou vice-versa. As manobras deverão ser executadas sem tensão e sem corrente no circuito principal, estando o seccionador, conforme seu modelo ou tipo construtivo, montado completo e de forma essencialmente idêntica às indicadas nos Anexos deste documento. No que respeita à altura de montagem, ela deverá ser a maior

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16781	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/12/2021	8 de 67



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

que for possível conseguir nas instalações que o fornecedor destinar a este ensaio, limitada às indicadas nos citados Anexos. Para seccionador tripolar adquirido com mecanismo de operação manual, o fornecedor poderá, se quiser, adaptar um mecanismo motorizado para execução das manobras, mantidas as demais prescrições aqui estabelecidas. A resistência elétrica do circuito principal deverá ser medida antes e após este ensaio e o valor final não poderá exceder em 20% o inicial em qualquer polo. Também após este ensaio, as regiões dos contatos deverão ser inspecionadas e não poderá haver remoção da camada de prata que exponha o metal base. Se houver dúvida, este mesmo seccionador deverá ser submetido ao ensaio de elevação de temperatura, seguindo as prescrições da ABNT NBR IEC 62271-1 e com os valores limites contidos nessa mesma norma, sem qualquer ônus para a CPFL. No caso de o fornecimento já incluir o ensaio de elevação de temperatura, a unidade escolhida para tanto deverá ser antecipadamente submetida ao ensaio de operação mecânica aqui descrito.

- Cópias dos relatórios de ensaios de tipo: quando da inspeção e ensaios de aceitação em fábrica, o fornecedor deverá entregar ao inspetor da CPFL uma cópia, em mídia digital, dos relatórios e/ou certificados de todos os ensaios de tipo aplicáveis e exigidos pela ABNT NBR IEC 62271-102, ou outra equivalente, os quais foram executados em modelos de seccionador idênticos aos ora fornecidos à CPFL. Os ensaios de tipo deverão ter sido realizados há não mais de 5 anos da data desses ensaios de aceitação.

#### 6.1.6 Aceitação e rejeição

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

- Emissão do correspondente boletim de inspeção pela CPFL, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios a que for submetido;
- Relatórios da inspeção e ensaios completos e recebidos pela CPFL;
- Atendimento integral, por parte do fornecedor, de 6.1.4 Documentos para aprovação deste documento;
- 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 respectivo contrato 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 contrato de fornecimento e este documento, 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 contrato de fornecimento, ou com este documento, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade quanto ao fornecimento. 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 contrato de fornecimento e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16781	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/12/2021	9 de 67

### 6.1.7 Embalagem e transporte

Ao término da inspeção final e liberação do equipamento, o fornecedor poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte e armazenagem. A embalagem e a preparação para embarque do equipamento são de exclusiva responsabilidade do fornecedor, estando sujeita à aprovação da CPFL.

O processo de embalagem deverá ser realizado obedecendo fundamentalmente os seguintes princípios:

- O acondicionamento do equipamento e seus acessórios é efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições, inclusive ambientais;
- A embalagem possui indicações de posicionamento dos pesos de modo a garantir a estabilidade do equipamento a ser transportado;
- A embalagem é projetada de modo a suportar e facilitar as operações de embarque, desembarque, manuseio e armazenamento sem prejuízo à segurança dos operadores e à integridade do equipamento;
- Todas as peças e partes desmontadas, acessórios e instrumentos são numerados, contendo numeração correspondente no equipamento para facilitar a montagem na obra;
- Cada peça ou lote de peças idênticas é provido de cartão ou adesivo contendo nome e identificação conforme a lista de embalagem e manual de instruções.

Cada volume deverá ser identificado indelevelmente e de forma legível, compatível com a lista de embalagem que também deverá ser fornecida, com no mínimo as seguintes informações:

- Nome CPFL;
- Nome do fornecedor;
- Nome e tipo/modelo do equipamento;
- Número do contrato de fornecimento;
- Número da nota fiscal;
- Número de série de fabricação do equipamento;
- Número sequencial da caixa ou embalagem;
- Quantidade de peças;
- Peso bruto;
- Peso líquido;
- PARA CIMA em um ou mais lados, indicando o topo.

No caso de seccionador fornecido com acionamento motorizado, conforme documento técnico nº 2976 (Acionamento Motorizado para Seccionador de 145 kV e 72,5 kV de Subestações) para evitar danos oriundos da condensação de umidade quando o equipamento ficar armazenado, deverá ser previsto um par de fios conectados diretamente ao circuito dos resistores de aquecimento da cabine ou painel do acionamento, fios estes acessíveis pelo lado de fora da embalagem, mas adequadamente protegidos para transporte. Uma etiqueta a prova de tempo deverá ser atada aos fios, de forma visível, contendo a indicação da tensão de alimentação e consumo dos resistores. Os fios deverão ser colocados de maneira a facilitar sua remoção quando o equipamento for levado ao local de sua instalação definitiva.

O processo de embalagem deverá possibilitar a entrega do equipamento com todas as peças, partes e acessórios pertinentes a sua montagem, energização e operação nos respectivos endereços de destino indicados no contrato de fornecimento. Qualquer dano ao equipamento decorrente de embalagem inadequada ou defeituosa será de responsabilidade do fornecedor,



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificados, sem quaisquer ônus para a CPFL.

No caso de serem adquiridos componentes de reserva, estes deverão ser embalados em caixas totalmente fechadas. Estas caixas deverão ser identificadas conforme descrito acima e marcadas com as palavras COMPONENTES DE RESERVA. O mesmo se aplica, quando for o caso, às ferramentas especiais.

#### 6.1.8 Instruções técnicas de treinamento

Deverá estar prevista na proposta técnica de fornecimento a apresentação de instruções técnicas de treinamento para o pessoal indicado pela CPFL a respeito da montagem, 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 instalação do equipamento, em local e data a serem definidos de comum acordo com a CPFL.

Tal treinamento deverá abordar:

- Instruções completas do manuseio, ajustes, testes mecânicos e elétricos, substituição de peças e utilização de gabaritos, através de manuais e desenhos;
- Instruções sobre a lógica de funcionamento do equipamento e 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 *checklist*, 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.

#### 6.1.9 Montagem, energização e acertos no local de instalação

Quando o fornecedor for contratado para a montagem, ele deverá indicar pessoal, ferramental, instrumentação e aparelhagem de ensaios necessários, em prazo tecnicamente recomendável. Portanto, deverá fazer parte da proposta técnica de fornecimento um item para serviços de montagem e comissionamento. Tais serviços serão sempre acompanhados pela CPFL.

A CPFL poderá, se assim julgar necessário, durante os trabalhos de montagem e/ou quando da energização do equipamento, determinar a execução de acertos, ajustes, reparos e testes sob a inteira responsabilidade do fornecedor.

### 6.2 Meio ambiente

#### 6.2.1 Condições dos locais de instalação

O equipamento deverá ser adequado para utilização em clima tropical, atendendo ainda as 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: +35 °C;
- Umidade relativa do ar: 80 a 100 %;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16781	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/12/2021	11 de 67

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

- 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 médio (c) conforme ABNT IEC/TS 60815-1.

### 6.2.2 Características elétricas do sistema

O sistema elétrico no qual o equipamento estará instalado possui as seguintes características, conforme a aplicação na RGE:

- Frequência nominal: 60 Hz;
- Neutro: eficazmente aterrado;
- Tensões nominais operativas, em 5 conjuntos (kV, valores eficazes): 13,8; 23; 44; 69; 138;
- Tensões máximas, respectivas a cada conjunto de tensões nominais operativas acima (kV, valores eficazes): 15; 24,2 – 25,8; 46 – 48,3; 72,5; 145.

Notas:

- 1) Os 5 conjuntos de tensões acima referem-se às diferentes partes das instalações da RGE onde os seccionadores são utilizados. Cada conjunto é coberto, na prática normativa atual, pelas tensões máximas indicadas, que a ABNT NBR IEC 62271-1 já define como sendo as tensões nominais.
- 2) A tensão de 25,8 e 46 kV passam a ser descritas com o valor normalizado atualmente recomendado, isto é, respectivamente 24,2 e 48,3 kV, uma vez que a suportabilidade dielétrica é idêntica (impulso atmosférico e frequência industrial), garantindo o desempenho em serviço. Entretanto, em se tratando de aplicação no sistema legado, os desenhos que integram este documento poderão exibir valores anteriormente utilizados.
- 3) Doravante, neste documento, os seccionadores serão referidos por sua tensão nominal conforme a atual normalização técnica (isto é, já sendo tais valores a máxima tensão operativa, ou, como na prática de mercado, as classes de tensão).

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

- a) Corrente alternada (CA):
  - a. Sistema: trifásico a 4 fios;
  - b. Frequência: 60 Hz;
  - c. Tensão entre fases:  $220 \pm 10\%$  volts;
  - d. Tensão fase-neutro:  $127 \pm 10\%$  volts.
- b) Em corrente contínua (CC)\*:
  - a. Tensão máxima:  $125 + 10\%$  volts;
  - b. Tensão mínima:  $125 - 15\%$  volts

## 6.3 Descrição

### 6.3.1 Características do equipamento

As características aqui requeridas, complementadas pelos Anexos ao final deste documento, abrangem a maioria dos seccionadores de alta tensão subestações legadas da RGE.

Poderá haver exceções, para as quais as instruções da cotação terão que necessariamente ser seguidas. Toda e qualquer dúvida técnica deverá ser resolvida junto à Diretoria de Engenharia da CPFL.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16781	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/12/2021	12 de 67

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

### 6.3.1.1 Requisitos construtivos gerais

A lâmina do seccionador (inclusive de terra, quando for o caso) deverá abrir e fechar sem abalo ou vibração considerável, operar livre de movimentos irregulares e não ir de encontro aos encostos com força de impacto que possa deformar qualquer peça, mesmo considerando operações frequentes. Deverá ser provida de contrabalanceamento adequado para facilitar as manobras de abertura e fechamento.

Os contatos elétricos nas diversas articulações não deverão ser afetados pela ação do tempo, devendo ser evitado o uso de conexões flexíveis (cordoalhas) nas partes condutoras de corrente. Estes contatos deverão dispor de dispositivos que garantam trabalho sob pressão contínua. Havendo conexões entre cobre e outros metais, deverão ser descritas as medidas tomadas para evitar os efeitos da corrosão galvânica. As barras de contatos deverão ser facilmente substituíveis.

Todas as partes metálicas do seccionador deverão ter formatos que eliminem áreas ou pontos de alta intensidade de campo eletrostático. Todas as superfícies deverão ser lisas, sem proteções ou irregularidades que possam provocar o efeito corona.

As solicitações de flexão e de torção impostas pela operação às colunas do isolador, ou isoladores, não deverão exceder os limites de segurança.

O seccionador deverá ser fornecido completo para montagem em estruturas apropriadas. Os tipos de montagem (horizontal, vertical, invertida etc.), os tipos de abertura (horizontal, vertical, dupla lateral etc.) e as quantidades serão definidos pela CPFL nos documentos da cotação e, posteriormente, no contrato de fornecimento.

### 6.3.1.2 Características elétricas

As características elétricas dos seccionadores estão contidas na Tabela 1, observando os seguintes comentários:

- Deve ser seguido o conjunto de valores de cada coluna e, quando houver uma gama de valores em cada linha da mesma coluna, deverão ser seguidas as instruções da cotação quanto à seleção do seccionador a ser considerado, conforme a codificação dos equipamentos dada pela CPFL (códigos de materiais no sistema SAP);
- Todos os valores de tensão são eficazes, excetuando o impulso atmosférico, que é de crista;
- Todos os valores de corrente são eficazes, exceto onde indicado diferentemente;
- O impulso atmosférico refere-se à onda padrão normalizada de  $1,2 \times 50 \mu s$ ;
- Com relação à tensão suportável de frequência industrial sob chuva, a duração é de 1 minuto para seccionadores de 145 kV, e de 10 segundos para as demais tensões nominais;
- Os seccionadores deverão, preferencialmente, em todas as respectivas tensões nominais especificadas, ter capacidade mínima de abertura de corrente capacitiva e indutiva de 2,5 A;
- O nível máximo de rádio interferência para os seccionadores de 145 kV deve ser de  $1000 \mu V$ , referidos a  $300 \Omega$ , sendo que eles deverão estar energizados com uma tensão eficaz entre fase e terra de 92 kV.
- Os circuitos auxiliares de qualquer seccionador, quando a codificação dos equipamentos indicar para ele a existência de caixa de contatos auxiliares ou mecanismo de acionamento motorizado, deverão ser capazes de suportar uma tensão aplicada de frequência industrial (60 Hz) com valor eficaz de 2000 V durante 1 minuto.

Tabela 1. Características básicas dos seccionadores

Tensão nominal do seccionador (kV)		15	24,2	48,3	72,5	145
Tensão suportável de impulso atmosférico (kV)	para terra e entre polos	110	150	250	350	650
	Entre contatos abertos	125	165	275	385	750
Tensão suportável de frequência industrial a seco, durante 1 minuto (kV)	para terra e entre polos	50	70	120	160	275
	Entre contatos abertos	55	77	132	176	315
Tensão suportável de frequência industrial sob chuva (kV)	para terra e entre polos	45	60	100	140	275
	Entre contatos abertos	50	66	110	154	315
Corrente nominal (A)		630 a 3150	630 a 2000	630 a 1250	630 a 1250	630 a 3150
Corrente suportável nominal de curta duração por 1 segundo, inclusive da lâmina de terra quando existir (kA)		16 a 25	16 a 25	20 a 40	25 a 40	25 a 40
Valor de crista da corrente suportável nominal, inclusive da lâmina de terra quando existir (kA)		41,6 a 65	41,6 a 65	52 a 104	65 a 104	65 a 104

### 6.3.1.3 Mecanismo de operação

O fornecedor deverá incluir todos os pertences do mecanismo de operação, seja manual ou por motor, necessários à completa instalação do seccionador nas estruturas indicadas, tais como: bases, mancais, suportes, eixos, engrenagens, alavancas, chapas de guia, manivelas, conexões, juntas universais etc.

Os eixos, tubos, transmissão, conexões, alavancas e acessórios deverão ser capazes de transmitir os esforços máximos inerentes à operação do seccionador sem que haja deformação ou perda de movimento no sistema, de modo a assegurar operação positiva, segura e simultânea dos polos. Os pinos, contra pinos, parafusos fixadores, arruelas de trava e os componentes do mecanismo já citados deverão ter sido submetidos a tratamento contra oxidação e corrosão.

Quando existirem engrenagens, elas deverão estar contidas em caixas à prova de tempo. Um dispositivo mecânico indicador de posição ABERTO e FECHADO será colocado na extremidade inferior do eixo de acionamento.

O aterramento do mecanismo de operação do seccionador e da lâmina de terra, quando ela existir, deverá ser feito por meio de conectores que serão ligados diretamente à malha de terra. Deverá, ainda, ser previsto dispositivo adequado para assegurar o perfeito aterramento da extremidade da haste ou eixo de operação.

- Operação manual
  - Tripolar: o seccionador deverá ser fornecido com mecanismo de operação manual com acionamento tripolar, tanto para a lâmina principal como, quando for o caso, para a lâmina de terra, por meio de alavanca de operação ou caixa de engrenagens acionada à manivela, instalada na haste de manobra. O manubrio deverá ser movimentado segundo um plano horizontal, para as

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

lâminas principal e de terra. Para seccionador equipado com lâmina de terra, deverá ser previsto um dispositivo mecânico para impedir o fechamento da lâmina de terra quando a lâmina principal estiver fechada, e vice-versa. O mecanismo deverá possuir um indicador de posições: ABERTO e FECHADO. Deverá haver previsão para bloqueio do seccionador por meio de cadeado para ambas as posições, aberta ou fechada.

- Unipolar: o seccionador deverá ser acionado manualmente, por meio de vara isolante de manobra.
- Operação por motor: quando instruído nos documentos da cotação, os seccionadores dotados de mecanismo para operação por motor elétrico, devendo ser então observada, também, o documento técnico nº 2976 do acervo eletrônico da CPFL (GED).

#### 6.3.1.4 Caixa de contatos auxiliares

Quando solicitado nas instruções da cotação, o seccionador deverá ter um total de 8 contatos auxiliares, sendo 4 NA (normalmente abertos) e 4 NF (normalmente fechados), instalados no interior de uma caixa isolada, vedada e a prova de intempéries. Estes contatos deverão ser acionados pela haste de manobra do seccionador.

#### 6.3.1.5 Lâminas

As lâminas principais de seccionadores tripolares deverão ser de cobre eletrolítico ou alumínio. Deverão conter um mecanismo que permita à barra, durante as operações de abertura e fechamento, girar através de uma articulação contida na coluna dos isoladores.

As lâminas de seccionadores unipolares deverão ser de cobre eletrolítico.

Quando exigida como parte integrante do seccionador, a lâmina de terra deverá ser de cobre eletrolítico, alternativamente poderá ser aceito, a critério da CPFL, fabricação em alumínio desde que o fabricante garanta através de ensaios a efetividade dessa aplicação. Ela deverá ser fixa, isto é, não deve girar durante as operações de abertura e fechamento. Deverá, também, ter a mesma capacidade e ser da mesma qualidade e acabamento da lâmina principal. Ela deverá ficar do lado da linha de transmissão, isto é, fará o aterrramento da linha quando a lâmina principal do seccionador for aberta. A operação da lâmina de terra deverá ser sempre manual.

#### 6.3.1.6 Contatos

Todas as áreas de contato dos seccionadores e de suas partes como gramos de articulação e de contato, através dos quais haverá circulação de corrente, deverão ser de cobre eletrolítico com uma camada suficiente de prata. Alternativamente para seccionadores de média tensão, a critério de aceitação pela CPFL, os contatos poderão ser fabricados em liga de cobre (contendo no máximo 6 % de zinco) com uma camada suficiente de prata. Em ambos os casos a camada mínima de prata deve ser de 25 µm.

Os contatos deverão ser de alta pressão e autolimpeza, mas a ação da varredura não poderá provocar abrasão excessiva, arranhaduras nas superfícies dos mesmos ou desgaste da camada de prata que exponha o metal base e provoque pontos de sobreaquecimento. O material a ser empregado nos contatos deverá ter alta condutividade elétrica, adequada resistência mecânica e ser à prova de intempéries.

As molas de pressão dos contatos deverão ser de liga de cobre ou aço inoxidável. Parafusos com cabeças salientes não podem ser utilizados nas áreas de contato.

### 6.3.1.7 Restritores de arco

Os seccionadores tripolares de todas as tensões nominais deverão ser providos de restitutores de arco (chifres), com esferas nas suas extremidades se necessário, confeccionados em cobre de têmpora dura ou material de maior resistência ao arco elétrico (tungstênio, por exemplo).

### 6.3.1.8 Isoladores

Os isoladores a serem empregados poderão ser do tipo pedestal (*cap-and-pin*) ou pilar de corpo sólido (*station-post*), na cor marrom, de porcelana vitrificada, com as características especificadas nos próximos parágrafos. Alternativamente para seccionadores de média tensão, a critério de aceitação pela CPFL, os isoladores poderão ser na cor cinza. Contudo, não serão aceitos isoladores fabricados em compostos poliméricos, nem do tipo pilar de concepção multi-corpo.

Os seccionadores de todas as tensões nominais deverão ser fornecidos completamente montados, ou seja, com os respectivos isoladores. Os isoladores deverão ser fornecidos completos, isto é, quando houver necessidade de colunas de unidades de isoladores, deverão também ser fornecidas as peças para uni-las, bem como os suportes de alinhamento.

Para isoladores do tipo pedestal, deverão ser usados, conforme o caso, os tipos indicados nas duas tabelas que seguem (Tabela 2 para seccionador tripolar e Tabela 3 para unipolar), com base na norma técnica NEMA Publication No. 146 (com designação TR – Technical Reference), ou os similares da ABNT NBR 6882.

Para isoladores do tipo pilar de corpo sólido, deverão ser usados, conforme o caso, os tipos indicados na Tabela 4, com base exclusivamente na norma técnica NEMA Publication No. 147 (com designação TR – Technical Reference).

Tabela 2. Isolador do tipo pedestal para seccionador tripolar

Tensão nominal (kV)	NEMA TR			ABNT		
	Unidade	Coluna	Isol. p/ polo	Unidade	Coluna	Isol. p/polo
145	140 e 53	22	6 ou 9	3200-200-B e 1800-250-B	650-650-BS	6 ou 9
72,5	147	16	4 ou 6	1400-170-A	700-350-A	4 ou 6
48,3	13		2 ou 3	1800-250-B		2 ou 3
24,2	7		3	900-150-A		3
15	4			900-110-A		3

Tabela 3. Isolador do tipo pedestal para seccionador unipolar

Tensão nominal (kV)	NEMA TR			ABNT		
	Unidade	Coluna	Isol. p/ polo	Unidade	Coluna	Isol. p/polo
72,5	147	16	4	1400-170-A	700-350-A	4
48,3	13		2	1800-250-B		2
24,2	7		2	900-150-A		2
15	4		2	900-110-A		2

Tabela 4. Isolador do tipo pilar de corpo sólido

Tensão nominal (kV)	Seccionador Tripolar		Seccionador Unipolar	
	Tipo (TR)	Isoladores por polo	Tipo (TR)	Isoladores por polo
145	286	2 ou 3	-	-
72,5	216	2 ou 3	216	2
48,3	214	2 ou 3	214	2
24,2	208	3	208	2 ou 3
15	205	3	205	2 ou 3

### 6.3.1.9 Terminais

Os terminais de linha do seccionador deverão ser do tipo barra chata, de cobre eletrolítico estanhado ou alumínio (este último apenas como opção para seccionadores de alta tensão), com furação conforme a ABNT NBR 7571, não se permitindo adaptações nos mesmos. As configurações dos terminais dependem da corrente nominal do seccionador e devem respeitar a Tabela 5.

Tabela 5. Terminal de linha

Corrente Nominal (A)	Número de furos	Figura no Anexo B, ABNT NBR 7571
630	2	2 (a)
800	4	2 (b)
1250	4	2 (b)
1600	4	2 (c)
2000	4	2 (c)
2500	4 ou 6	2 (c) ou 2 (d)
3150	6	2 (d)

### 6.3.1.10 Conectores de aterramento

O seccionador deverá ser fornecido com 1 conector de terra por polo, adequado para aterramento de sua base com cabo de cobre com bitola na faixa de 50 mm<sup>2</sup> a 95 mm<sup>2</sup>. O mesmo se aplica ao mecanismo de operação.

As hastes de manobra deverão ter dispositivo que permita a fixação das cordoalhas de aterramento. Estas deverão ser fornecidas com o seccionador e ser compatíveis com um cabo de cobre de bitola 95 mm<sup>2</sup>.

### 6.3.1.11 Mancais e ferragens

Os mancais das colunas rotativas e os mancais laterais para seccionador de tensão nominal igual ou superior a 50 kV deverão ser de esferas ou roletes, feitos de aço inoxidável, devidamente protegidos do tempo. Para seccionador de tensão nominal abaixo de 50 kV, a proposta técnica deve descrever os tipos de mancais quanto ao funcionamento e materiais utilizados, ficando à CPFL sua aceitação ou não.

As ferragens deverão ter características físicas e mecânicas adequadas para a finalidade a qual se destinam. Todas as ferragens deverão ser claramente marcadas para a montagem e devem ser assim mostradas nos desenhos para aprovação. As bases para fixação das colunas



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia: Seccionadores de Subestações

de isoladores deverão ser providas de parafusos calantes, para permitir fácil ajuste da verticalidade dessas colunas.

### 6.3.2 Acabamento e pintura

As superfícies metálicas ou metalizadas a serem pintadas terão necessariamente a cor similar a 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 2 ½ conforme norma técnica sueca SIS-05 5900).

