

# Eletropaulo

## NTE-8.152

---

### TRANSFORMADOR DE CORRENTE 15 a 36,2 kV - MEDIÇÃO

#### Especificação Técnica

**Diretoria de Gestão da Receita**  
**Gerência de Engenharia da Medição**

Elaborado por:	Celso Yamada - Gerência de Engenharia da Medição	
Colaboradores:		
Verificado por:		
Aprovado por:	Serafim Ivo de Faria – Gerência de Engenharia da Medição	
Data:	08/2018	Versão: 2.7

# Eletropaulo

---

## ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO .....	3
2.	OBJETIVO .....	3
3.	ABRANGÊNCIA .....	3
4.	REFERÊNCIAS.....	3
5.	TERMINOLOGIA .....	4
6.	ÁREAS E PROCESSOS ENVOLVIDOS .....	5
7.	CONDIÇÕES LOCAIS .....	5
8.	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS.....	6
9.	CONDIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO.....	11
10.	INSPEÇÃO E ENSAIO .....	26

**ANEXO I - Questionário Técnico**

# Eletropaulo

---

## 1. INTRODUÇÃO

As particularidades existentes nas características técnicas, no processo de aquisição e na destinação dos transformadores para instrumento de uso exclusivo para medição em média tensão, tornaram necessária a criação de documentos específicos para este grupo de equipamentos.

## 2. OBJETIVO

A presente Especificação estabelece os principais requisitos para projeto, fabricação e ensaios que deverão ser atendidos no fornecimento de Transformadores de Corrente, classes 15, 24,2 e 36,2 kV, destinados à medição para faturamento em Clientes da ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A.

## 3. ABRANGÊNCIA

Os transformadores de corrente objeto da presente Especificação destinam-se a sistemas de medição para faturamento instalados em média tensão.

## 4. REFERÊNCIAS

O equipamento deverá ser projetado, construído e testado de acordo com as seguintes normas em suas últimas revisões, exceto quando aqui especificado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta especificação técnica:

- ABNT - NBR-6856 - Transformadores de corrente – Especificação e ensaios;
- ABNT - NBR 10021- Transformador de corrente de tensão máxima de 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV - Características elétricas e construtivas;
- ABNT - NBR-11388 - Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas.

Para os itens não abrangidos por estas normas e por esta especificação técnica, o FORNECEDOR poderá adotar outras normas, devendo ser indicadas explicitamente na proposta as que serão utilizadas, as quais serão submetidas à aprovação da ELETROPAULO.

# Eletropaulo

---

Complementam os requisitos técnicos desta Especificação, os seguintes documentos, em sua última versão:

- Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição, da ELETROPAULO.
- Especificação Técnica EST-027 – Código de Barras para Equipamentos de Medição, da ELETROPAULO.

## 5. TERMINOLOGIA

Os termos contidos nesta Especificação, bem como em qualquer outro documento de que fizer parte ou referir-se a ela, terão o alcance a seguir indicado, sempre que não apresentarem explicitamente um significado diferente.

### 5.1. FORNECEDOR

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

### 5.2. ELETROPAULO

Designa a ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A.

### 5.3. FISCALIZAÇÃO

Designa os representantes da ELETROPAULO, ou a quem esta indicar, no diligenciamento e inspeção de todos os serviços técnicos e administrativos executados pelo FORNECEDOR.

### 5.4. QUESTIONÁRIO TÉCNICO

Designa o questionário anexo à presente Especificação e que deverá ser preenchido obrigatoriamente pelo FORNECEDOR, mesmo que parte dos dados possa constar em outros documentos. Além das tabelas preenchidas em meio eletrônico, o FORNECEDOR deverá entregar, junto à proposta, uma cópia em papel assinada, para cada uma das alternativas ofertadas.

# Eletropaulo

---

O não preenchimento do QUESTIONÁRIO TÉCNICO fará com que a proposta seja considerada INCOMPLETA.

## 6. ÁREAS E PROCESSOS ENVOLVIDOS

### 6.1. Diretoria de Gestão da Receita

Elabora e mantém atualizada a presente especificação técnica.

Analisa as propostas técnicas para fornecimento dos transformadores de corrente.

### 6.2. Diretoria de Engenharia

Inspecciona e acompanha a realização dos ensaios previstos.

### 6.3. Diretoria de Suporte Logístico

Desenvolve o processo de aquisição dos transformadores de corrente.

Emite as solicitações para aquisição dos transformadores de corrente.

### 6.4. Processos

Nova ligação de Cliente dos subgrupos A4 e A3a ou do subgrupo A2 com medição em média tensão.

Substituição de transformador de corrente em Cliente dos subgrupos A4 e A3a ou do subgrupo A2 com medição em média tensão.

## 7. CONDIÇÕES LOCAIS

O equipamento deverá ser projetado para uso interno nas seguintes condições de ambiente:

Altitude em relação ao nível do mar: ..... Até 1.000 m  
Temperatura mínima anual: ..... 0 °C  
Temperatura máxima anual: ..... 40 °C  
Umidade relativa média anual: ..... 80%

O projeto deverá ser elaborado de forma a garantir que, mesmo instalado em ambientes industriais com atmosfera poluída e salina, o equipamento não sofra alterações substanciais em suas características nominais ao longo de sua vida útil.

## 8. CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

### 8.1. Geral

O transformador de corrente deve ser unipolar com isolamento sólida a base de resina epóxi, do tipo barra, para uso interno e destinado exclusivamente para medição.

As partes metálicas devem receber tratamento externo para resistir às condições ambientais do clima tropical, das zonas densamente poluídas por resíduos industriais e das regiões litorâneas.

**A vida útil mínima do transformador de corrente deve ser de 33 (trinta e três) anos.**

### 8.2. Características de Construção

#### 8.2.1. Superfícies Metálicas Desenergizadas

As superfícies metálicas desenergizadas devem satisfazer as exigências abaixo relacionadas:

- a) todas as soldas devem ser executadas de tal maneira que assegurem a completa fusão com o metal base;
- b) as soldas não devem apresentar trincas, descontinuidade e corrosão;
- c) eliminação de todos os respingos de solda, escórias e rebarbas;
- d) as arestas e cantos agudos devem ser arredondados;
- e) desengraxamento de todas as chapas e suportes;
- f) jateamento com granalha ou areia limpa, isenta de sais, umidade, óleo ou qualquer outro componente estranho. O jateamento deve eliminar totalmente a ferrugem e carepas de laminação, atingindo o grau Sa 3 da norma SIS 05 5900-67. O perfil de jateamento deve estar compreendido entre 40 e 60  $\mu\text{m}$ ;
- g) zincagem por aspersão térmica de todas as chapas e suportes, imediatamente após o jateamento. A camada de zinco deve satisfazer as condições exigidas pela norma ISO-R 2063/1971 com espessura da camada, mínima, de 80  $\mu\text{m}$  (Zn 80);

#### 8.2.2. Identificação dos Terminais e Polaridade

As identificações dos terminais e polaridades devem ser feitas através de marcas permanentes em cor contrastante e indelével seguindo o padrão estabelecido na NBR-6856.

## 8.2.3. Terminais e Conectores

Devem possuir as seguintes características:

- a) Os terminais primários devem ser de cobre ou liga de cobre com tratamento anticorrosivo. A fixação deverá ser por parafuso sextavado M12 e arruela lisa M12, de aço, bicromatizados.
- b) Os terminais secundários devem ser constituídos de um parafuso de fenda, de aço, bicromatizado, rosca M5, de comprimento de 10 mm e uma arruela tipo unha, de aço, bicromatizada. A bucha terminal deve possuir configuração de maneira que a sua fixação no material isolante impeça o seu giro. A superfície da bucha deve ficar no mínimo 1 mm saliente em relação à superfície do material isolante.
- c) Os transformadores de corrente devem possuir previsão para aterramento.

## 8.2.4. Base de Fixação

A base de fixação deve ser de aço, bicromatizada e ter as dimensões apresentadas na NBR 10021.

## 8.2.5. Placa de Identificação e Diagramática

O transformador de corrente deve ser provido de uma placa de identificação e diagramática de alumínio anodizado ou outro material não oxidável, em posição visível. A placa de identificação deve estar de acordo com a NBR-10021 e conter, indelevelmente marcadas, no mínimo, as seguintes informações:

- a) expressão "TRANSFORMADOR DE CORRENTE";
- b) nome do fabricante;
- c) ano de fabricação (ANO);
- d) número de série (Nº);
- e) tipo ou modelo (TIPO);
- f) uso: para interior ou para exterior (USO);
- g) norma e ano de sua edição (NORMA/ANO);
- h) frequência nominal (f), em Hz;
- i) tensão máxima do equipamento ( $U_{max}$ ), em kV;
- j) nível de isolamento (NI\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_), em kV;
- k) fator térmico (Ft);
- l) corrente primária nominal ( $I_p$ ), em A;