Após um destes dois processos de preparação ter sido executado, as superfícies externas deverão receber duas ou mais demões de primer a base de epóxi-poliamida, com espessura mínima de 30 µm por demão. O acabamento final compreenderá pelo menos duas demões 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 deve ser de 80 µm, na cor acima especificada.

Caso as superfícies sejam revestidas com zinco, a primeira demão deverá ser de tinta epóxi-isocianato (*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 ABNT NBR 11003. A CPFL poderá aceitar, a seu exclusivo critério, outros esquemas de tratamento, acabamento e pintura que garantam a mesma qualidade e desempenho acima especificado. Todas as peças de ferro fundido ou aço expostas ao tempo deverão ser zincadas a quente conforme a norma ASTM A153/A153M e suas superfícies devem resistir a 6 imersões e suas arestas a 4 imersões, quando ensaiadas quanto à uniformidade do revestimento conforme a ABNT NBR 7400.

### 6.3.3 Placas de identificação

Qualquer placa de identificação deverá ser confeccionada em aço inoxidável e além de conter as informações descritas abaixo deve conter o código CPFL do equipamento.

Seccionador tripolar: as placas de identificação deverão ser colocadas uma em cada um dos polos e deverão conter, indelevelmente marcadas, as informações solicitadas na ABNT NBR 7571. Deverá ser fornecida, também, uma placa de identificação em separado, instalada próxima ao manubrio de operação.

Seccionador unipolar: cada seccionador unipolar deverá ter uma placa de identificação que conterá, indelevelmente marcadas, as informações solicitadas na ABNT NBR 7571.

Mecanismo de operação: o mecanismo de operação deverá ser provido de uma placa de identificação que conterá, indelevelmente marcadas, as informações solicitadas na ABNT NBR 7571.

## 6.4 Códigos CPFL Energia

Tabela 6. Códigos de seccionadores

Código	Acionamento	Tipo	Tensão Nominal	Corrente Nominal	Fases	ICC (kA)	Tensão Comando	Montagem	Estrutura	Abertura
10-000-043-874	Manual	Sem lâmina de terra	24,2 kV	630 A	Unipolar	25	N/A	Horizontal invertida	Metálica	Vertical
50-000-030-714 10-000-043-873	Manual	Sem lâmina de terra	24,2 kV	630 A	Unipolar	25	N/A	Vertical	Metálica	Vertical
10-000-043-872	Manual	Sem lâmina de terra	24,2 kV	1250 A	Unipolar	25	N/A	Horizontal invertida	Metálica	Vertical
10-000-043-871	Manual	Sem lâmina de terra	24,2 kV	1250 A	Unipolar	25	N/A	Vertical	Metálica	Vertical
10-000-043-870	Motorizada	Sem lâmina de terra	24,2 kV	1250 A	Tripolar	25	125 VCC	Horizontal	Metálica	Dupla Lateral
50-000-032-151	Manual	Sem lâmina de terra	24,2 kV	1600 A	Unipolar	20	N/A	Vertical	Metálica	Vertical
50-000-032-150	Manual	Sem lâmina de terra	24,2 kV	2500 A	Unipolar	20	N/A	Vertical	Metálica	Vertical
50-000-030-719 10-000-045-558	Manual	Sem lâmina de terra	72,5 kV	1250 A	Tripolar	25	N/A	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
50-000-030-791	Motorizada	Sem lâmina de terra	72,5 kV	1250 A	Tripolar	25	125 VCC	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
50-000-030-718 10-000-030-084	Manual	Com lâmina de terra	72,5 kV	1250 A	Tripolar	25	N/A	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
50-000-032-165	Motorizada	Com lâmina de terra	72,5 kV	800 A	Tripolar	25	125 VCC	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
50-000-030-720	Motorizada	Com lâmina de terra	72,5 kV	1250 A	Tripolar	25	125 VCC	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
10-000-030-069	Motorizada	Com lâmina de terra	72,5 kV	1250 A	Tripolar	25	125 VCC	Horizontal	Concreto	Vertical
50-000-030-804 10-000-030-092	Manual	Sem lâmina de terra	145 kV	800 A	Tripolar	25	N/A	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
10-000-043-876 10-000-043-877	Motorizada	Sem lâmina de terra	145 kV	1250 A	Tripolar	31,5	125 VCC	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
10-000-042-950	Motorizada	Sem lâmina de terra	145 kV	1250 A	Tripolar	40	125 VCC	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
50-000-032-164	Manual	Com lâmina de terra	145 kV	800 A	Tripolar	25	N/A	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
50-000-032-160	Motorizada	Com lâmina de terra	145 kV	800 A	Tripolar	25	125 VCC	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
10-000-043-875	Motorizada	Com lâmina de terra	145 kV	1250 A	Tripolar	31,5	145 VCC	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral
50-000-037-648	Motorizada	Com lâmina de terra	145 kV	1250 A	Tripolar	40	125 VCC	Horizontal	Concreto	Dupla Lateral

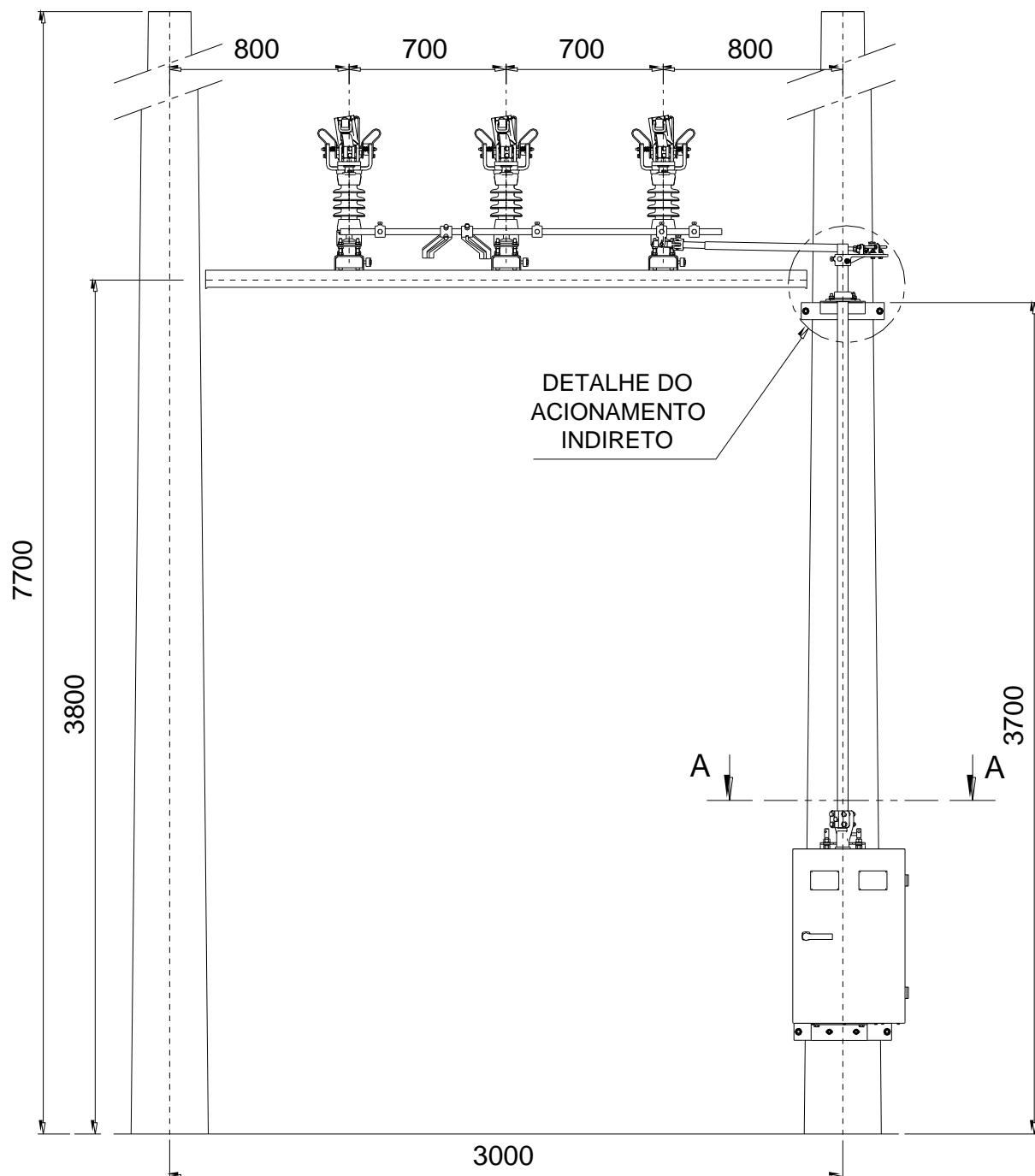
Ressalta-se que a criação de novos códigos ou qualquer alteração dos existentes nesta especificação é de responsabilidade da Gerência de Engenharia de Normas e Padrões (REDN).

## 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

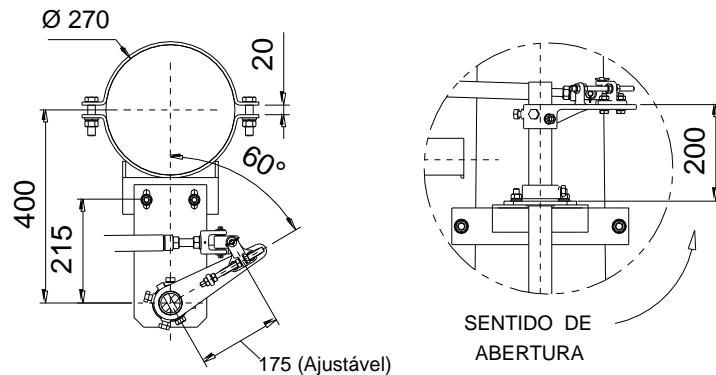
## 8. ANEXOS

### ANEXO A.1 – Seccionador Tripolar de 15 kV e 2500 A Montagem Horizontal, Abertura Vertical, Acionamento Motorizado Elevação

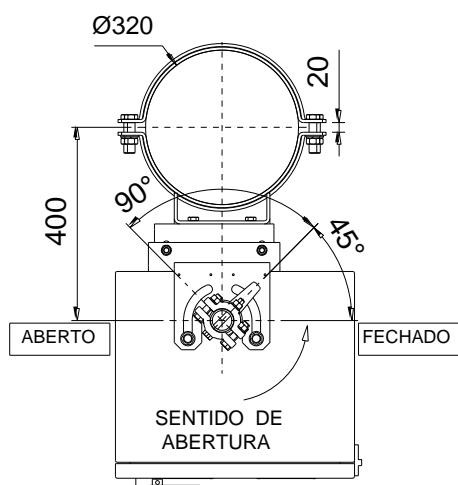


**ANEXO A.2 – Seccionador Tripolar de 15 kV e 2500 A**  
**Montagem Horizontal, Abertura Vertical, Acionamento Motorizado**  
**Detalhes do Acionamento Indireto e Corte A-A, Indicados na Elevação**

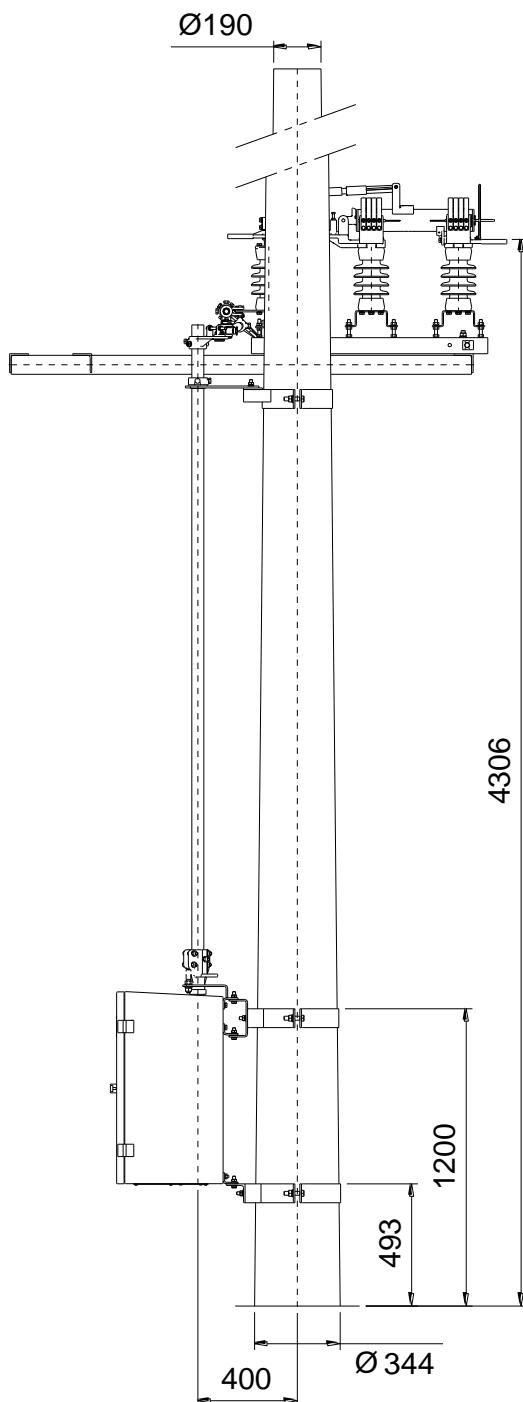
DETALHE DO  
 ACIONAMENTO INDIRETO



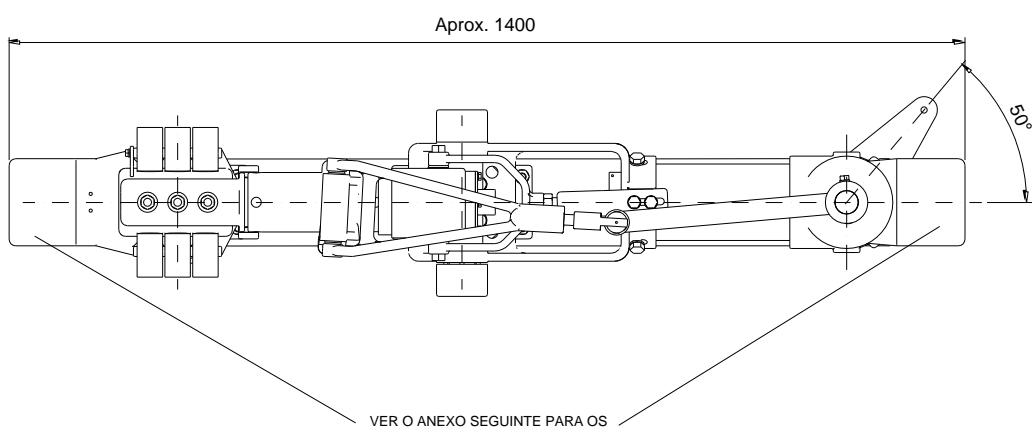
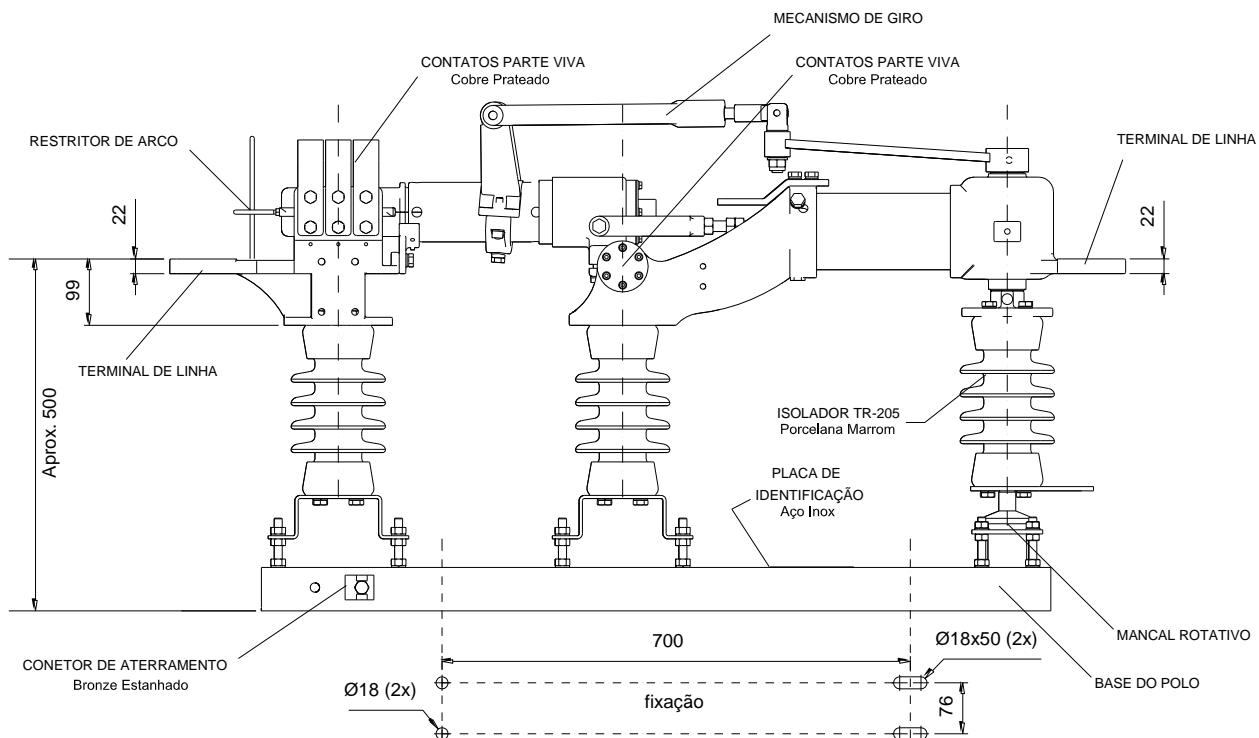
CORTE A-A



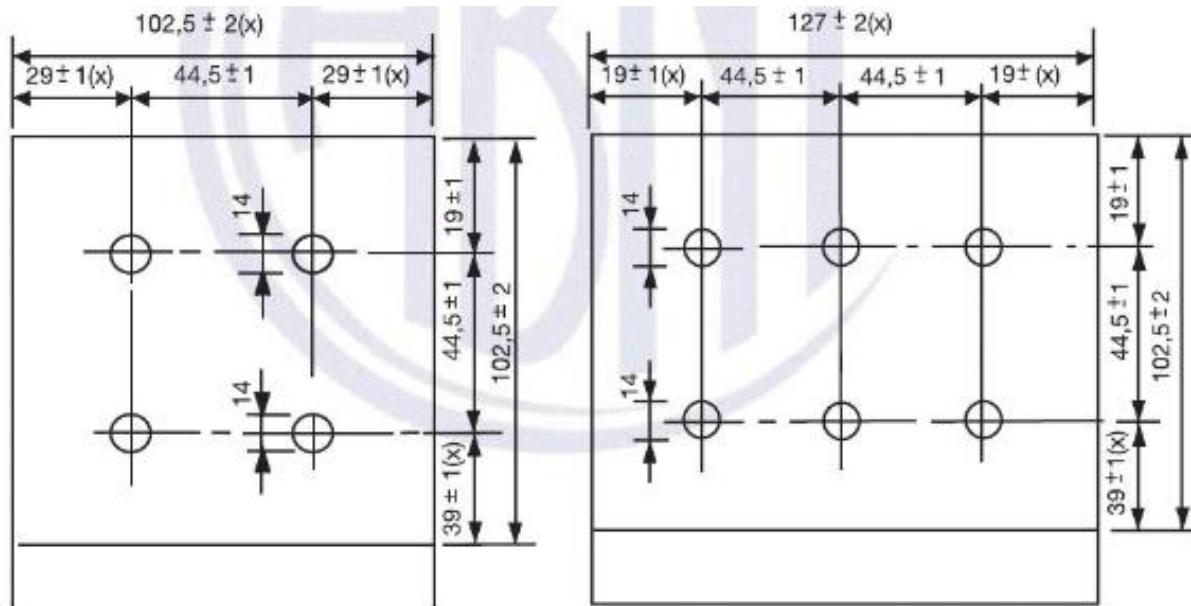
**ANEXO A.3 – Seccionador Tripolar de 15 kV e 2500 A  
Montagem Horizontal, Abertura Vertical, Acionamento Motorizado  
Perfil**



**ANEXO A.4 – Seccionador Tripolar de 15 kV e 2500 A**  
**Montagem Horizontal, Abertura Vertical, Acionamento Motorizado**  
**Detalhes do Polo**



**ANEXO A.5 – Seccionador Tripolar de 15 kV e 2500 A**  
**Montagem Horizontal, Abertura Vertical, Acionamento Motorizado**  
**Detalhes dos Terminais de Linha; Nota**



**Observação:**

A figura acima foi reproduzida da Norma Técnica ABNT NBR 7571/2011 – Seccionadores - Características técnicas e dimensionais (Figura B.2).

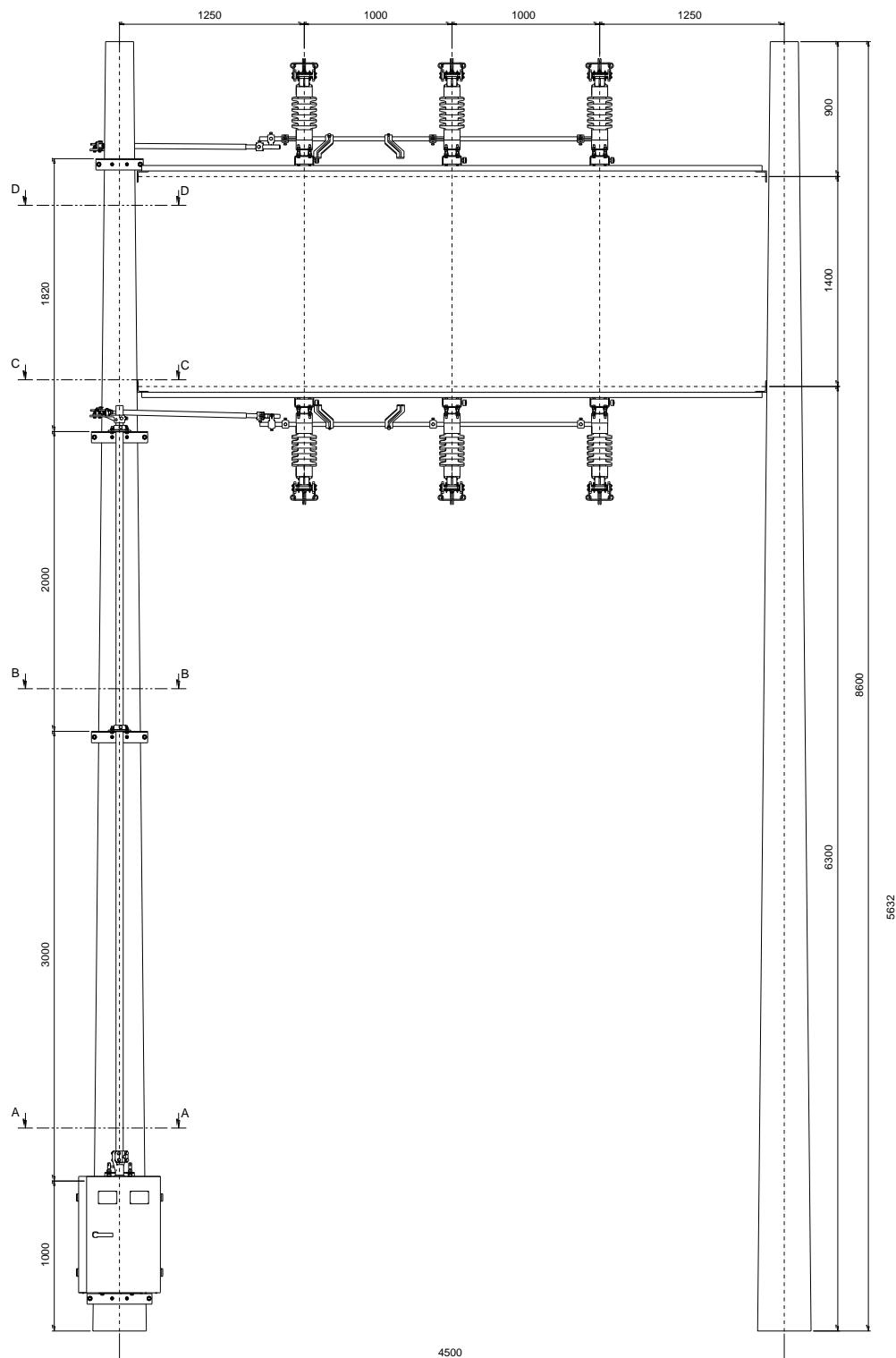
Uma vez que o seccionador aqui especificado é para corrente nominal de 2500 A, o fabricante deverá escolher uma das duas opções, sabendo que a figura da esquerda aplica-se às correntes nominais de 1600 A e 2000 A e a figura da direita aplica-se às correntes nominais de 3150 e 4000 A, bem como as cotas marcadas com (x) indicam valores mínimos.