# Eletrópaulo

---

- m) corrente secundária nominal ( $I_s$ ), em A;
- n) relação nominal ( $R_n$ );
- o) exatidão: classe e carga (EXATIDÃO);
- p) corrente suportável nominal de curta duração ( $I_t$ ), em múltiplo de  $I_p$ ;
- q) valor de crista nominal de corrente suportável ( $I_d$ ), em múltiplo de  $I_p$ ;
- r) massa total ( $M_{total}$ ), em kg;
- s) número do manual de instruções (MANUAL);
- t) espaço mínimo de 10mm x 50mm, destinado a informações complementares, conforme Especificação Técnica EST-027;
- u) diagrama de ligações.

## 8.2.6. Identificações e Avisos

Todas as identificações e avisos afixados no equipamento devem ser redigidos em português.

## 8.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este item abrange as várias características dos tipos de transformadores de corrente a serem fornecidos no que diz respeito à tensão máxima, corrente nominal, relação, classe de exatidão e demais requisitos técnicos.

O FORNECEDOR deve cotar os transformadores de corrente com características dentre as aqui especificadas, cujas quantidades por grupo a serem fornecidas serão definidas na consulta.

### a) Transformador de Corrente 15 kV

- Tensão máxima ( $U_{max}$ ) valor eficaz ..... 15 kV
- Frequência nominal ( $f$ ) ..... 60 Hz
- Correntes primárias nominais ( $I_p$ ):

<b>Código</b>	C015000010125	C015000020125	C015000030125	C015000050125
<b><math>I_p</math> (A)</b>	5	10	15	25

<b>Código</b>	C015000100125	C015000200125	C015000400125	C015000600125
<b><math>I_p</math> (A)</b>	50	100	200	300

# Eletrópaulo

---

Código	C015001000125	C015002000125	C015003000125	C015004000125
Ip (A)	500	1.000	1.500	2.000

- Corrente Secundária Nominal (Is) ..... 5 A
  - Exatidão:..... 2,5 VA a 12,5 VA 0,3
- Fator térmico (Ft) ..... 1,5
- Nível de isolamento (NI):
  - Tensão suportável nominal de impulso atmosférico:
    - onda plena (valor crista) ..... 95 kV
    - onda cortada (valor crista).....104,5 kV
  - Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 minuto:
    - para os enrolamentos primários (valor eficaz).....34 kV
    - para os enrolamentos secundários(valor eficaz)..... 3 kV
- Tensão induzida ..... CONF.NBR
- Corrente suportável nominal de curta duração durante 1 s ..... 60 Ip
- Valor de crista nominal de corrente suportável ..... 150 Ip
- Descargas parciais – tensão de ensaio (1 minuto) 10 kV..... 50 pC

**Os TCs de corrente nominal menor ou igual a 300 A devem atender às dimensões indicadas na Figura A.1 da Norma ABNT – NBR 10021.**

## **b) Transformador de Corrente 24,2 kV**

- Tensão máxima (U<sub>max</sub>) valor eficaz ..... 24,2 kV
- Frequência nominal (f) ..... 60 Hz
- Correntes primárias nominais (Ip):

Código	C024200010125	C024200020125	C024200030125	C024200050125
Ip (A)	5	10	15	25

# Eletpaulo

<b>Código</b>	C024200100125	C024200200125	C024200400125	C024200800125
<b>Ip (A)</b>	50	100	200	400

- Corrente Secundária Nominal (Is) ..... 5 A
  - Exatidão:..... 2,5 VA a 12,5 VA 0,3
- Fator térmico (Ft) ..... 1,5
- Nível de isolamento (NI):
  - Tensão suportável nominal de impulso atmosférico:
    - onda plena (valor crista) ..... 125 kV
    - onda cortada (valor crista).....137,5 kV
  - Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 minuto:
    - para os enrolamentos primários (valor eficaz)..... 50 kV
    - para os enrolamentos secundários (valor eficaz)..... 3 kV
- Tensão induzida..... CONF.NBR
- Corrente suportável nominal de curta duração durante 1 s ..... 60 Ip
- Valor de crista nominal de corrente suportável ..... 150 Ip
- Descargas parciais – tensão de ensaio (1 minuto) 15 kV..... 50 pC