O fabricante deverá necessariamente indicar e ilustrar com desenho específico em sua proposta de fornecimento a sua escolha, bem como nos desenhos de fornecimento, quando for o caso, garantindo o atendimento de todos os requisitos especificados e normalizados aplicáveis (elevação de temperatura, por exemplo).

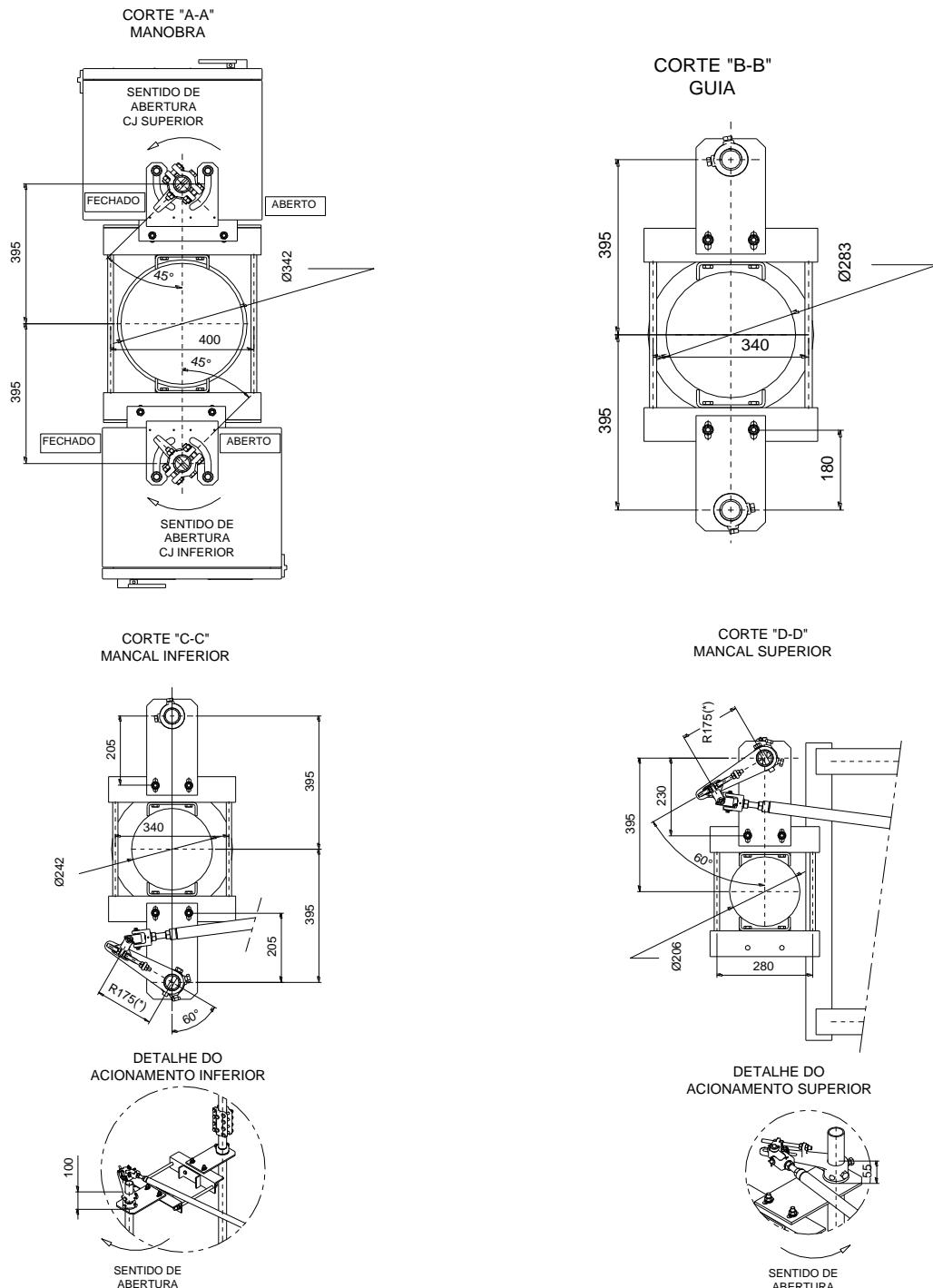
**NOTA:**

Os desenhos deste **Anexo A** aplicam-se integralmente a seccionador idêntico e que possui acionamento manual. Neste caso, devem ser desprezados os detalhes aplicáveis ao acionamento motorizado, exceto a altura do engastamento da alavancas de manobra manual na coluna da estrutura suporte do seccionador, que deverá estar a 1 metro do solo.

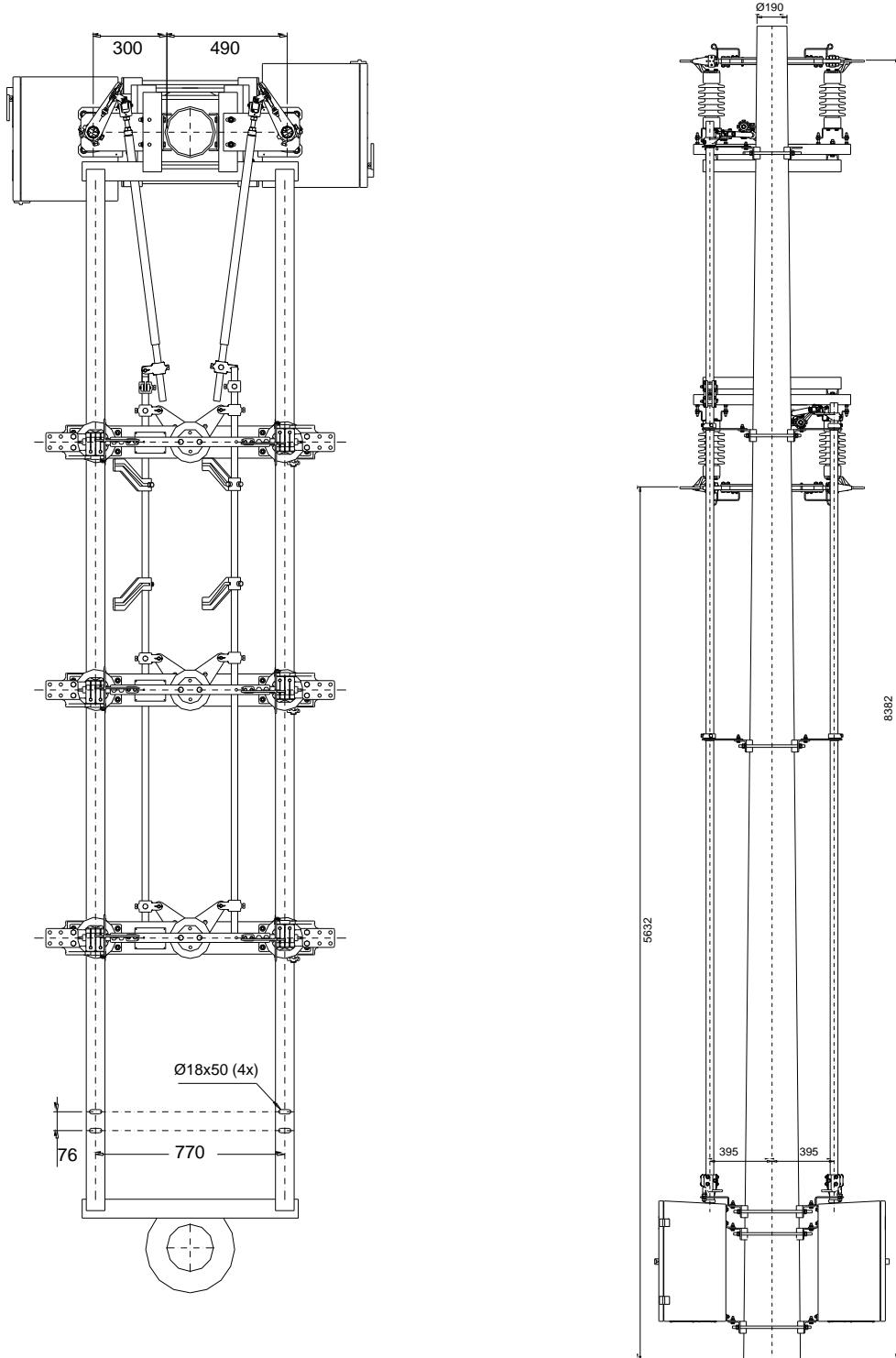
**ANEXO B.1 – Seccionadores Tripolares de 24,2 kV e 1250 A: Transferência entre Barras  
 Montagens Horizontal e Horizontal Invertida, Dupla Abertura Lateral Acionamentos  
 Motorizados; Elevação**



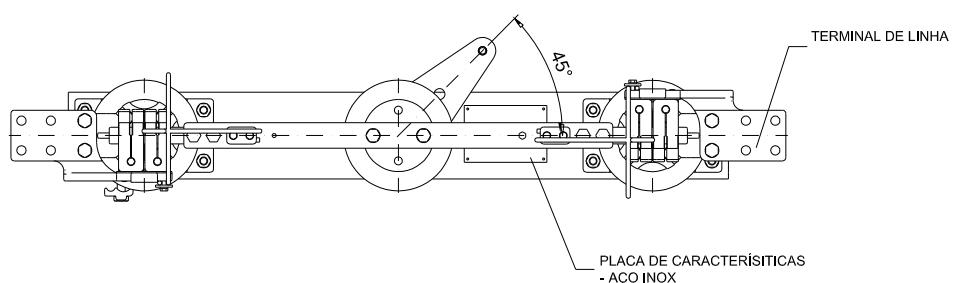
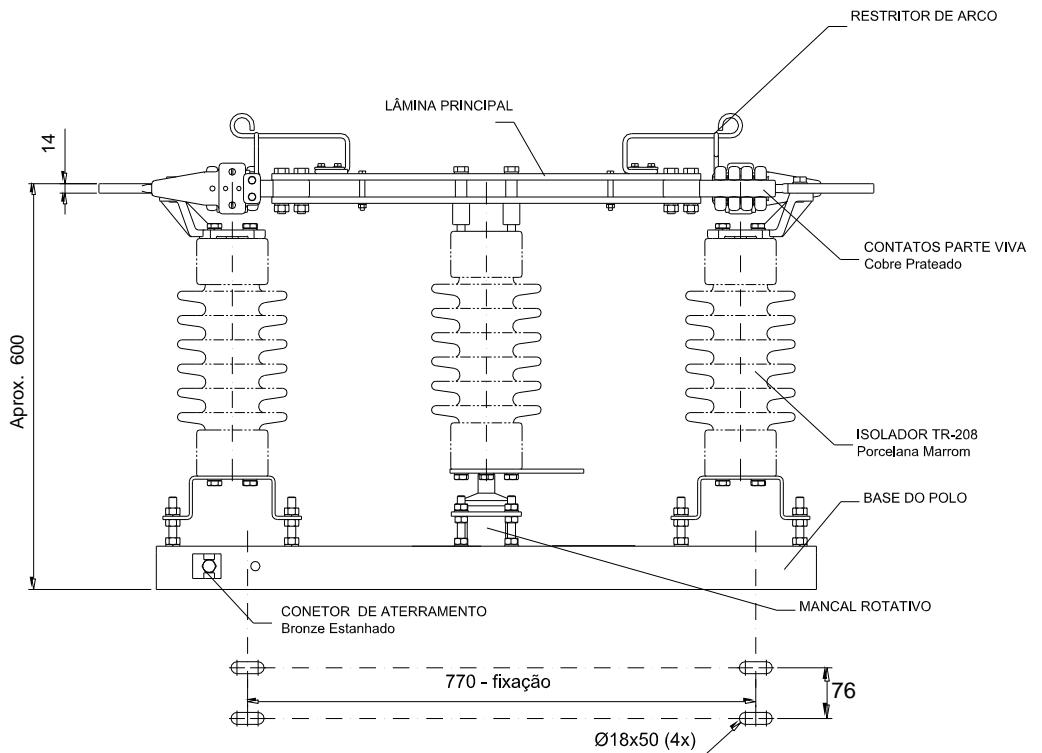
**ANEXO B.2 – Seccionadores Tripolares de 24,2 kV e 1250 A: Transferência entre Barras  
 Montagens Horizontal e Horizontal Invertida, Dupla Abertura Lateral  
 Acionamentos Motorizados; Cortes Indicados na Elevação (A-A, B-B, C-C e D-D)**



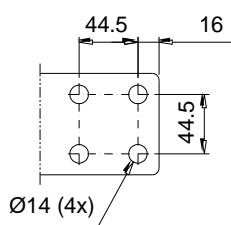
**ANEXO B.3 – Seccionadores Tripolares de 24,2 kV e 1250 A: Transferência entre Barras  
 Montagens Horizontal e Horizontal Invertida, Dupla Abertura Lateral  
 Acionamentos Motorizados; Planta e Perfil**



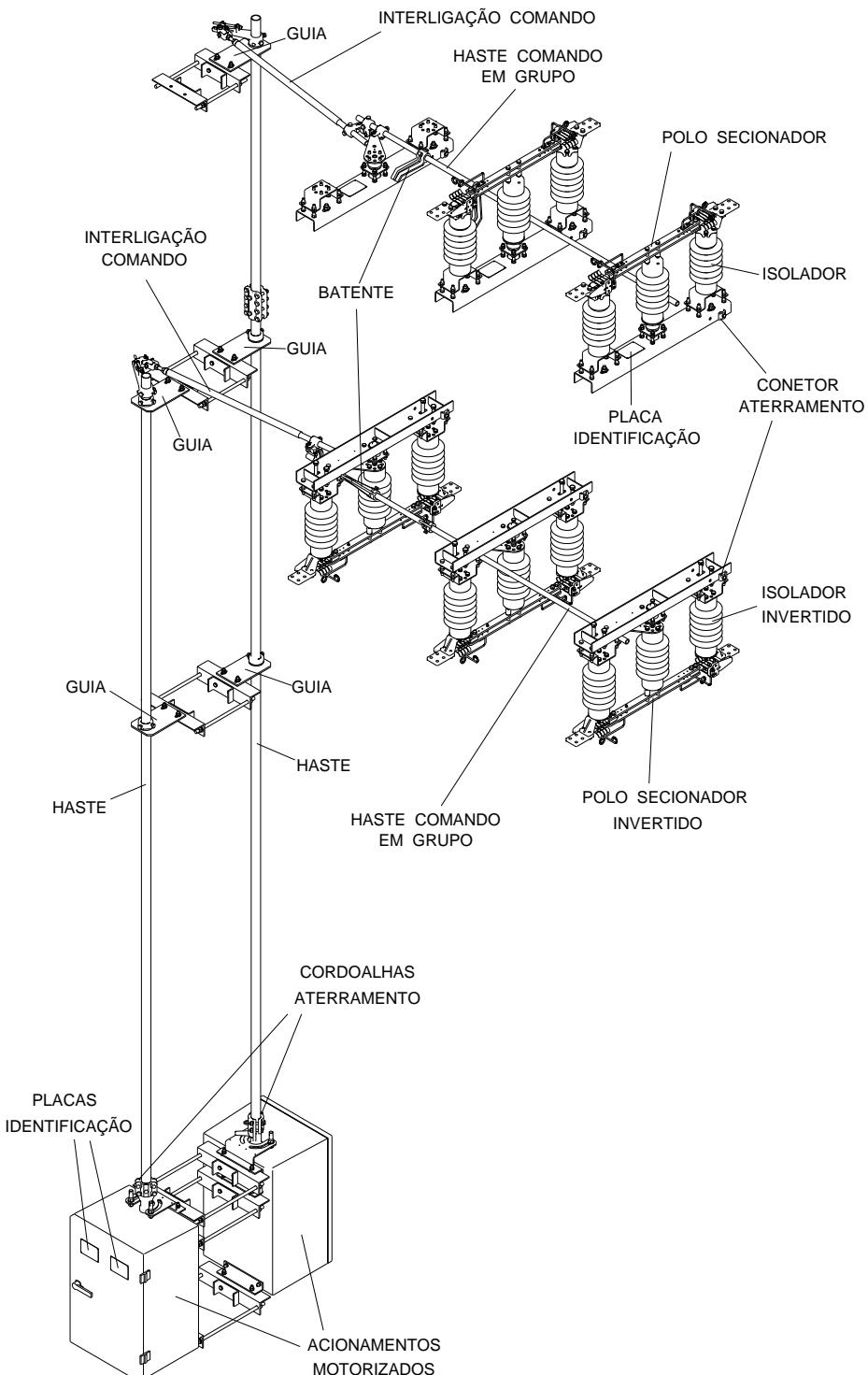
**ANEXO B.4 – Seccionadores Tripolares de 24,2 kV e 1250 A: Transferência entre Barras  
 Montagens Horizontal e Horizontal Invertida, Dupla Abertura Lateral  
 Acionamentos Motorizados; Detalhes do Polo do Seccionador Invertido**



DETALHE DO TERMINAL

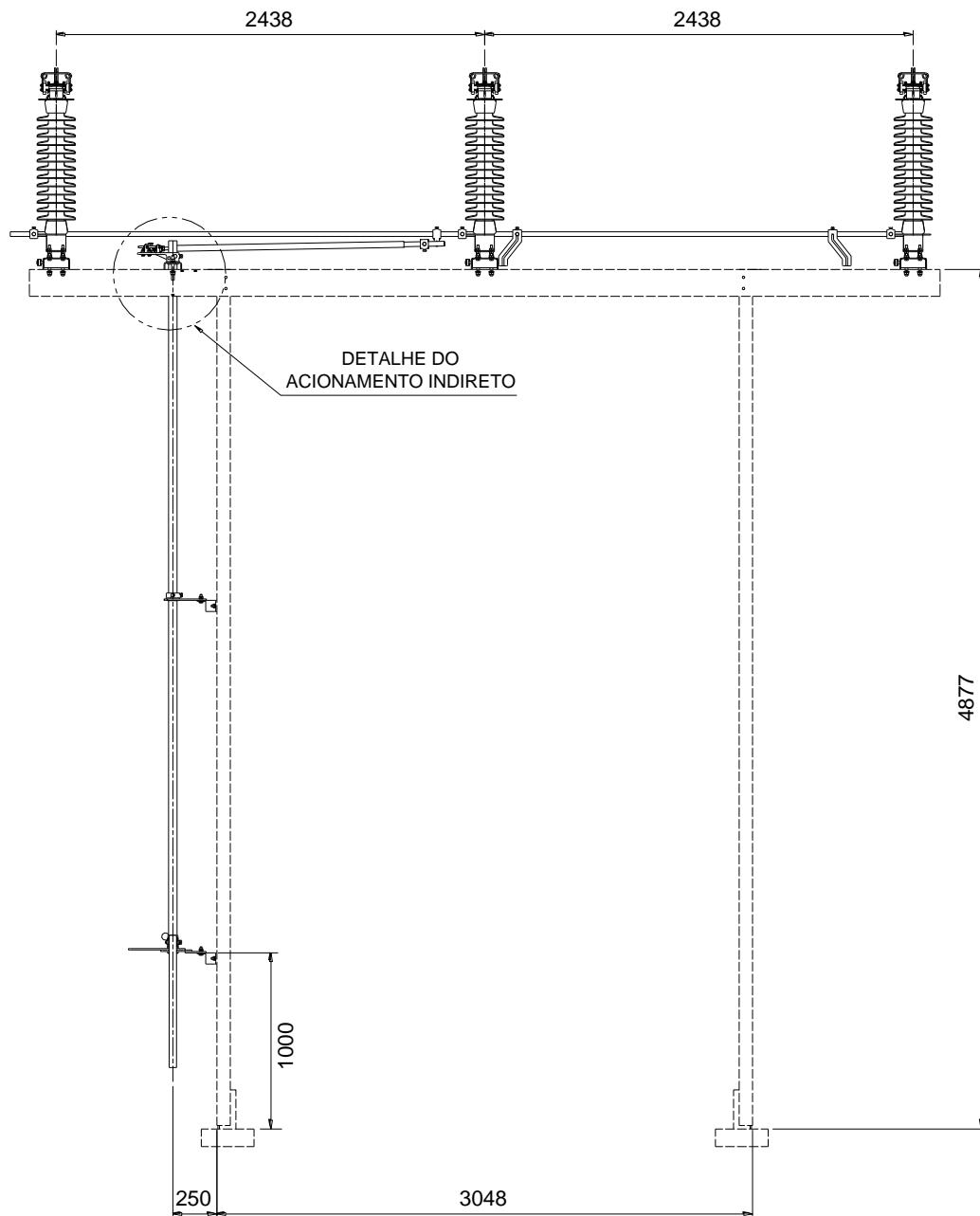


**ANEXO B.5 – Seccionadores Tripolares de 24,2 kV e 1250 A: Transferência entre Barras Montagens Horizontal e Horizontal Invertida, Dupla Abertura Lateral Acionamentos Motorizados; Vista em Perspectiva da Montagem Completa**

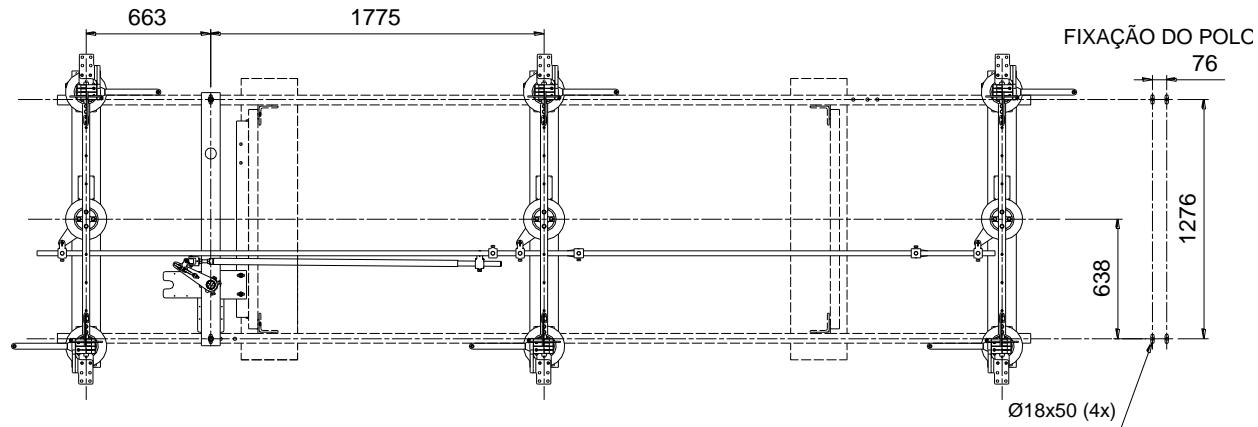


**ANEXO C.1 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV e 1250 A:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral, Acionamento Manual  
Elevação**

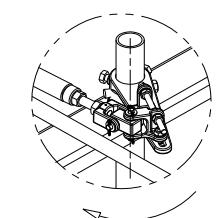
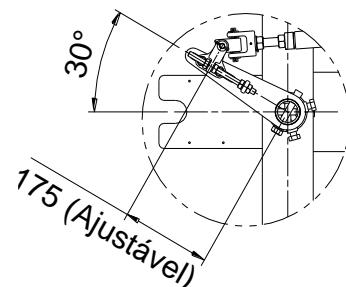
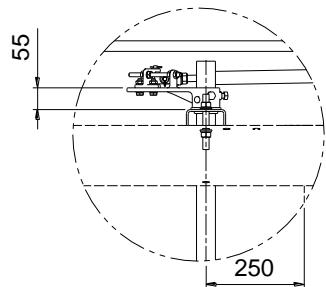
Este equipamento, com as dimensões apresentadas neste Anexo C, deve ter seu uso evitado. Para a compra de seccionadores com as características eletromecânicas definidas acima, deve-se usar preferencialmente as dimensões presentes no Anexo D. Todas exceções deverão ser analisadas pela Gerência de Normas e Padrões (REDN) da Engenharia da CPFL.



**ANEXO C.2 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV e 1250 A:  
 Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral, Acionamento Manual  
 Planta e Detalhes (Incluindo do Acionamento Indireto Indicado na Elevação)**

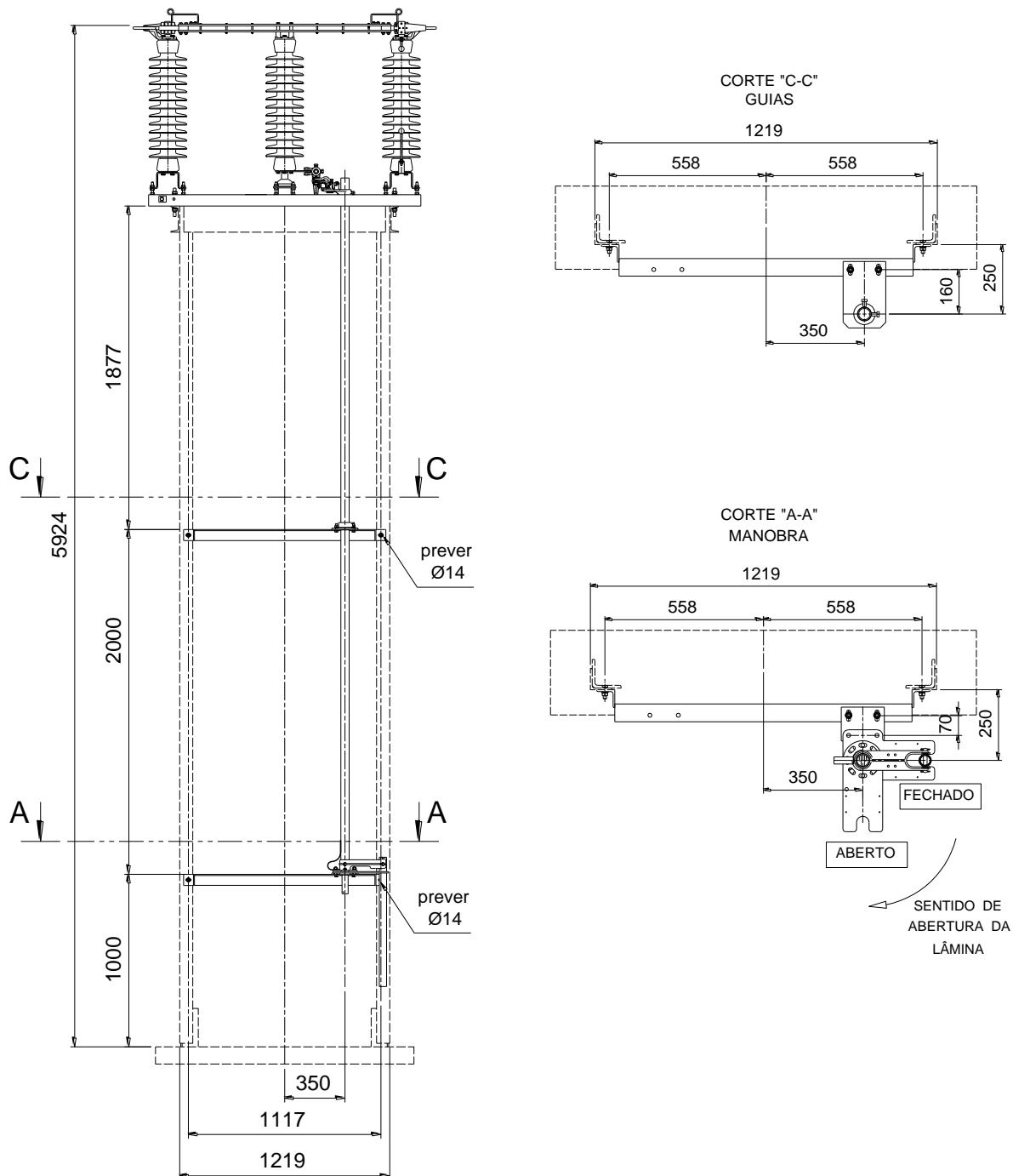


DETALHE DO  
 ACIONAMENTO INDIRETO

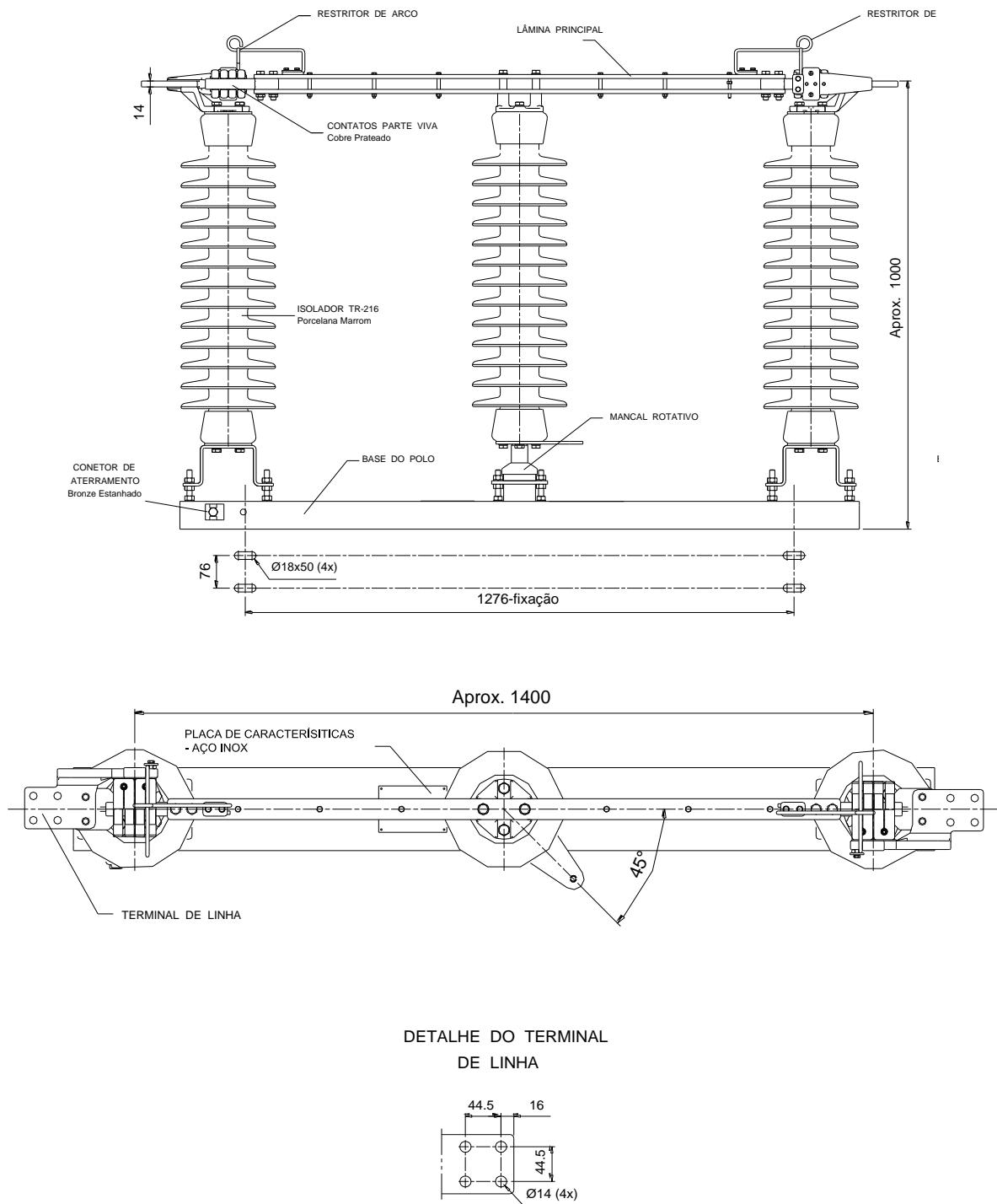


SENTIDO DE  
 ABERTURA DA  
 LÂMINA

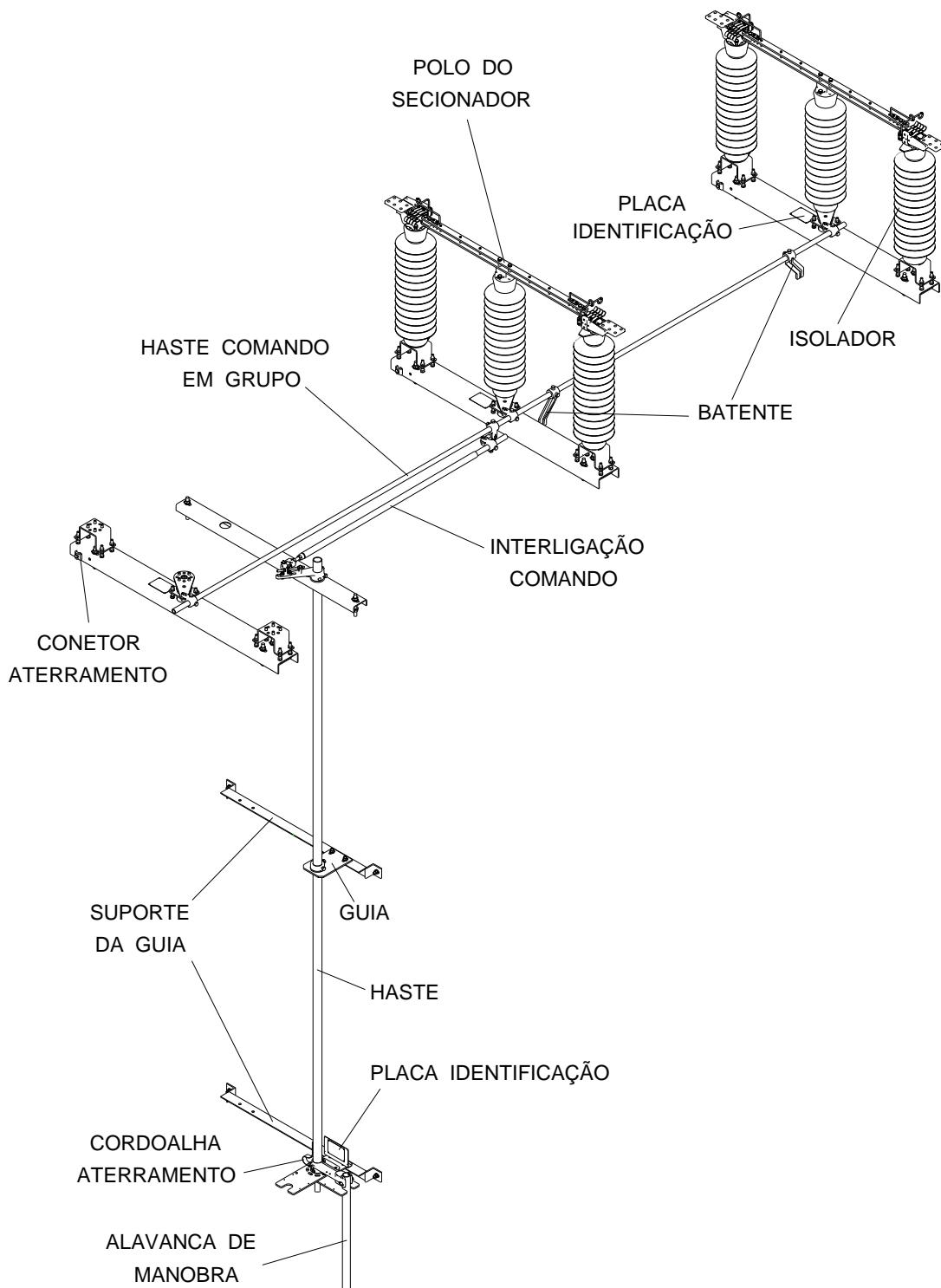
**ANEXO C.3 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV e 1250 A:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral, Acionamento Manual  
Perfil e Cortes**



**ANEXO C.4 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV e 1250 A:  
 Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral, Acionamento Manual  
 Detalhes do Polo**



**ANEXO C.5 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV e 1250 A:  
 Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral, Acionamento Manual  
 Vista em Perspectiva da Montagem Completa**





Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
Título do Documento: Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia:  
Seccionadores de Subestações

**ANEXO D.0 – Descrição dos códigos de materiais para Seccionador Tripolar de 72,5 kV:  
Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral, Sem LT**

SEC-72-1250-3P-MA-SE-350-25-MHC-ADL						
UAR	160.01.72.49.03.01.01.001				Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-102:2006	
Código Estocável	Código não Estocável					
50000030719	10000030084					
Tensão Nominal	72,5	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico Para terra e entre polos Entre contatos abertos Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico			
Corrente Nominal	1250		Para terra e entre polos	350		
Corrente Sup. Nominal	25		Entre contatos abertos	385		
Crista da Corrente Sup.	65		Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)			
Frequência Nominal	60	Para terra e entre polos Entre contatos abertos	160	140	176	
Uso Externo			176	154		

SECCIONADOR TRIPOLAR TENSÃO NOMINAL: 72,5 KV

CORRENTE NOMINAL: 1250 A FREQUENCIA: 60 HZ

MONTAGEM: HORIZONTAL ABERTURA: DUPLA LATERAL

ESTRUTURA: CONCRETO ISOLAMENTO: SECO

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 350 KV

CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURAÇÃO: 25 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE NOMINAL: 65 KA

TERMINAL DE LINHA: NEMA 4 FUROS (ABNT NBR 7571);

EQUIPADO COM RESTRITORES DE ARCO (CHIFRES) E

CENTELHADORES.

ACIONAMENTO MANUAL COM CAIXA DE ENGRANAGENS

ACIONADA A MANIVELA COM CAIXA DE CONTATOS

AUXILIARES PARA A LAMINA PRINCIPAL;

DEMAIS CARACTERISTICAS DE ACORDO COM O GED 16781

E OS DESENHOS DE SEUS ANEXOS D(D.1 A D.5).

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL.



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
Título do Documento: Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia:  
Seccionadores de Subestações

SEC-72-1250-3P-MO-SE-350-25-MHC-ADL							
UAR	160.01.72.49.03.05.01.001				Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-102:2006		
Código Estocável	Código não Estocável						
50000030791	10000030069						
Tensão Nominal	72,5	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico Para terra e entre polos Entre contatos abertos Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico				
Corrente Nominal	1250		Para terra e entre polos	350			
Corrente Sup. Nominal	25		Entre contatos abertos	385			
Crista da Corrente Sup.	65		Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)				
Frequência Nominal	60	Para terra e entre polos	160	140			
Uso Externo		Entre contatos abertos	176	154			

SECCIONADOR TRIPOLAR TENSÃO NOMINAL: 72,5 KV

CORRENTE NOMINAL: 1250 A FREQUENCIA: 60 HZ

MONTAGEM: HORIZONTAL ABERTURA: DUPLA LATERAL

ESTRUTURA: CONCRETO ISOLAMENTO: SECO

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 350 KV

CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURAÇÃO: 25 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE NOMINAL: 65 KA

TERMINAL DE LINHA: NEMA 4 FUROS (ABNT NBR 7571);

EQUIPADO COM RESTRICTORES DE ARCO (CHIFRES) E

CENTELHADORES.

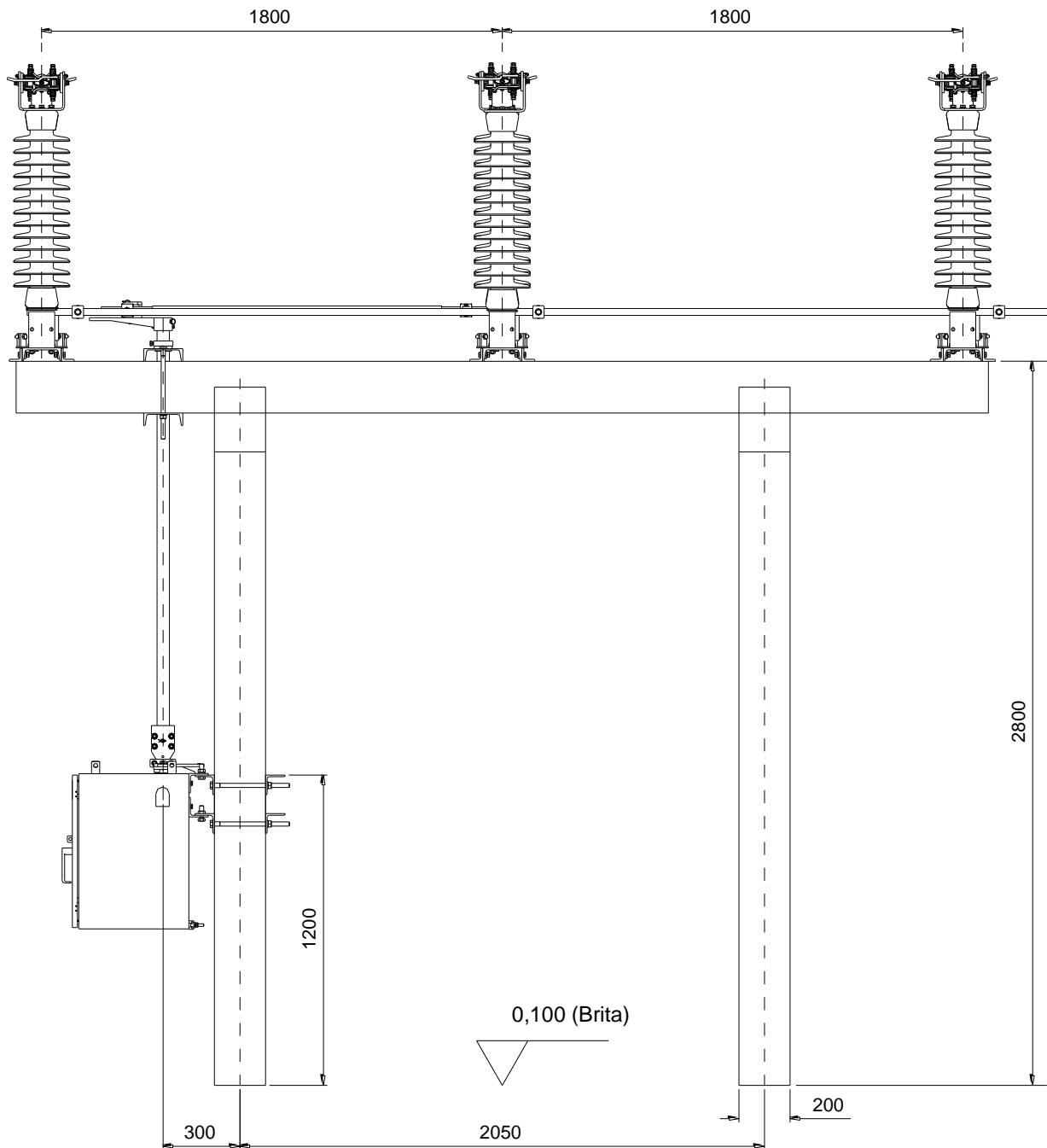
ACIONAMENTO MOTORIZADO PARA A LAMINA PRINCIPAL;

DEMAIS CARACTERISTICAS DE ACORDO COM O GED 16781

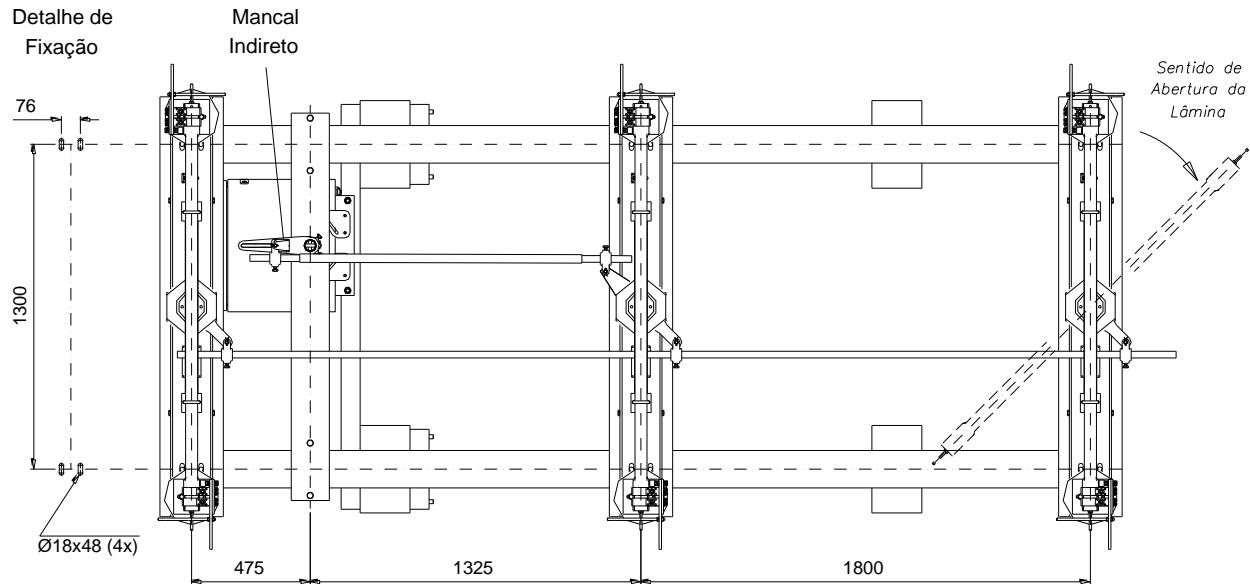
E OS DESENHOS DE SEUS ANEXOS D(D.1 A D.5), E GED 2976.

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL.