## c) Transformador de Corrente 36,2 kV

- Tensão máxima (U<sub>max</sub>) valor eficaz ..... 36,2 kV
- Frequência nominal (f) ..... 60 Hz
- Correntes primárias nominais (Ip):

<b>Código</b>	C036200010500	C036200020500	C036200030500	C036200050500
<b>Ip (A)</b>	5	10	15	25

<b>Código</b>	C036200100500	C036200200500	C036200400500	C036200600500
<b>Ip (A)</b>	50	100	200	300

# Eletropaulo

---

- Corrente Secundária Nominal (Is) ..... 5 A
  - Exatidão:..... 2,5 VA a 50 VA 0,3
- Fator térmico (Ft) ..... 1,5
- Nível de isolamento (NI):
  - Tensão suportável nominal de impulso atmosférico:
    - onda plena (valor crista) ..... 150 kV
    - onda cortada (valor crista). ..... 165 kV
  - Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 minuto:
    - para os enrolamentos primários (valor eficaz)..... 70 kV
    - para os enrolamentos secundários(valor eficaz)..... 3 kV
- Tensão induzida..... CONF.NBR
- Corrente suportável nominal de curta duração durante 1 s ..... 60 Ip
- Valor de crista nominal de corrente suportável ..... 150 Ip
- Descargas parciais – tensão de ensaio (1 minuto) 23 kV..... 50 pC

## 9. CONDIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO

### 9.1. Extensão e Limite de Fornecimento

A extensão do limite de fornecimento abaixo relacionada é geral e o FORNECEDOR deverá completá-la, a fim de garantir o perfeito atendimento de seu projeto e funcionalidade do equipamento.

A complementação do fornecimento, dentro do espírito acima anunciado não dará direito ao FORNECEDOR de pleitear aumento no preço constante na proposta.

Fazem parte deste fornecimento e de inteira responsabilidade do FORNECEDOR:

- a) Equipamento e acessórios para montagem, conforme descrito na parte específica;
- b) Placas de identificação e diagramática;
- c) Cronograma de fabricação;
- d) Desenhos para aprovação;
- e) Desenhos definitivos;
- f) Manual Técnico (Data Book);

- g) Romaneio (Packing List);
- h) Embalagem, transporte e descarga no local;
- i) Ensaio de tipo;
- j) Ensaio de recebimento;
- k) Garantia.

## 9.2. Apresentação da Proposta

### 9.2.1. Geral

A proposta deve conter a especificação técnica completa e detalhada do fornecimento, incluindo todos os materiais que compõem o equipamento, bem como os ensaios e testes prescritos.

A proposta deve ser acompanhada de catálogos, desenhos e da descrição completa de todos os componentes, qualquer que seja a procedência dos quais se tenham feito menção de tipo, sejam eles de fornecimento do FORNECEDOR ou de terceiros.

A proposta técnica, bem como todos os documentos, desenhos, catálogos e anexos que fazem parte, devem ser redigidos em língua portuguesa.

Devem ser fornecidas, no mínimo, as informações abaixo discriminadas, apresentando as características técnicas solicitadas, mesmo que constem em outra parte da proposta:

- QUESTIONÁRIO TÉCNICO completamente preenchido, carimbado e assinado;
- Cronograma de Fabricação;
- Desenhos das dimensões externas com todas as vistas e cortes necessários à sua perfeita compreensão;
- Garantia;
- Lista de material completa referente ao fornecimento;
- Prazo de entrega;
- Embalagem e transporte;
- Validade da proposta;
- Preço unitário e total do fornecimento;
- Tempo estimado de vida útil do equipamento.

A ELETROPAULO se reserva o direito de desclassificar qualquer proposta que não inclua ou inclua parcialmente os dados aqui solicitados.

# Eletropaulo

---

O FORNECEDOR deve resolver durante qualquer fase do fornecimento, sem ônus para a ELETROPAULO, quaisquer problemas advindos da obscuridade, erro ou omissão de informações na proposta técnica, ainda que não solicitadas explicitamente por esta especificação, mas necessárias ao pleno atendimento do desempenho do equipamento.