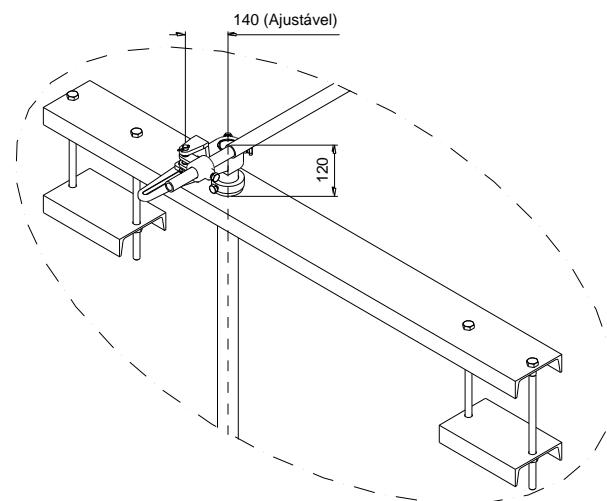
**ANEXO D.1 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV, sem Lâmina de Terra:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral  
Elevação**



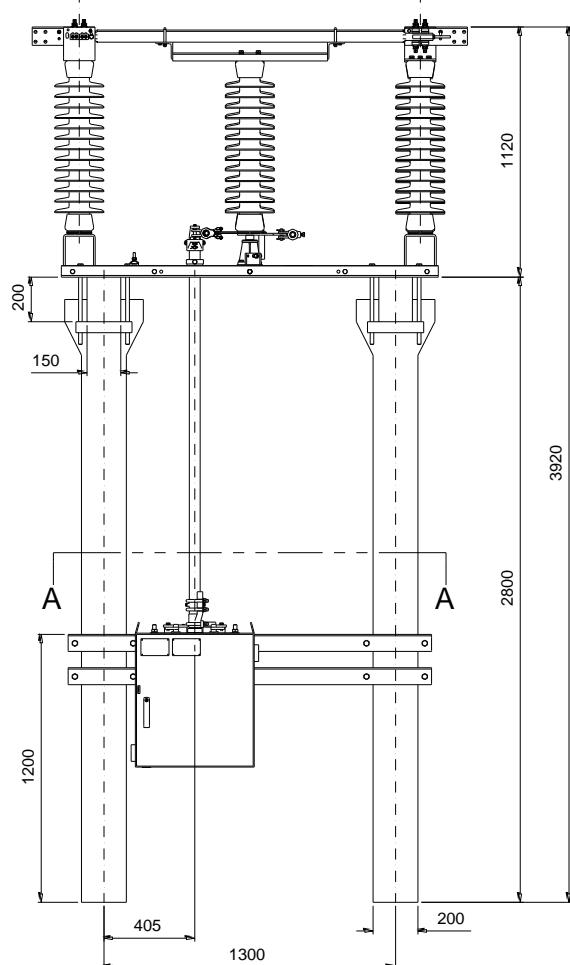
**ANEXO D.2 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV, sem Lâmina de Terra:  
 Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral  
 Planta e Detalhes**



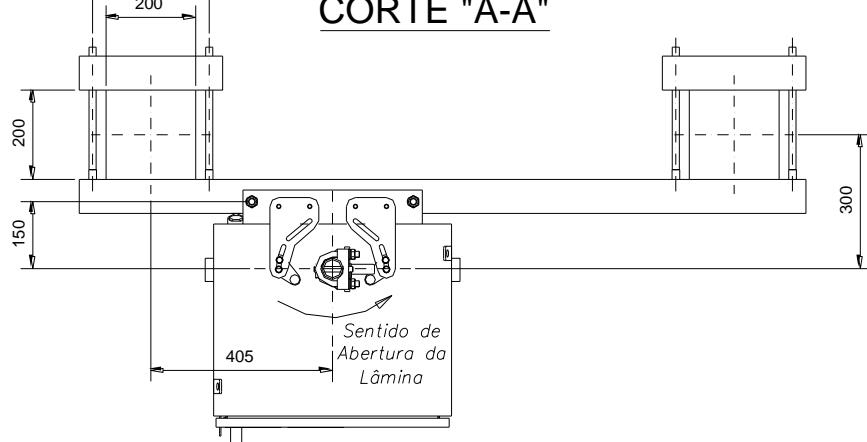
Detalhe do Mancal Indireto



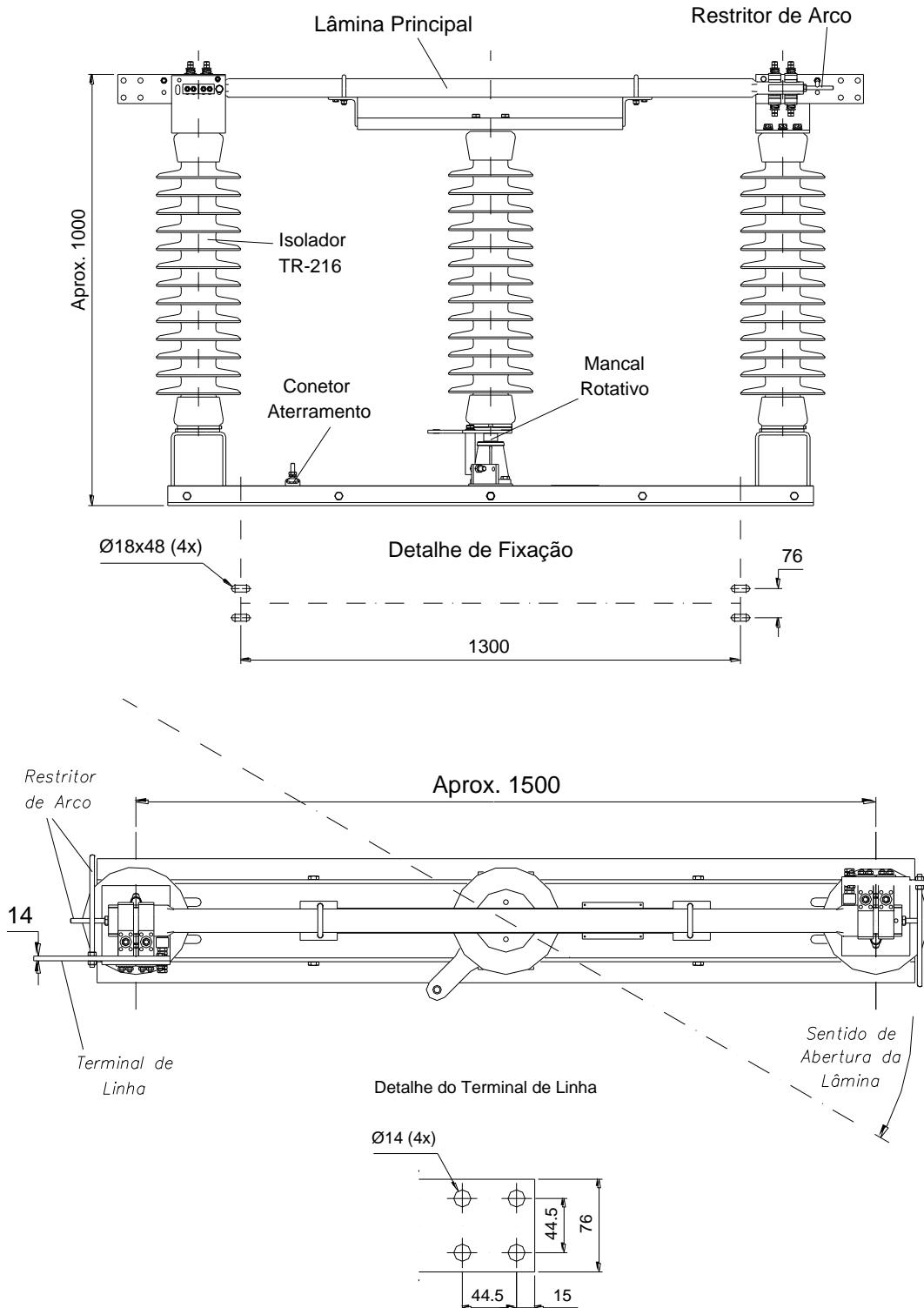
**ANEXO D.3 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV, sem Lâmina de Terra:  
 Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral  
 Perfil e Corte**



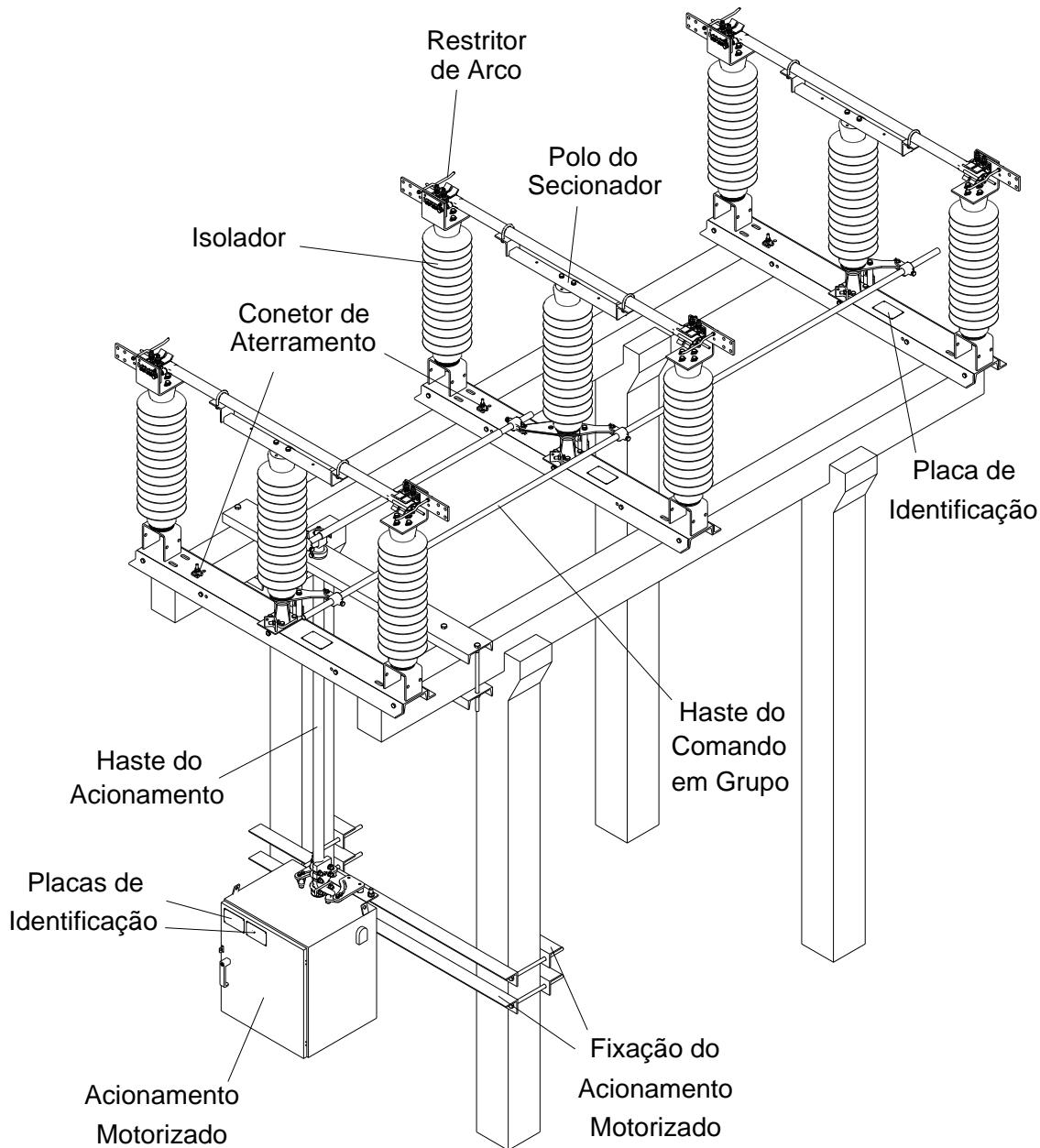
**CORTE "A-A"**



**ANEXO D.4 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV, sem Lâmina de Terra:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral  
Detalhes do Polo**



**ANEXO D.5 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV, sem Lâmina de Terra:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral  
Vista em Perspectiva da Montagem Completa**

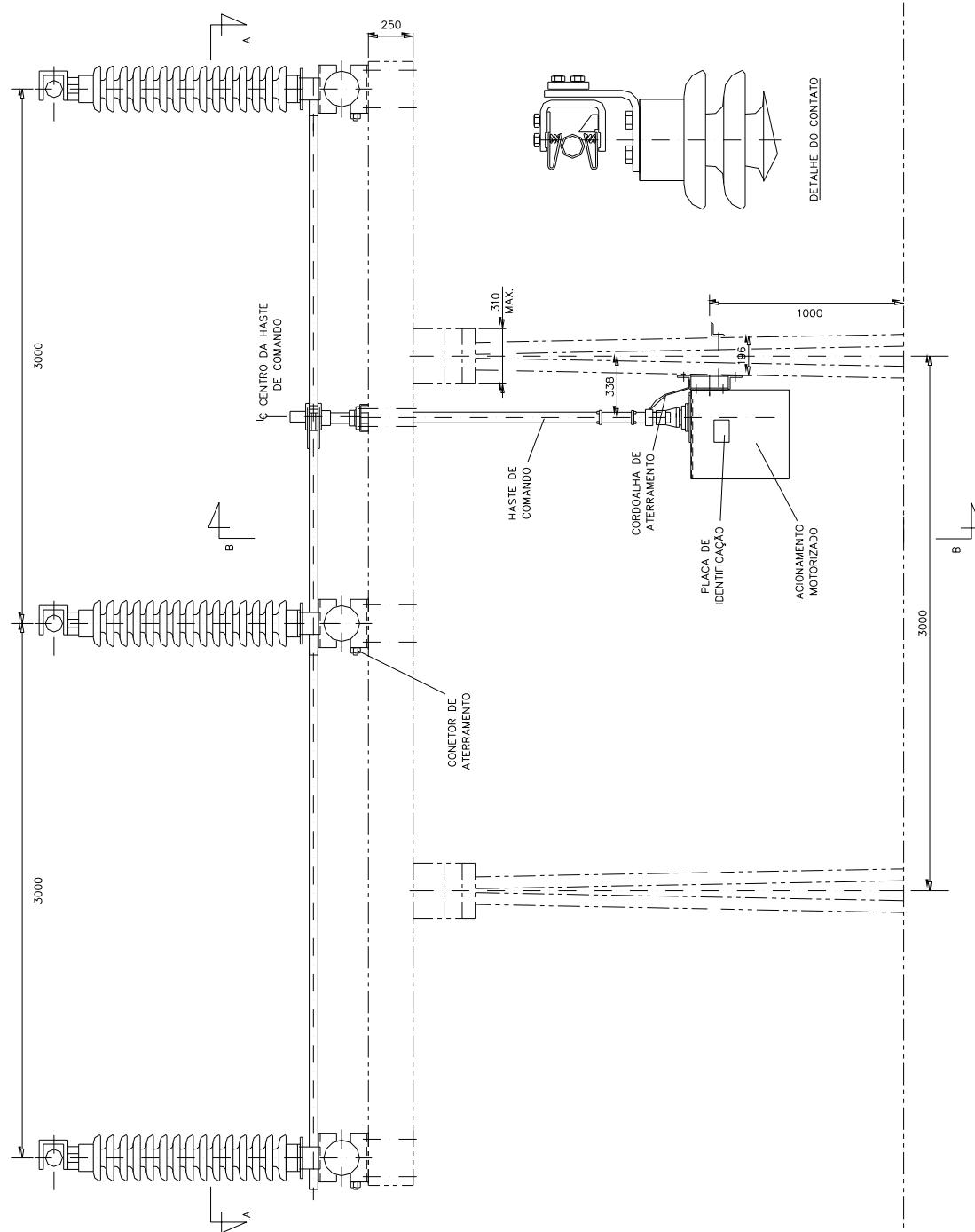


**NOTA:**

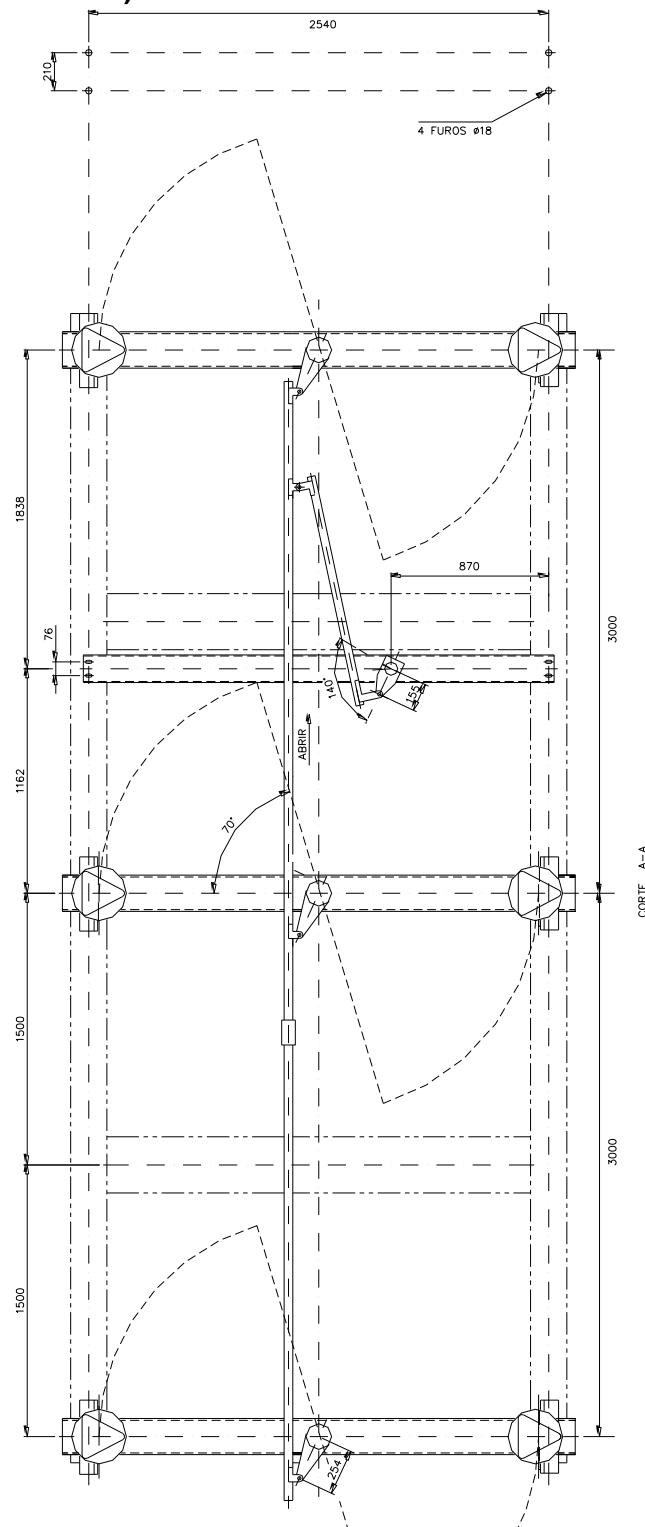
Os desenhos deste **Anexo D** aplicam-se integralmente a seccionador idêntico e que possui acionamento manual. Neste caso, devem ser desprezados os detalhes aplicáveis ao acionamento motorizado, exceto a altura do engastamento da alavanca de manobra manual na coluna da estrutura suporte do seccionador, que deverá estar a 1 metro do solo.

**ANEXO E.1 – Seccionador Tripolar de 145 kV:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral, Acionamento Motorizado  
Elevação**

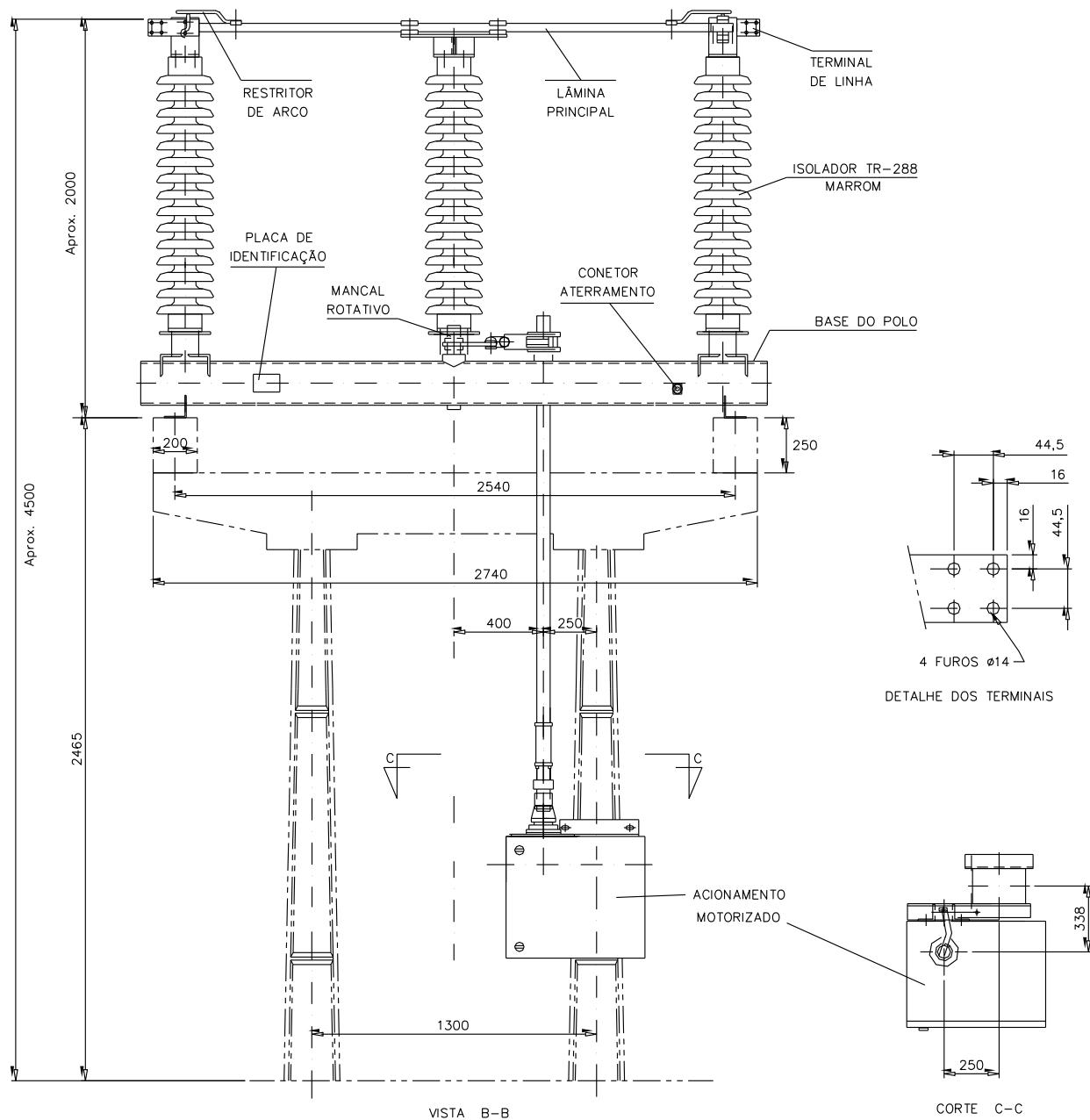
Este equipamento, com as dimensões apresentadas neste Anexo E, deve ter seu uso evitado. Para a compra de seccionadores com as características eletromecânicas definidas acima, deve-se usar preferencialmente as dimensões presentes no Anexo H. Todas as exceções deverão ser analisadas pela Gerência de Normas e Padrões (REDN) da Engenharia da CPFL.