## **9.2.2. Propostas Alternativas**

O FORNECEDOR que cotar propostas alternativas aos itens da presente especificação deve estar ciente de que estas podem ou não ser aceitas, dependendo da conveniência da ELETROPAULO no tocante às peças de reposição, facilidade de manutenção, ou qualquer outro aspecto que possa ser visto pela ELETROPAULO como uma desvantagem futura.

## **9.2.3. Comprovação de Performance**

O FORNECEDOR deve comprovar que cada equipamento e/ou material do tipo e modelo ofertado esteja em produção normal e todos os ensaios previstos nesta especificação já tenham sido nele realizados, em laboratórios oficiais e reconhecidos.

Deve ser anexada uma lista de empresas que adquiriram equipamentos do tipo proposto, com atestados de comprovação de desempenho, que se encontram em operação em instalações similares, com descrição dos sistemas de medição implantados e datas de início de operação.

## **9.2.4. Exceção à especificação**

Qualquer exceção à presente Especificação deve ser claramente indicada no QUESTIONÁRIO TÉCNICO, identificando os itens e apresentando as respectivas justificativas. As omissões serão interpretadas como aceitação das condições exigidas.

## **9.3. Interpretação de Documentos**

Todo e qualquer erro de redação cometido pelo FORNECEDOR, que possa afetar a interpretação da proposta ou mesmo de correspondência posterior a esta, será de inteira responsabilidade do FORNECEDOR, que se sujeitará às penalidades que do erro advierem.

## **9.4. Contato entre FORNECEDOR e ELETROPAULO**

Todo contato entre FORNECEDOR e ELETROPAULO, somente terá validade quando oficializado por carta, Fax ou ata de reunião. Toda reunião realizada quer seja nos escritórios da ELETROPAULO quer nos do FORNECEDOR, sobre qualquer assunto relativo ao fornecimento abrangido pela Especificação, deverá ser oficializada por ata, assinada por todos os presentes.

A redação da ata ficará sob responsabilidade do escritório onde a reunião for realizada.

## **9.5. Prazo de Entrega**

O prazo para entrega do equipamento será definido na solicitação de consulta e no Pedido de Compra.

O FORNECEDOR deverá considerar, no seu prazo de entrega, a quantidade de dias especificada para aprovação dos desenhos pela ELETROPAULO, sendo que os dias excedentes a este período, pela eventualidade de um atraso na análise, poderão prorrogar a data de entrega por este mesmo número de dias.

No entanto é de inteira responsabilidade do FORNECEDOR, o tempo necessário para reanálise dos desenhos que tenham sido reprovados por não estarem de acordo com esta Especificação.

A vinculação da aprovação dos desenhos ao prazo de entrega será motivo de desclassificação da proposta.

## **9.6. Documentos de Projeto e Fabricação**

### **9.6.1. Generalidades**

Definem-se documentos de projeto como sendo os cronogramas de fabricação, desenhos, diagramas, listas de materiais e etiquetas, memoriais de cálculo, relatórios de ensaios, manuais de instrução e romaneio.

Todos os documentos de projeto, correspondência e outros documentos devem ser redigidos em português, em caso contrário, acompanhados da respectiva tradução completa para o português.

As unidades de medida do Sistema Internacional (SI) devem ser usadas para todas as referências do projeto, inclusive descrição técnica, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais.

O FORNECEDOR obriga-se a atender a todas as condições e exigências dos documentos de projeto, conforme especificado abaixo. Um parecer favorável da ELETROPAULO sobre os documentos de projeto elaborado pelo FORNECEDOR, não lhe isenta do cumprimento de todas as obrigações contratuais, da responsabilidade pelo correto desempenho do equipamento ou de outra responsabilidade qualquer.

Quando a ELETROPAULO emitir um parecer desfavorável sobre os documentos de projeto, dando provas de tal atitude, o FORNECEDOR obriga-se a fazer todas as correções necessárias.

## **9.6.2. Cronograma de Fabricação**

### **9.6.2.1. Cronograma Básico**

Anexo à sua proposta, o FORNECEDOR deve enviar um cronograma de fabricação, claro e preciso, mostrando as fases de construção, montagem e incluindo datas de entrega.

### **9.6.2.2. Cronograma Detalhado**

Dentro de 15 (quinze) dias após a emissão de um documento de intenção ou colocação do Pedido de Compra, o FORNECEDOR deve enviar à ELETROPAULO o cronograma de fabricação. O prazo para que a ELETROPAULO emita o seu parecer é de 10 (dez) dias.

O cronograma deve retratar todos os principais eventos que envolvam as fases de projeto, compra dos principais insumos, fabricação, inspeção, treinamento, transporte, montagem e supervisão de montagem.

Qualquer alteração no cronograma, após sua aprovação, deve ser comunicada à ELETROPAULO antecipadamente, acompanhada das razões e motivos que a justifiquem, para análise e parecer da ELETROPAULO.

O cronograma de fabricação deve ser elaborado pelo FORNECEDOR e enviado para análise da ELETROPAULO, preenchendo os seguintes requisitos:

- Datas e eventos básicos deste cronograma devem coincidir com o cronograma básico enviado junto com a proposta;
- Evento início: assinatura do contrato ou colocação do pedido de compra, salvo outra indicação documentada pela ELETROPAULO;
- Evento fim: entrega na obra ou almoxarifado após teste de recepção;
- Retratar todos os eventos exigidos pelos Documentos de Projeto;

- Retratar todos os principais eventos que envolvam cada etapa do projeto, provisionamento das matérias-primas de fabricação, entrega na fábrica e montagem de cada componente do equipamento, contendo no mínimo, os seguintes tópicos:
  - Processamento do pedido;
  - Projeto;
  - Análise dos desenhos;
  - Compra de materiais;
  - Fabricação;
  - Ensaio e Inspeção;
  - Embalagem;
  - Transporte.

Havendo alterações, o FORNECEDOR deverá enviar à ELETROPAULO, o cronograma de fabricação atualizado.

### 9.6.3. Desenhos, Diagramas e Listas de Materiais

#### 9.6.3.1. Características gerais dos desenhos

As dimensões dos desenhos e sua elaboração, bem como a adoção de escalas, devem estar de acordo com as normas ABNT aplicáveis.

Todos os desenhos devem possuir legenda onde se lerá claramente, entre outras, as seguintes informações:

- Nome da Compradora: **ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A.**
- Local da instalação e aplicação do equipamento (quando definidos pela ELETROPAULO na consulta).
- Nome do equipamento.
- Nome da peça ou conjunto, conforme o caso.
- Peso da peça ou conjunto.
- Número sequencial do desenho e sua revisão.
- Número e data do Pedido de Compra.

Cada revisão executada pelo FORNECEDOR nos desenhos em fase de aprovação deve ser numerada, datada e conter uma descrição sumária das alterações, em espaço conveniente no próprio desenho.

Todos os desenhos deverão ser fornecidos à ELETROPAULO em AutoCAD e os demais documentos (listas de materiais, etiquetas, etc.) deverão ser gerados a partir de aplicativos Office da Microsoft. O envio dos desenhos para aprovação deverá ser de preferência em meio físico, sendo facultada à ELETROPAULO aceitar ou não o seu recebimento por meio eletrônico.

## 9.6.3.2. Desenhos para aprovação

### 9.6.3.2.1. Relação dos desenhos

Após a emissão de um documento de intenção ou colocação do Pedido de Compra, o FORNECEDOR deve encaminhar à ELETROPAULO os desenhos relativos ao projeto, necessários à fabricação do equipamento.

Estes desenhos devem incluir no mínimo::

- Vistas e cortes com dimensões e locação dos componentes;
- Lista de materiais contendo a relação de todos os componentes e acessórios, com indicação de seus fabricantes, tipo, características e símbolos utilizados no projeto;
- Placas de identificação do equipamento de acordo com esta especificação;
- Embalagem conforme padrão estabelecido nesta especificação.

### 9.6.3.2.2. Prazo de Entrega dos Desenhos

Os desenhos referidos no item anterior devem ser enviados no prazo máximo de 10 (dez) dias após a emissão de documento de intenção ou colocação do Pedido de Compra.

### 9.6.3.2.3. Aprovação dos Desenhos

A ELETROPAULO apresentará o resultado da avaliação dos desenhos em até 15 (quinze) dias do seu recebimento.

Em caso de reprovação, o FORNECEDOR tem prazo máximo de 7 (sete) dias para encaminhar novos desenhos com as modificações indicadas.

Se o desenho revisado não puder ser aprovado por não ter atendido as alterações indicadas pela ELETROPAULO, qualquer consequência em termos de atraso na entrega dos equipamentos, com as multas correspondentes, será de responsabilidade do FORNECEDOR.

Se o desenho revisado não for aprovado por ser necessárias novas alterações, o procedimento anterior será seguido até a aprovação final do desenho pela ELETROPAULO.