**ANEXO E.2 – Seccionador Tripolar de 145 kV:  
 Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral, Açãoamento Motorizado  
 Planta e Detalhes (Corte A-A)**



**ANEXO E.3 – Seccionador Tripolar de 145 kV:  
 Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral, Açãoamento Motorizado  
 Perfil e Detalhes (Vista B-B)**

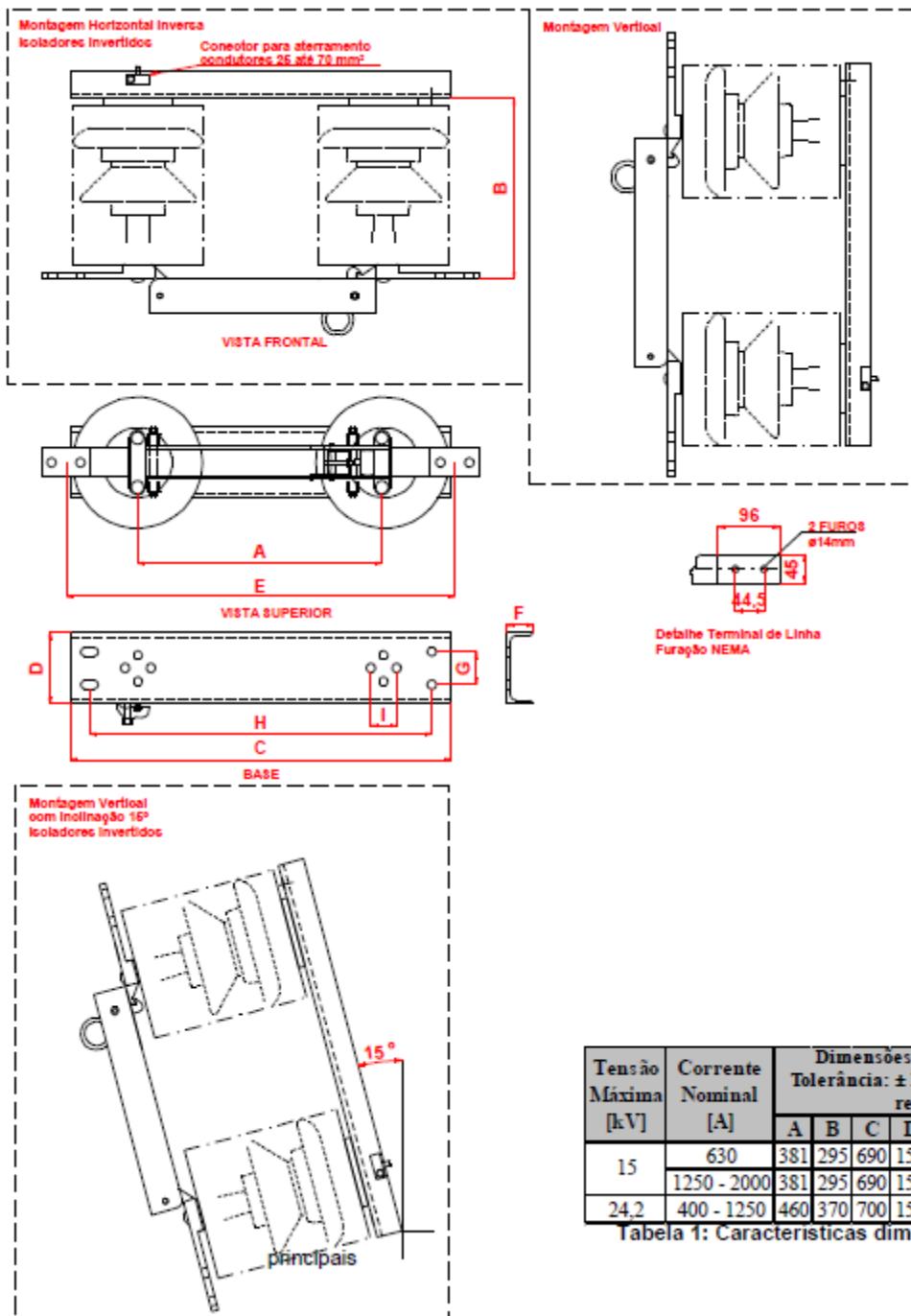


**NOTA:**

Os desenhos deste **Anexo E** aplicam-se integralmente a seccionador idêntico e que possui açãoamento manual. Neste caso, devem ser desprezados os detalhes aplicáveis ao açãoamento motorizado, exceto a altura do engastamento da alavanca de manobra manual na coluna da estrutura suporte do seccionador, que deverá estar a 1 metro do solo.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16781	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	23/12/2021	44 de 67

## ANEXO F.1 – Seccionador Unipolar de 15 kV e 24,2 kV





Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
Título do Documento: Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia:  
Seccionadores de Subestações

**ANEXO G.0 – Descrição dos códigos de materiais para Seccionador Tripolar de 72,5 kV:  
Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral, Com LT**

SEC-LT-72-1250-3P-MA-SE-350-25-MHC-ADL						
UAR	160.02.72.49.03.01.01.001				Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-102:2006	
Código Estocável	Código não Estocável					
50000030718	10000030084					
Tensão Nominal	72,5	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico Para terra e entre polos Entre contatos abertos Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico			
Corrente Nominal	1250		Para terra e entre polos	350		
Corrente Sup. Nominal	25		Entre contatos abertos	385		
Crista da Corrente Sup.	65		Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)			
Frequência Nominal	60	Para terra e entre polos Entre contatos abertos	Para terra e entre polos	160	140	
Uso Externo			Entre contatos abertos	176	154	

SECCIONADOR TRIPOLAR COM LAMINA DE TERRA

TENSÃO NOMINAL: 72,5 KV CORRENTE NOMINAL: 1250 A

FREQUENCIA: 60 HZ

MONTAGEM: HORIZONTAL ABERTURA: DUPLA LATERAL

ESTRUTURA: CONCRETO ISOLAMENTO: SECO

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 350 KV

CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURAÇÃO: 25 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE NOMINAL: 65 KA

TERMINAL DE LINHA: NEMA 4 FUROS (ABNT NBR 7571);

EQUIPADO COM RESTRITORES DE ARCO (CHIFRES) E

CENTELHADORES.

ACIONAMENTO MANUAL COM CAIXA DE ENGRANAGENS

ACIONADA A MANIVELA COM CAIXA DE CONTATOS

AUXILIARES PARA A LAMINA PRINCIPAL E LAMINA DE TERRA;

COM INTERTRAVAMENTO MECANICO ENTRE AS LAMINAS.

DEMAIS CARACTERISTICAS DE ACORDO COM O GED 16781

E OS DESENHOS DE SEU ANEXO G.1

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL.



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
Título do Documento: Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia:  
Seccionadores de Subestações

SEC-LT-72-1250-3P-MO-SE-350-25-MHC-ADL					
UAR	160.02.72.49.03.05.01.001				Normativa Técnica Aplicável:
Código Estocável	Código não Estocável				ABNT NBR IEC 60694:2006
50000030720	10000030069				ABNT NBR IEC 62271-102:2006
Tensão Nominal	72,5		Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico		
Corrente Nominal	1250		Para terra e entre polos	350	
Corrente Sup. Nominal	25		Entre contatos abertos	385	
Crista da Corrente Sup.	65		Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)		
Frequência Nominal	60		Para terra e entre polos	160	140
Uso Externo			Entre contatos abertos	176	154

#### SECCIONADOR TRIPOLAR COM LAMINA DE TERRA

TENSÃO NOMINAL: 72,5 KV CORRENTE NOMINAL: 1250 A

FREQUENCIA: 60 HZ

MONTAGEM: HORIZONTAL ABERTURA: DUPLA LATERAL

ESTRUTURA: CONCRETO ISOLAMENTO: SECO

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 350 KV

CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURAÇÃO: 25 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE NOMINAL: 65 KA

TERMINAL DE LINHA: NEMA 4 FUROS (ABNT NBR 7571);  
EQUIPADO COM RESTRICTORES DE ARCO E CENTELHADORES.

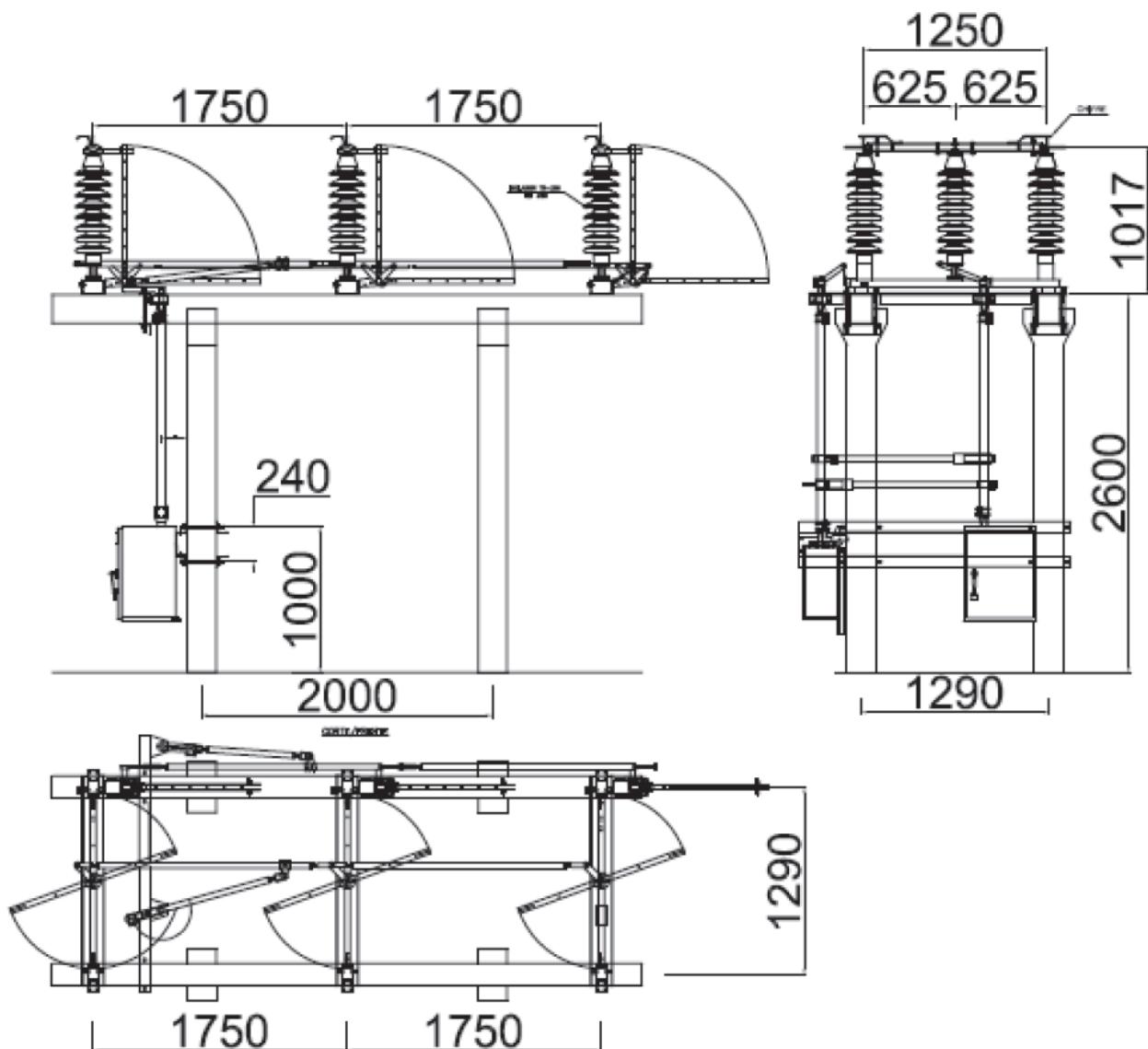
ACIONAMENTO MOTORIZADO PARA A LAMINA PRINCIPAL E  
MANUAL COM CAIXA DE ENGRANAGENS ACIONADA A  
MANIVELA COM CAIXA DE CONTATOS AUXILIARES PARA A  
LAMINA DE TERRA; COM INTERTRAVAMENTO MECANICO  
ENTRE AS LAMINAS.

DEMAIS CARACTERISTICAS DE ACORDO COM O GED 16781

E OS DESENHOS DE SEUS ANEXOS G.1 E GED 2976.

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL.

**ANEXO G.1 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV, com Lâmina de Terra:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral**



**NOTA:**

Os desenhos deste **Anexo G** aplicam-se integralmente a seccionador idêntico e que possui acionamento manual. Neste caso, devem ser desprezados os detalhes aplicáveis ao acionamento motorizado, exceto a altura do engastamento da alavanca de manobra manual na coluna da estrutura suporte do seccionador, que deverá estar a 1 metro do solo.



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
Título do Documento: Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia:  
Seccionadores de Subestações

## ANEXO H.0 – Descrição dos códigos de materiais para Seccionador Tripolar de 145 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral, Sem LT

SEC-145-800-3P-MA-SE-550-25-MHC-ADL						
UAR	160.01.83.40.03.01.01.001				Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-102:2006	
Código Estocável	Código não Estocável					
50000030804	10000030092					
Tensão Nominal	145	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico Para terra e entre polos Entre contatos abertos Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico			
Corrente Nominal	800		550			
Corrente Sup. Nominal	25		630			
Crista da Corrente Sup.	65					
Frequência Nominal	60	Para terra e entre polos	230	230		
Uso Externo		Entre contatos abertos	265	265		

SECCIONADOR TRIPOLAR TENSÃO NOMINAL: 145 KV

CORRENTE NOMINAL: 800 A FREQUENCIA: 60 HZ

MONTAGEM: HORIZONTAL ABERTURA: DUPLA LATERAL

ESTRUTURA: CONCRETO ISOLAMENTO: SECO

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 550 KV

CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURAÇÃO: 25 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE NOMINAL: 65 KA

TERMINAL DE LINHA: NEMA 4 FUROS (ABNT NBR 7571);

EQUIPADO COM RESTRITORES DE ARCO (CHIFRES) E

CENTELHADORES.

ACIONAMENTO MANUAL COM CAIXA DE ENGRANAGENS

ACIONADA A MANIVELA COM CAIXA DE CONTATOS

AUXILIARES PARA A LAMINA PRINCIPAL;

DEMAIS CARACTERISTICAS DE ACORDO COM O GED 16781

E OS DESENHOS DE SEUS ANEXOS H.1 E GED 2976.

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL.



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
Título do Documento: Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia:  
Seccionadores de Subestações

SEC-145-1250-3P-MO-SE-550-40-MHC-ADL					
UAR	160.01.83.49.03.05.01.001				Normativa Técnica Aplicável:
Código Estocável	Código não Estocável				ABNT NBR IEC 60694:2006
-	10-000-042-950				ABNT NBR IEC 62271-102:2006
Tensão Nominal	145	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico			
Corrente Nominal	1250	Para terra e entre polos		550	
Corrente Sup. Nominal	40	Entre contatos abertos		630	
Crista da Corrente Sup.	104	Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)			
Frequência Nominal	60	Para terra e entre polos		230	230
Uso Externo		Entre contatos abertos		265	265

SECCIONADOR TRIPOLAR TENSÃO NOMINAL: 145 KV

CORRENTE NOMINAL: 1250 A FREQUENCIA: 60 HZ

MONTAGEM: HORIZONTAL ABERTURA: DUPLA LATERAL

ESTRUTURA: CONCRETO ISOLAMENTO: SECO

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 550 KV

CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURAÇÃO: 40 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE NOMINAL: 104 KA

TERMINAL DE LINHA: NEMA 4 FUROS (ABNT NBR 7571);

EQUIPADO COM RESTRITORES DE ARCO (CHIFRES) E

CENTELHADORES.

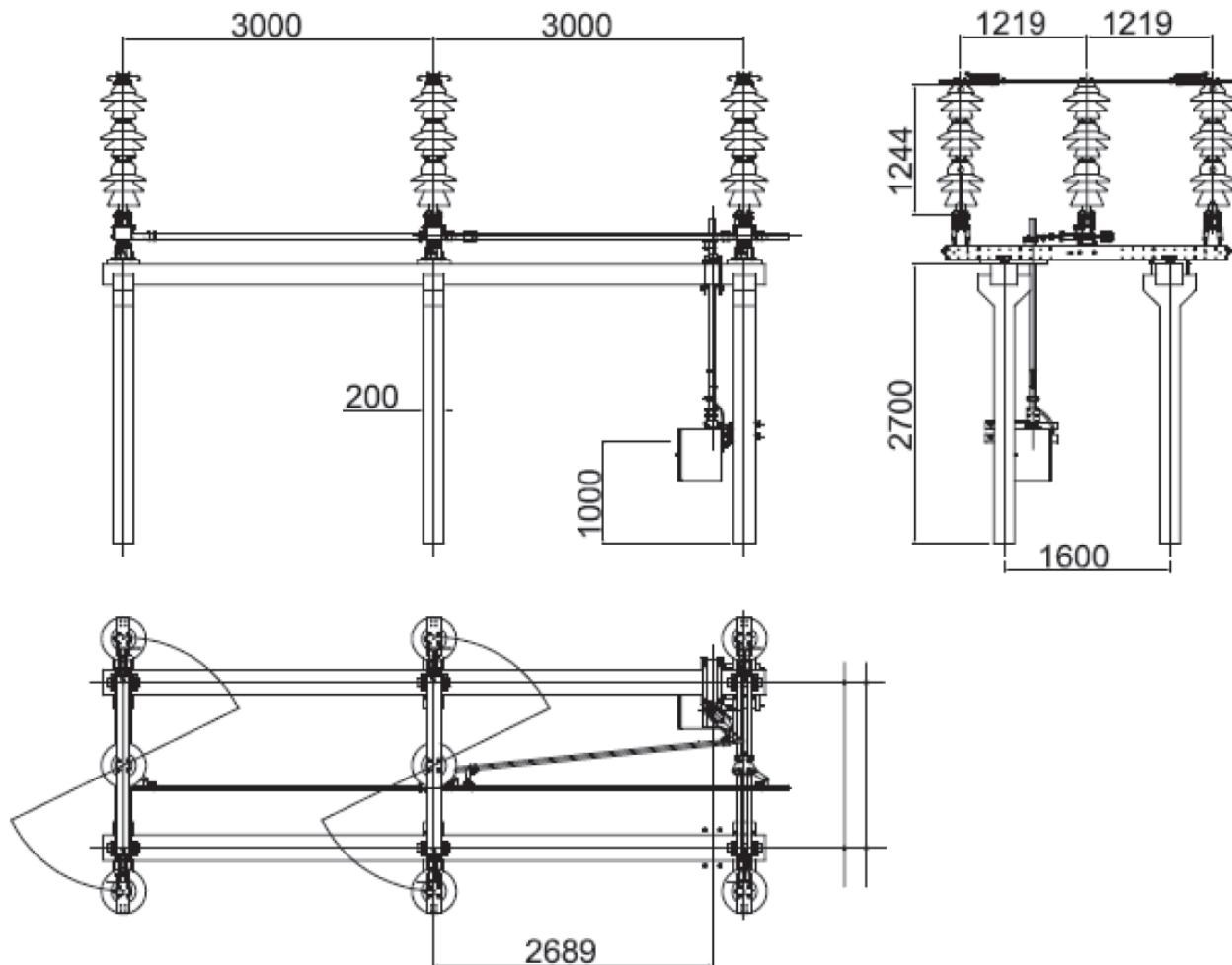
ACIONAMENTO MOTORIZADO PARA A LAMINA PRINCIPAL.

DEMAIS CARACTERISTICAS DE ACORDO COM O GED 16781

E OS DESENHOS DE SEUS ANEXOS H.1 E GED 2976.

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL.

**ANEXO H.1 – Seccionador Tripolar de 145 kV, sem Lâmina de Terra:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral**



**NOTA:**

Os desenhos deste **Anexo H** aplicam-se integralmente a seccionador idêntico e que possui acionamento manual. Neste caso, devem ser desprezados os detalhes aplicáveis ao acionamento motorizado, exceto a altura do engastamento da alavanca de manobra manual na coluna da estrutura suporte do seccionador, que deverá estar a 1 metro do solo.



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
Título do Documento: Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia:  
Seccionadores de Subestações

**ANEXO I.0 – Descrição dos códigos de materiais para Seccionador Tripolar de 145 kV:  
Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral, Com LT**

SEC-LT-145-1250-3P-MO-SE-550-40-MHC-ADL					
UAR	160.02.83.49.03.05.01.001			Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-102:2006	
Código Estocável	Código não Estocável				
-	10-000-042-951				
Tensão Nominal	145	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico Para terra e entre polos Entre contatos abertos Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico		
Corrente Nominal	2000		Para terra e entre polos		
Corrente Sup. Nominal	40		Entre contatos abertos		
Crista da Corrente Sup.	104		630 Tensão Sup. Nom. 1min (seco/chuva)		
Frequência Nominal	60	Para terra e entre polos Entre contatos abertos	230	230	
Uso Externo			265	265	

SECCIONADOR TRIPOLAR COM LAMINA DE TERRA

TENSÃO NOMINAL: 145 KV CORRENTE NOMINAL: 1250 A

FREQUENCIA: 60 HZ

MONTAGEM: HORIZONTAL ABERTURA: DUPLA LATERAL

ESTRUTURA: CONCRETO ISOLAMENTO: SECO

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 550 KV

CORRENTE SUPORTAVEL DE CURTA DURAÇÃO: 40 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE NOMINAL: 104 KA

TERMINAL DE LINHA: NEMA 4 FUROS (ABNT NBR 7571);

EQUIPADO COM RESTRITORES DE ARCO E CENTELHADORES.

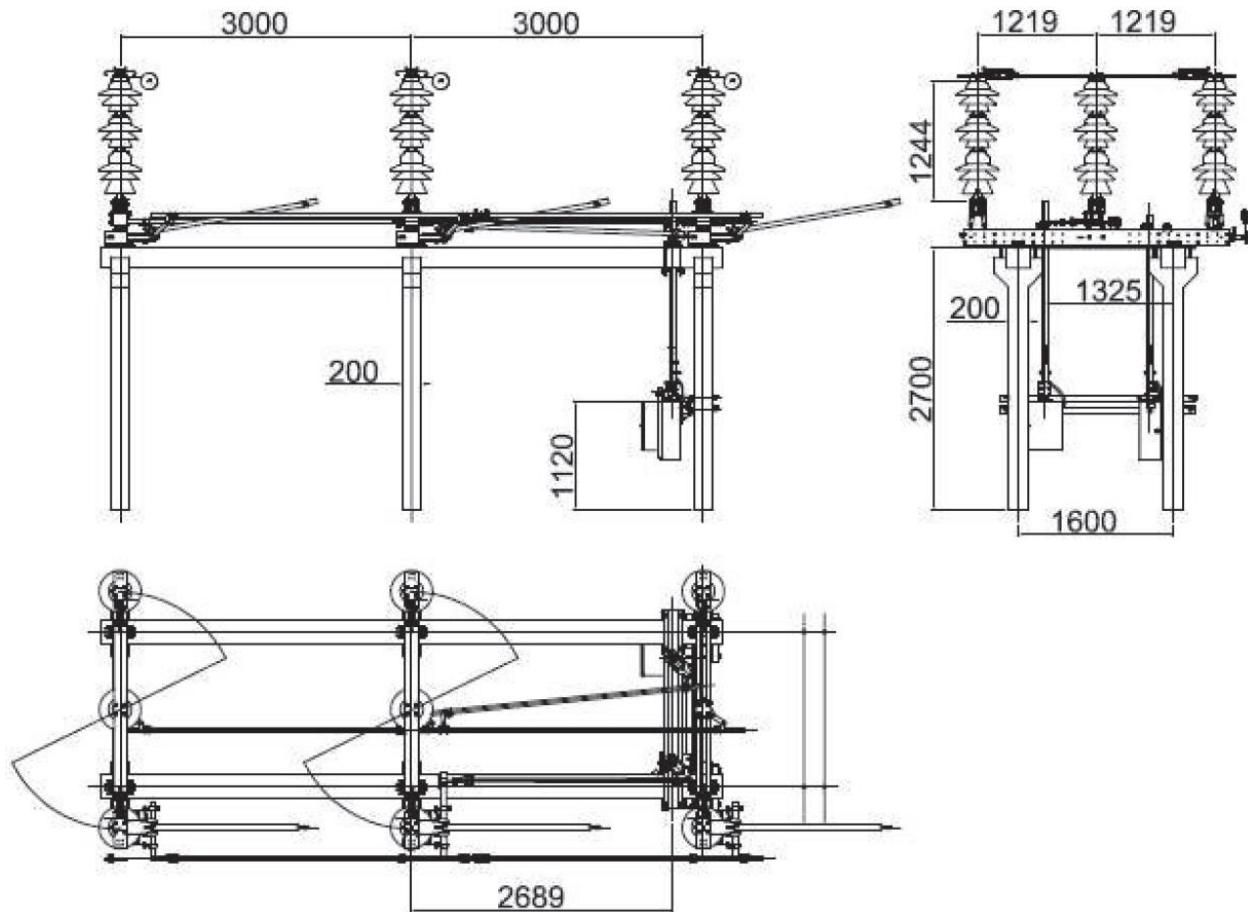
ACIONAMENTO MOTORIZADO PARA A LAMINA PRINCIPAL E  
MANUAL COM CAIXA DE ENGRANAGENS ACIONADA A  
MANIVELA COM CAIXA DE CONTATOS AUXILIARES PARA A  
LAMINA DE TERRA; COM INTERTRAVAMENTO MECANICO  
ENTRE AS LAMINAS.

DEMAIS CARACTERISTICAS DE ACORDO COM O GED 16781

E OS DESENHOS DE SEUS ANEXOS I.1 E GED 2976.

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL.

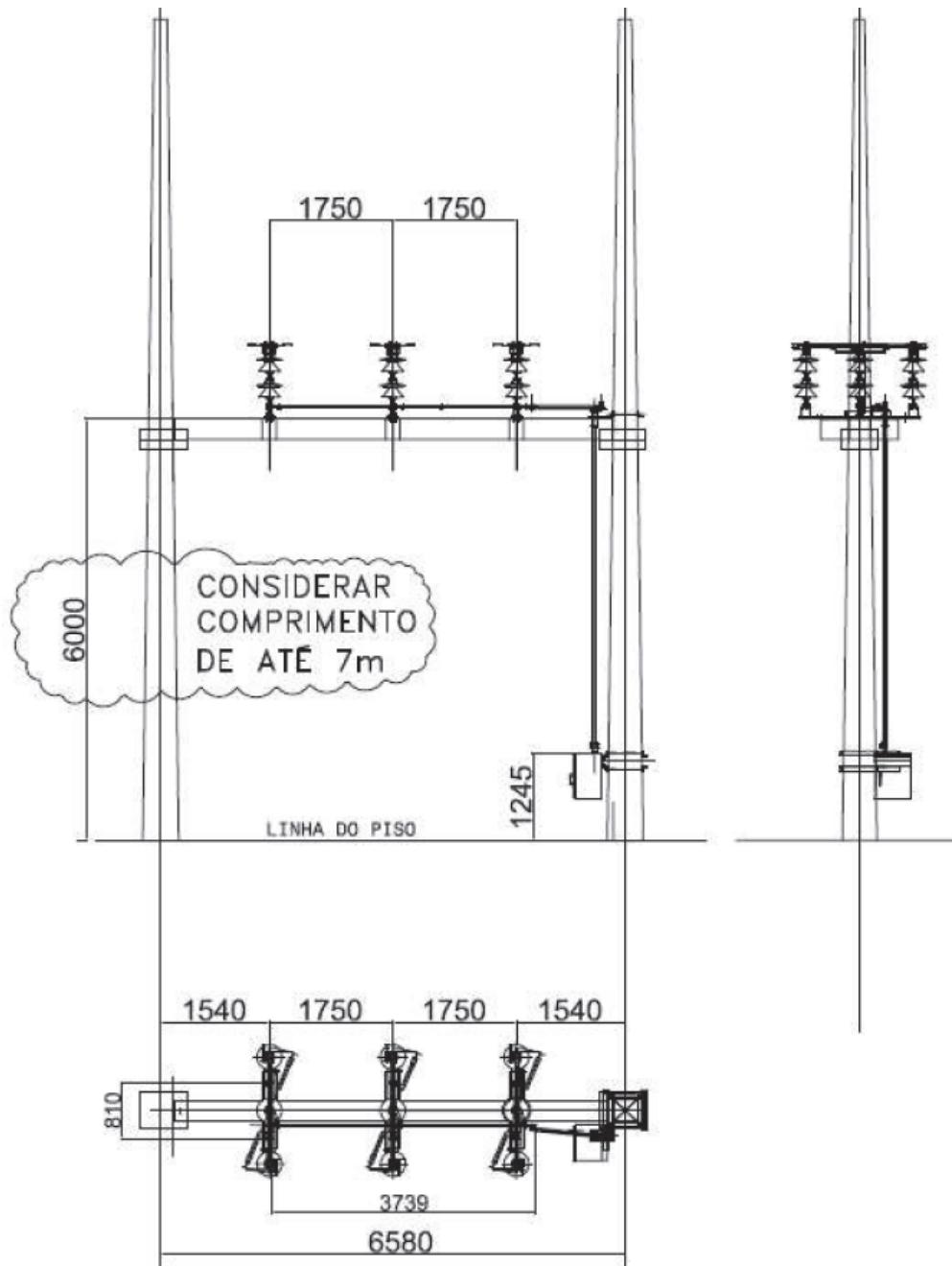
**ANEXO I.1 – Seccionador Tripolar de 145 kV, com Lâmina de Terra:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral**



**NOTA:**

Os desenhos deste **Anexo I** aplicam-se integralmente a seccionador idêntico e que possui acionamento manual. Neste caso, devem ser desprezados os detalhes aplicáveis ao acionamento motorizado, exceto a altura do engastamento da alavanca de manobra manual na coluna da estrutura suporte do seccionador, que deverá estar a 1 metro do solo.

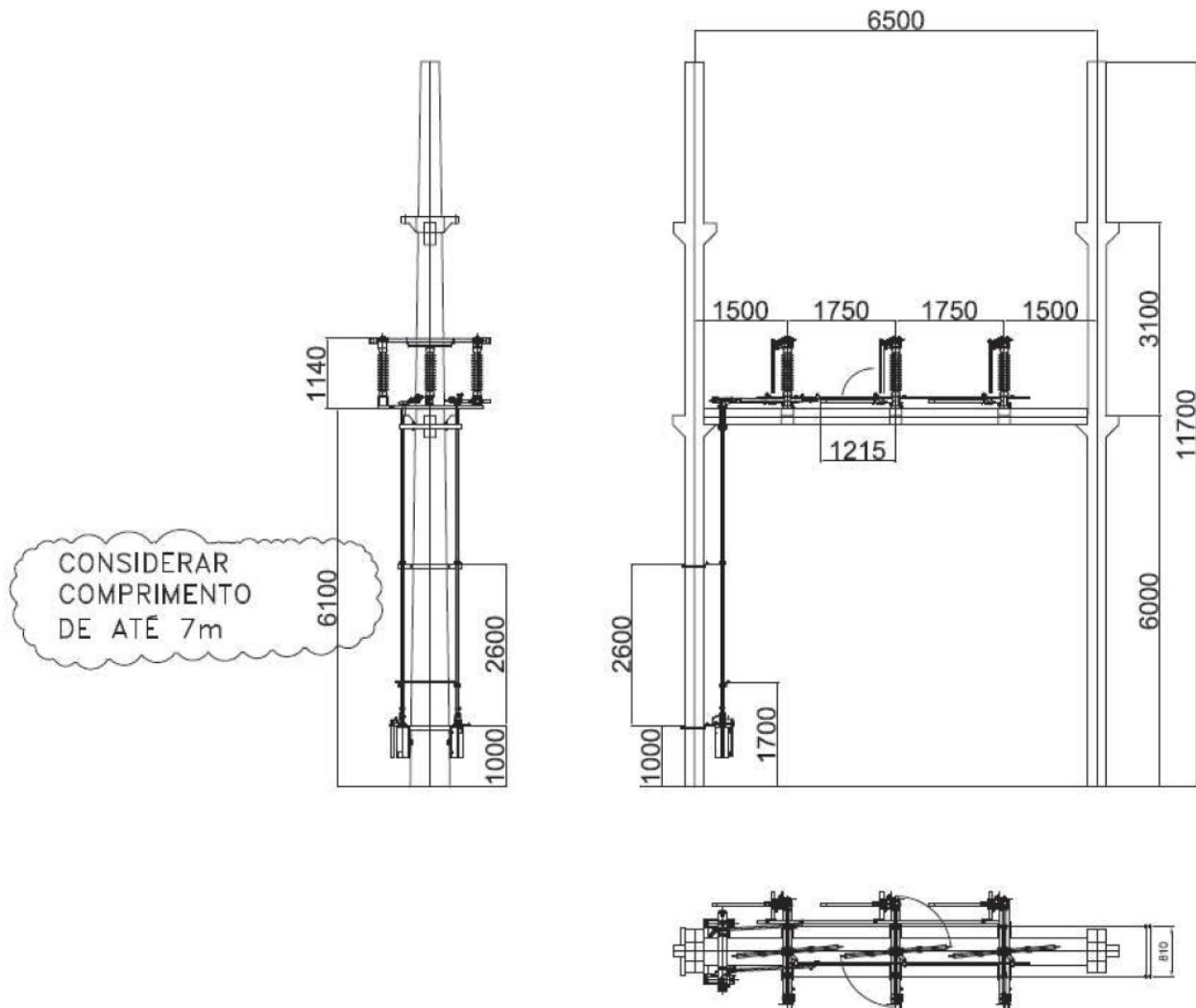
**ANEXO J.1 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV, sem Lâmina de Terra:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral para instalação em pórtico.**



**NOTA:**

Os desenhos deste **Anexo J** aplicam-se integralmente a seccionador idêntico e que possui acionamento manual. Neste caso, devem ser desprezados os detalhes aplicáveis ao acionamento motorizado, exceto a altura do engastamento da alavanca de manobra manual na coluna da estrutura suporte do seccionador, que deverá estar a 1 metro do solo.

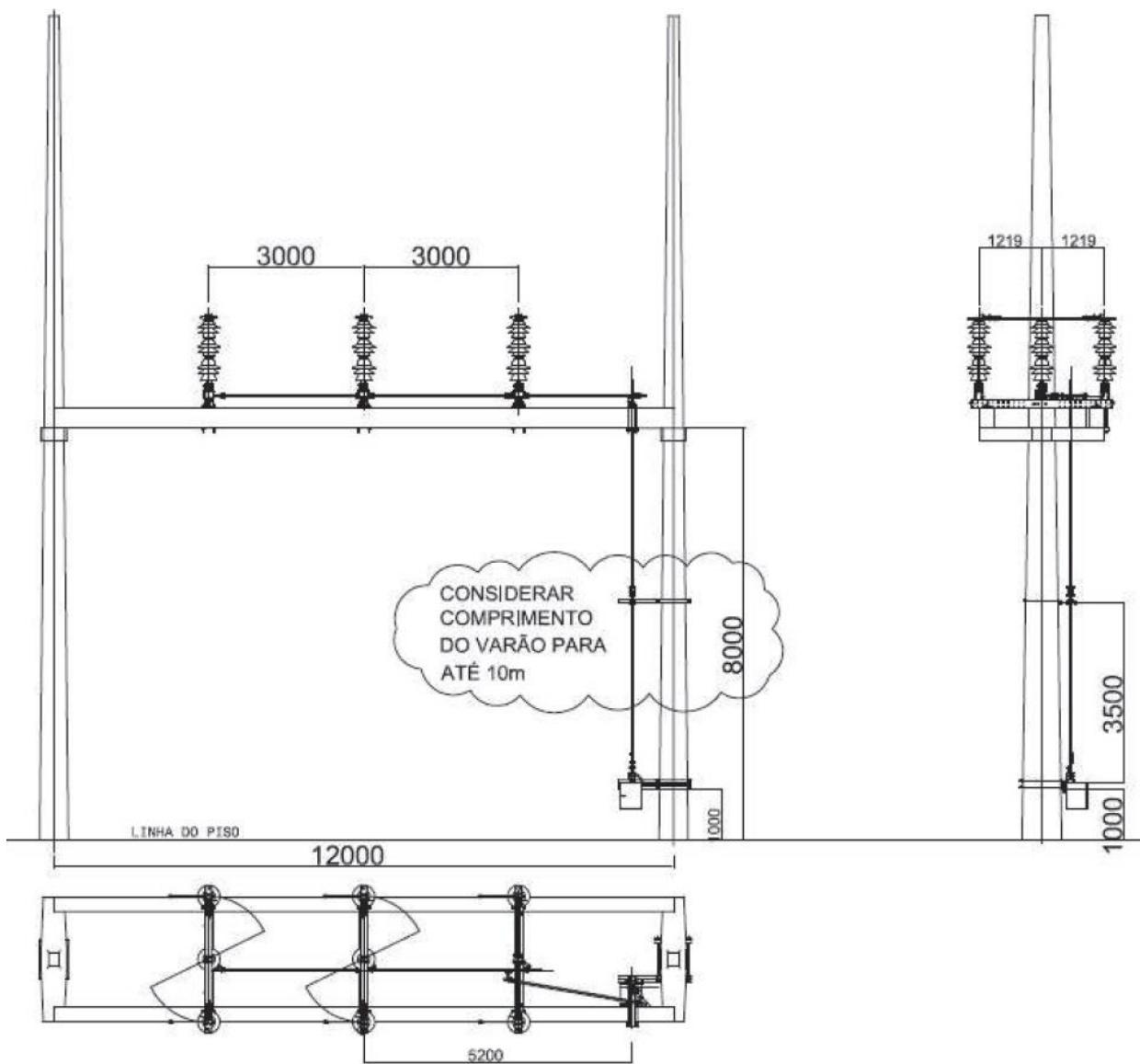
**ANEXO K.1 – Seccionador Tripolar de 72,5 kV, com Lâmina de Terra:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral para instalação em pórtico.**



**NOTA:**

Os desenhos deste **Anexo K** aplicam-se integralmente a seccionador idêntico e que possui acionamento manual. Neste caso, devem ser desprezados os detalhes aplicáveis ao acionamento motorizado, exceto a altura do engastamento da alavanca de manobra manual na coluna da estrutura suporte do seccionador, que deverá estar a 1 metro do solo.

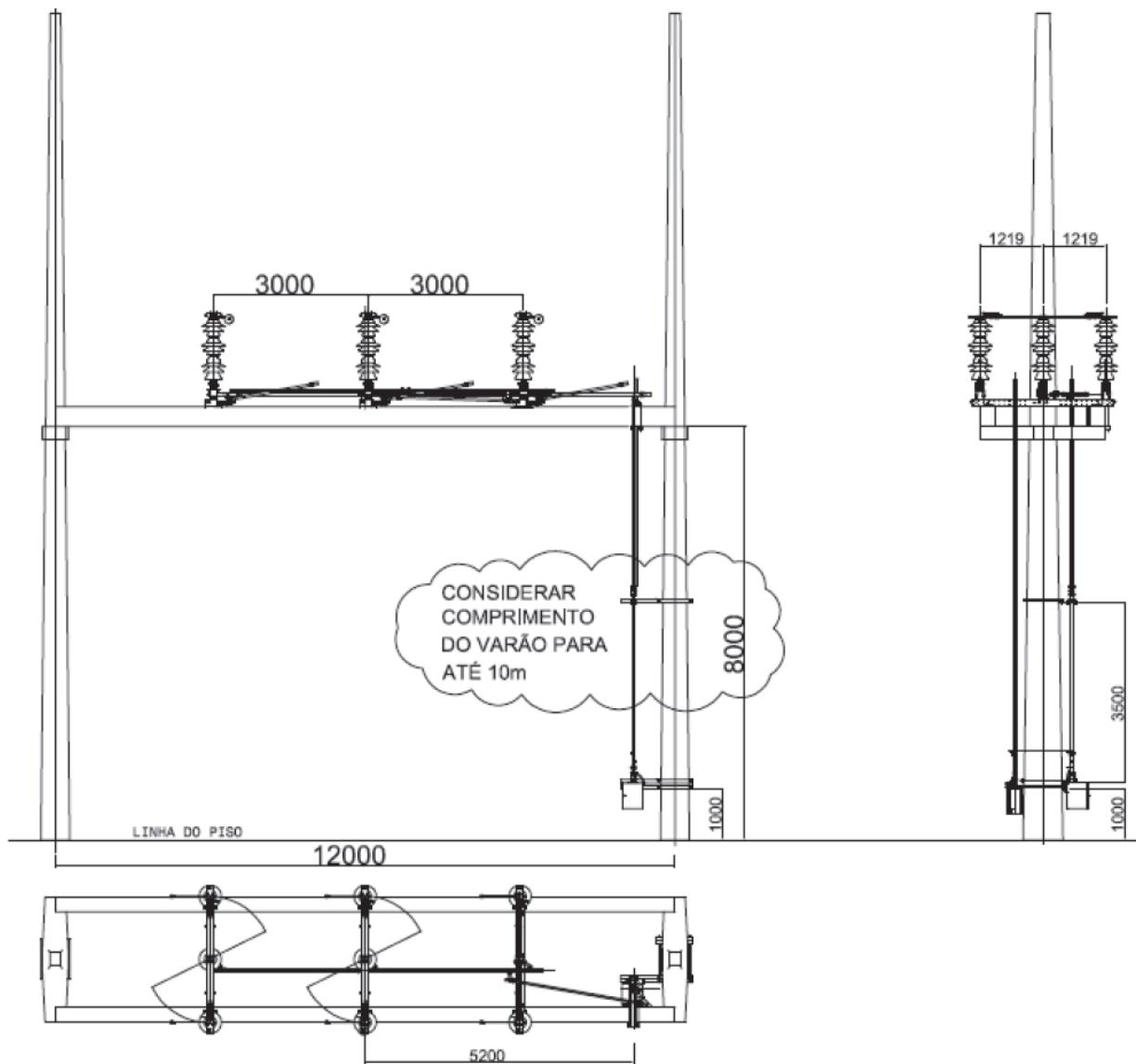
**ANEXO L.1 – Seccionador Tripolar de 145 kV, sem Lâmina de Terra:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral para instalação em pórtico.**



**NOTA:**

Os desenhos deste **Anexo L** aplicam-se integralmente a seccionador idêntico e que possui acionamento manual. Neste caso, devem ser desprezados os detalhes aplicáveis ao acionamento motorizado, exceto a altura do engastamento da alavanca de manobra manual na coluna da estrutura suporte do seccionador, que deverá estar a 1 metro do solo.

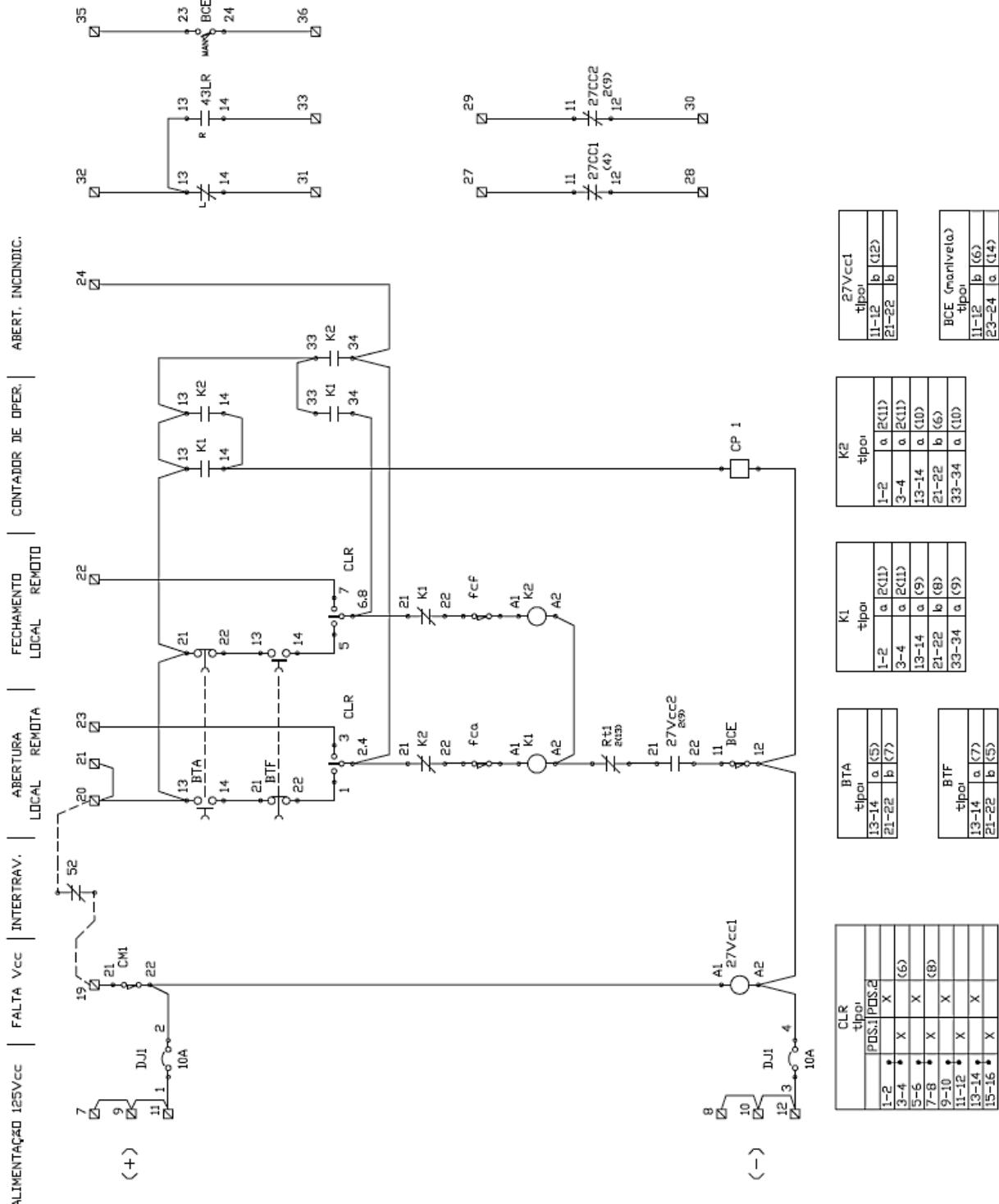
**ANEXO M.1 – Seccionador Tripolar de 145 kV, com Lâmina de Terra:  
Montagem Horizontal, Dupla Abertura Lateral para instalação em pórtico.**



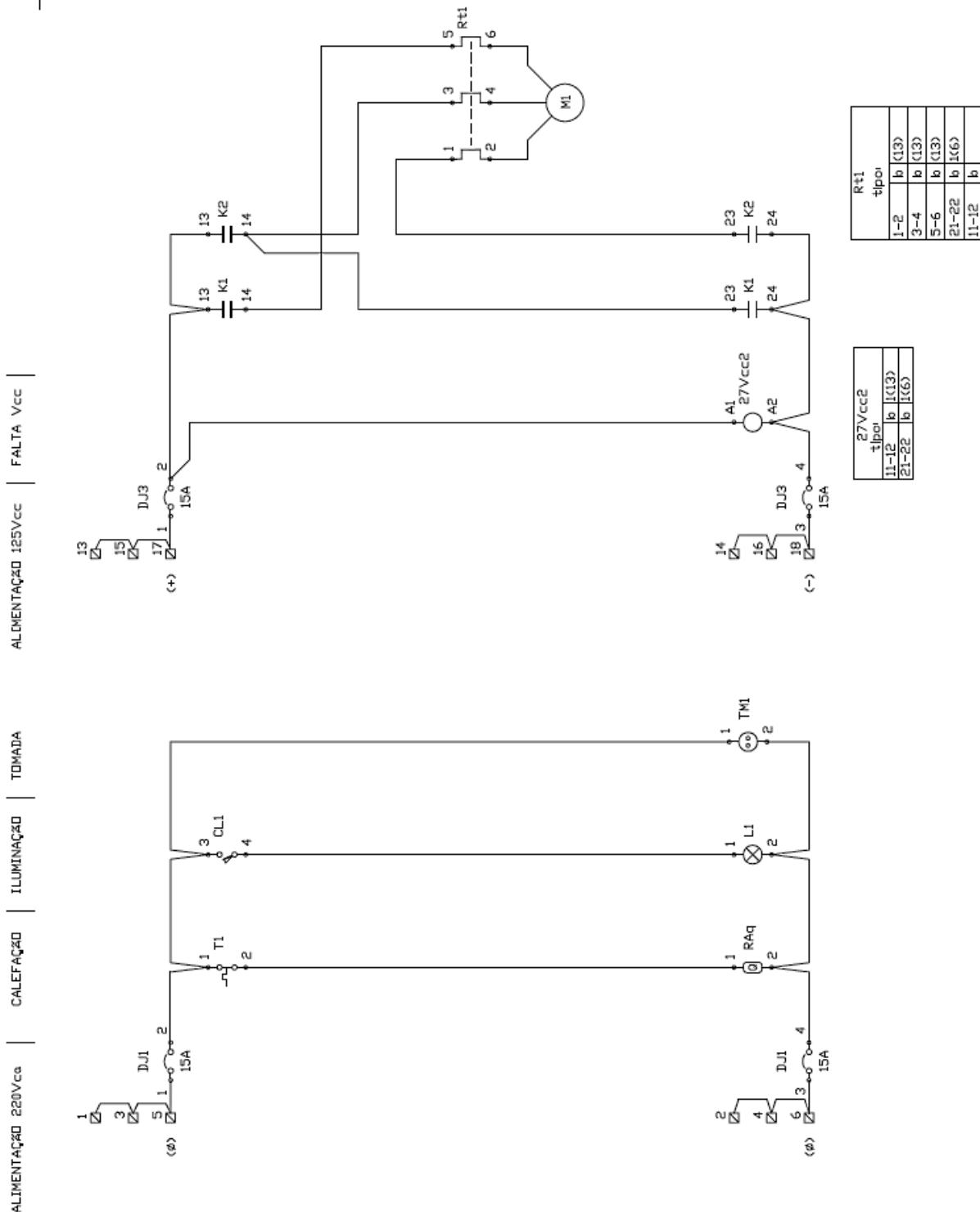
**NOTA:**

Os desenhos deste **Anexo M** aplicam-se integralmente a seccionador idêntico e que possui acionamento manual. Neste caso, devem ser desprezados os detalhes aplicáveis ao acionamento motorizado, exceto a altura do engastamento da alavanca de manobra manual na coluna da estrutura suporte do seccionador, que deverá estar a 1 metro do solo.

**ANEXO N.1 – Esquema da fiação de alimentação, proteção e intertravamentos do acionamento motorizado (RGE)**

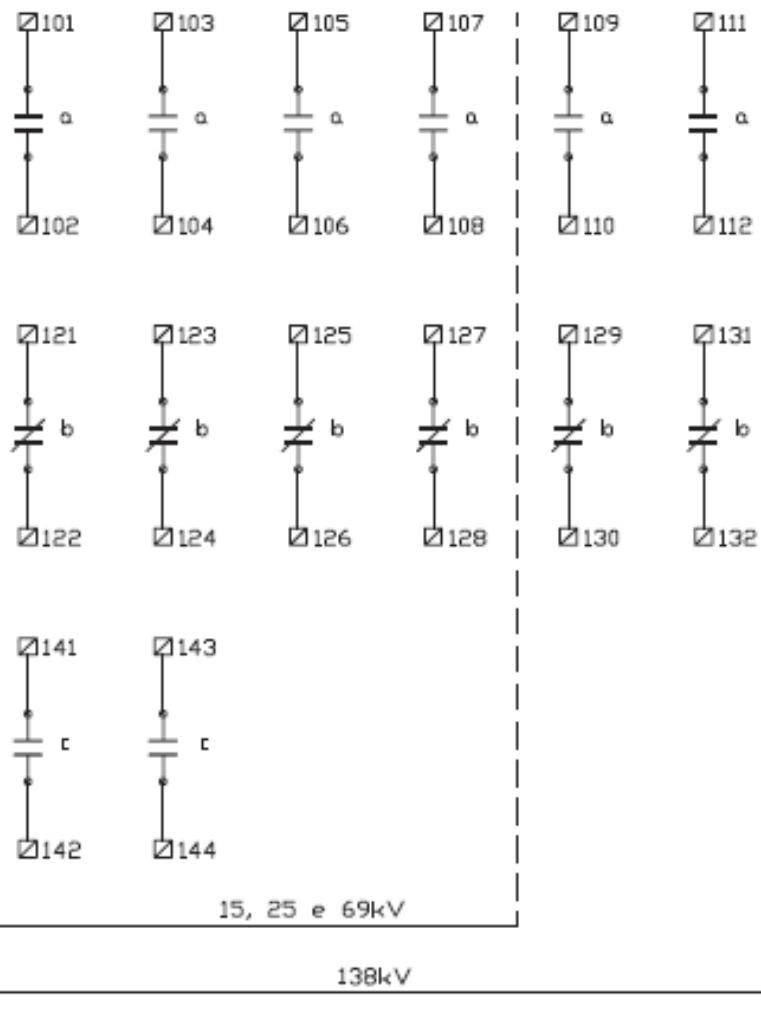


### ANEXO N.2 – Esquema da fiação de alimentação, proteção e intertravamentos do acionamento motorizado (RGE)



### ANEXO N.3 – Esquema dos contatos auxiliares (RGE)

#### CONTATOS AUXILIARES DISPONÍVEIS

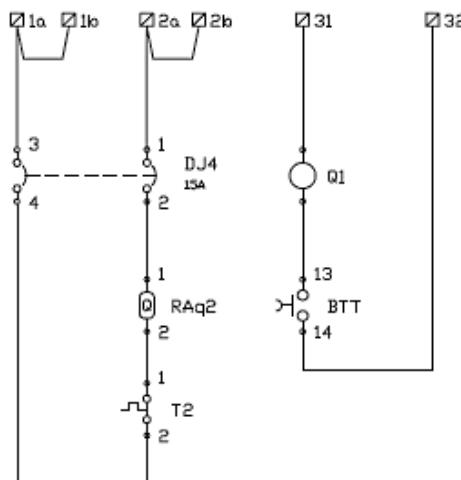


TENSÃO NOMINAL	NÚMERO DE CONTATOS AUXILIARES		
	a	b	c
138kV	6	6	2
15 a 69kV	4	4	2

OBS: Manter padrão de NUMERAÇÃO de bornes.  
 Exemplo: CH 69kV  
 Contatos NA, bornes 101 a 108  
 Contatos NF, bornes 121 a 128  
 Contatos tipo I, bornes 141 a 144  
 (Deixar lacunas na sequencia de numeração...)

#### ANEXO N.4 – Fiação de Aquecimento, Proteção do Motor do Acionamento e Contatos Auxiliares da LT (RGE)

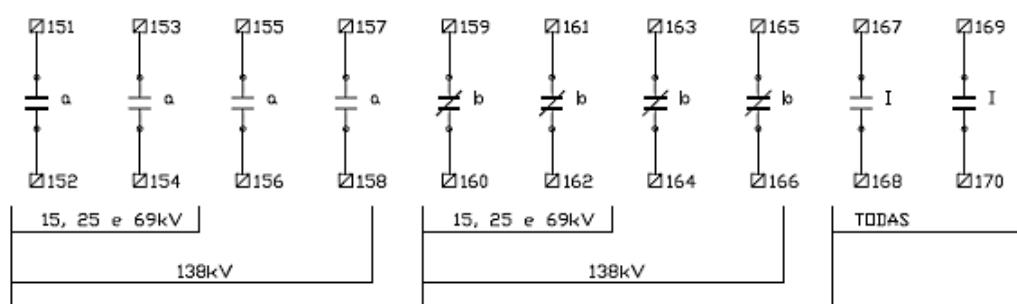
MECANISMO DE OPERAÇÃO DA LT – Lâmina de Terra  
 220Vca – CALEFAÇÃO | 125Vcc – SOLENOÍDE DE BLOQUEIO



Q1	
Tipo	
3-4	a
1-2	b

BTT	
Tipo	
13-14	a
21-22	b

#### CONTATOS AUXILIARES DISPONIVEIS DA LT



TENSÃO NOMINAL	NÚMERO DE CONTATOS AUXILIARES		
	a	b	I
138kV	4	4	2
15 a 69kV	2	2	2

OBS! Manter padrão de NUMERAÇÃO de bornes.  
 Exemplo CH 69kV  
 Contatos NA, bornes 151 a 154  
 Contatos NF, bornes 159 a 162  
 Contatos tipo I, bornes 167 a 170  
 (Deixar lacunas na sequencia de numeração...)

### Anexo O – Pino bola para seccionadores unipolares de média tensão

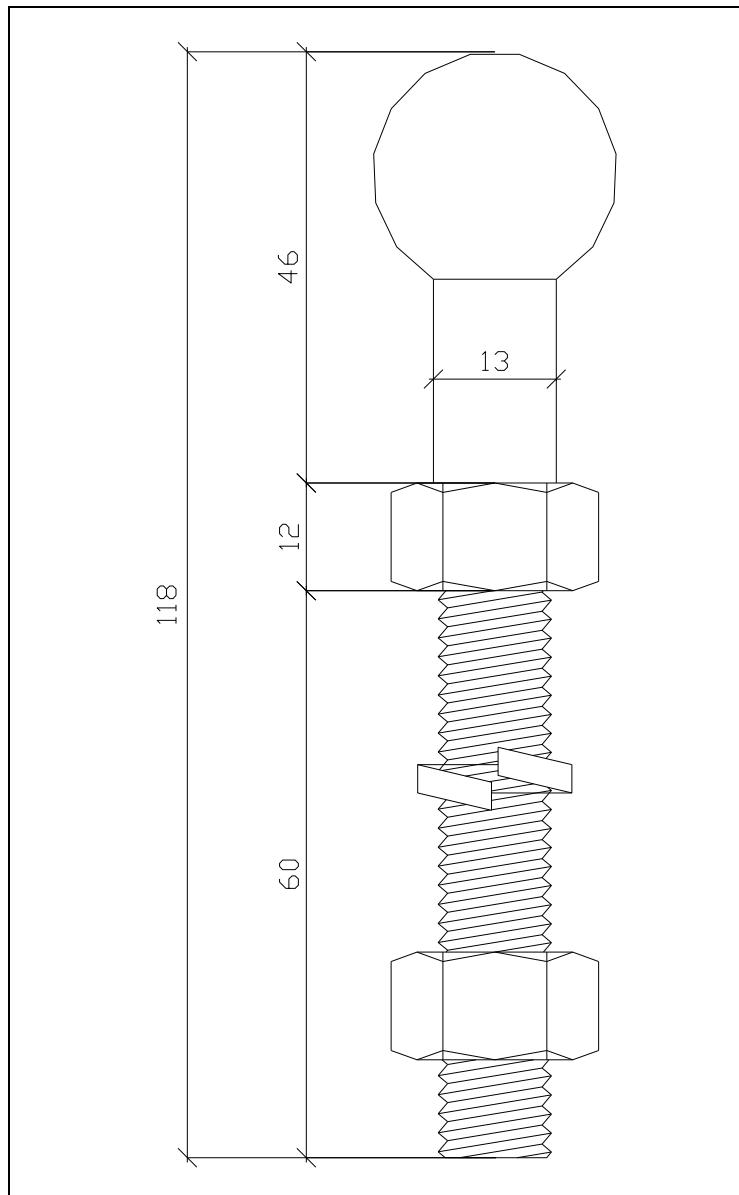


Figura O.1. Pino bola para chaves seccionadores de média tensão

#### NOTAS:

- Material: bronze estanhado.
- Parafuso: rosca M12×1,75 com porcas e arruela de pressão estanhadas.
- Bola de conexão com diâmetro de 26 mm.
- Torque de instalação: 4,7 daN.m

### Anexo P – Ajuste dos centelhadores (para-raios de arco)

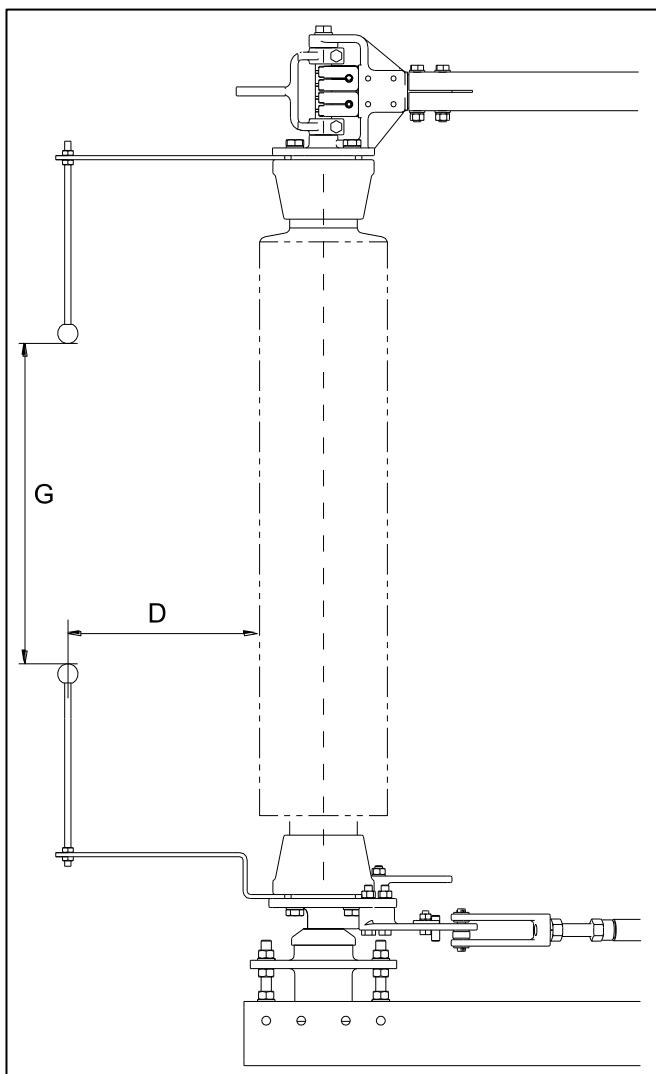


Figura P.1. Exemplo de centelhador (para-raios de arco) com isolador tipo pilar (*station-post*)

Tabela P.1. Distâncias padronizadas para o centelhador (para-raios de arco)

Tensão nominal do seccionador (kV)	72,5	145
Distância ajustável G (mm)	Máxima	457
	Mínima	254
	Operação	305
		660

**NOTA:**

- A distância D não pode ser inferior a um terço da distância G máxima passível de ajuste do centelhador.

### Anexo Q – Tipos construtivos de chaves seccionadoras

Tabela Q.1. Tipos construtivos padronizados de chaves conforme ABNT NBR 7571

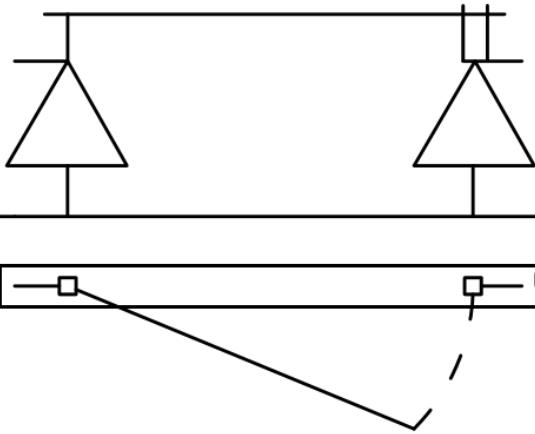
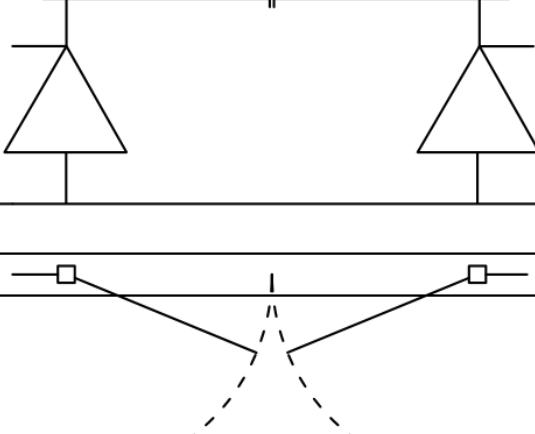
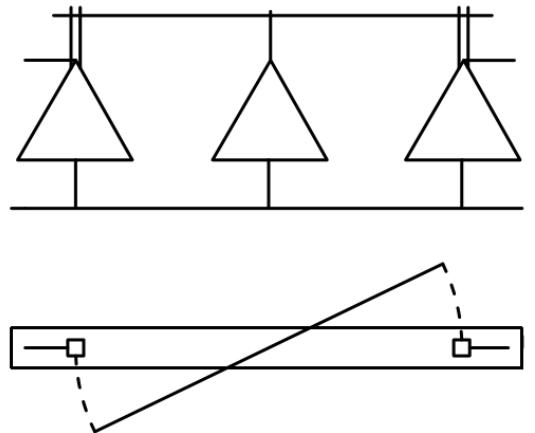
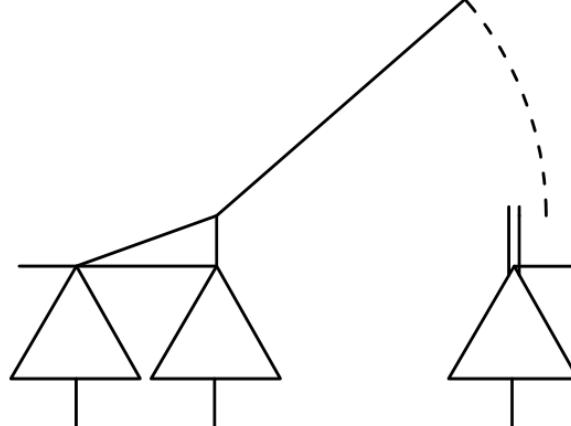
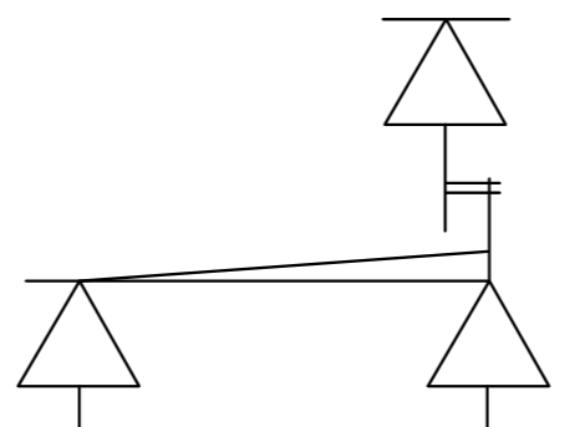
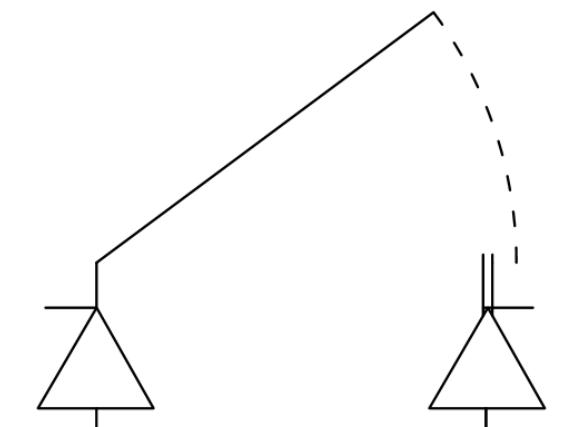
Descrição do tipo de abertura	Diagrama
Lateral	
Central	
Dupla central	

Tabela Q.1. Tipos construtivos padronizados de chaves conforme ABNT NBR 7571 (continuação)

Vertical	
Vertical reverso	
Faca	



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
Título do Documento: Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia:  
Seccionadores de Subestações

## 9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Huederson Botura

### 9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.0	07/04/2016	<p>Inserção do item 6 – Códigos CPFL Energia.</p> <p>Inserção do ANEXO C.0 – Descrição dos códigos de materiais para Seccionador de 72.5 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral.</p> <p>Inserção do ANEXO D.0 – Descrição dos códigos de materiais para Seccionador de 72.5 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral.</p> <p>Inserção do ANEXO C.0 – Descrição dos códigos de materiais para Seccionador de 145 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral.</p> <p>Inserção do ANEXO F.1 – Seccionador Unipolar de 15 kV e 24,2 kV</p>
1.1	09/11/2016	<p>Inserção dos desenhos retirados do documento “RGE - Secccionadora Tripolar 69 e 138kV.pdf”: Anexos G a N.</p> <p>Inserção do ANEXO G.0 – Descrição dos códigos de materiais para Seccionador de 72.5 kV: Horizontal, Abertura Dupla Lateral, com LT.</p> <p>Inserção do ANEXO G.1 – Seccionador de 72.5 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral com LT.</p> <p>Inserção do ANEXO H.0 – Descrição dos códigos de materiais para Seccionador de 145 kV: Horizontal, Abertura Dupla Lateral, sem LT.</p> <p>Inserção do ANEXO H.1 – Seccionador de 145 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral sem LT.</p> <p>Inserção do ANEXO I.0 – Descrição dos códigos de materiais para Seccionador de 145 kV: Horizontal, Abertura Dupla Lateral, com LT.</p> <p>Inserção do ANEXO I.1 – Seccionador de 145 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral com LT.</p> <p>Inserção do ANEXO J – Seccionador de 72.5 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral, sem LT, pórtico.</p> <p>Inserção do ANEXO K – Seccionador de 72.5 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral com LT, pórtico.</p> <p>Inserção do ANEXO L – Seccionador de 145 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral sem LT, pórtico.</p> <p>Inserção do ANEXO M – Seccionador de 145 kV: Montagem Horizontal, Abertura Dupla Lateral com LT, pórtico.</p> <p>Inserção do ANEXO N – Esquema da fiação de alimentação, proteção e intertravamentos do acionamento motorizado (RGE)</p> <p>Inserção da Tabela 6 resumindo os Anexos dos Seccionadores de Alta Tensão</p>



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
Título do Documento: Sistema Elétrico Legado da Rio Grande Energia:  
Seccionadores de Subestações

1.2	08/05/2017	Ajustada formatação do documento conforme norma interna vigente; Atualização das normas técnicas citadas no documento técnico; Atualização dos documentos necessários durante a proposta técnica de fornecimento conforme boas práticas vigentes; Atualização dos documentos necessários durante a fase de aprovação para fabricação; Exclusão da estrutura do texto breve para seccionadores; Exclusão da subseção Formulário; Inserção da lâmina de aterramento poder ser fabricada em alumínio mediante aceitação da CPFL; Inserção da medição da camada de prata no ensaio de aceitação em fábrica; Inserção da necessidade do código CPFL do equipamento na placa de identificação; Inserção do Anexo O – Pino bola para seccionadores unipolares de média tensão; Inserção do Anexo P – Ajuste dos centelhadores (para-raios de arco); Inserção do Anexo Q – Tipos construtivos de chaves seccionadoras; Inserção do termo média tensão no objetivo do documento técnico; Inserção do valor mínimo da camada de prata de 25 µm para os contatos principais; Inserção dos códigos CPFL contidos no SAP para este documento técnico; Inserção dos contatos para seccionadores de média tensão poderem ser fabricados em liga de cobre mediante aceitação da CPFL; Obrigatoriedade de os documentos apresentados serem em formato digital.
-----	------------	---