A aprovação dos desenhos não exime o FORNECEDOR de suas responsabilidades pelo projeto e fabricação do equipamento, que deve estar de acordo com esta especificação e cumprir perfeitamente sua finalidade.

Todos os desenhos devem estar aprovados pela ELETROPAULO antes de iniciada a fabricação do equipamento. O FORNECEDOR, no entanto, pode iniciar a fabricação antes da aprovação dos desenhos, por sua própria conta e risco.

Todas as modificações quanto a detalhes de construção e devidas a mudanças de projetos para aperfeiçoamento do equipamento solicitado pela ELETROPAULO, antes dos desenhos terem sido aprovados, desde que razoáveis, devem ser atendidas pelo FORNECEDOR.

### **9.6.3.3. Desenhos definitivos**

São considerados como desenhos definitivos, aqueles em que constem todas as alterações finais, em decorrência das observações da ELETROPAULO, ou de modificações que possam ocorrer posteriormente à aprovação da ELETROPAULO.

São também considerados desenhos definitivos, aqueles que aprovados pela ELETROPAULO, não sofram modificações e aqueles apresentados pelo FORNECEDOR cuja aprovação não se faz necessária, por serem informativos.

Todos os desenhos definitivos deverão ser parte integrante do Manual Técnico (Data Book), item 9.6.4.

### **9.6.4. Manual Técnico (Data Book)**

#### **9.6.4.1. Geral**

O manual deverá conter todas as informações técnicas do equipamento e seus acessórios, as instruções detalhadas para montagem, operação e manutenção do equipamento, bem como, todos os relatórios de ensaios de rotina e tipo realizados.

O manual deve ser submetido à avaliação da ELETROPAULO. O prazo para análise será de 10 (dez) dias a partir de seu recebimento.

#### **9.6.4.2. Condições exigidas para sua elaboração**

O Manual definitivo deverá:

- Conter informação única e exclusivamente do equipamento a ser fornecido em sua versão final, com todos os desenhos certificados e informativos;
- Possuir um número, código ou sigla de referência que o identifique, um título e índice geral;

- Apresentar em seu início as características básicas do equipamento a que se refere;
- Ser completo e atualizado (todos os desenhos de referência abordados no texto devem fazer parte do manual para perfeita compreensão do assunto);
- Conter todas as suas páginas numeradas, inclusive aquelas que contenham informações referentes aos acessórios ou componentes. A numeração das páginas deve ser iniciada na primeira página do texto e ser de maneira crescente e consecutiva, até a última página do manual;
- Possuir um índice por seções, itens, tópicos, anexos, etc. numerados e de preferência, ser navegável por meio de hiperlink de forma a facilitar sua consulta pela ELETROPAULO.
- Conter as seguintes identificações:
  - Nome da compradora: ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A.
  - Local de instalação e aplicação do equipamento (quando fornecido pela ELETROPAULO).
  - Descrição completa do equipamento.
  - Número e data do Pedido de Compra.
  - Local e Número do projeto específico - PE (quando fornecido pela ELETROPAULO).
  - Quantidade e número de série do(s) equipamento(s).

#### **9.6.4.3. Conteúdo dos manuais**

O manual de instrução deve ter no mínimo os seguintes itens:

- Índice Geral
- Descrição geral dos equipamentos e de todos os seus componentes, bem como seu princípio de funcionamento.
- Características principais

Indicar as características básicas dos equipamentos principais e dos seus componentes que se relacionam com as atividades "colocação em serviço, operação e manutenção", tais como:

- Características físicas do equipamento e acessórios, como: peso, dimensões, ponto de fixação, desenhos ilustrativos, material, etc.;
  - Características elétricas dos equipamentos, como: tensão, corrente, frequência, gráficos, diagramas elétricos esquemáticos, pontos de conexão, etc.
- Desenhos

Todos os desenhos definitivos conforme descritos no item 9.6.3.3

- Relatórios de ensaios  
Todos os relatórios de ensaios de tipo, rotina e de recebimento definidos no item 10.
- Peças Sobressalentes  
Lista de material contendo relação das peças ou componentes dos equipamentos, recomendados como sobressalente e aquela fornecida com os equipamentos, devidamente especificada, indicando suas características básicas, número de referência e sua localização no equipamento.
- Ferramentas especiais  
Fornecer uma relação de ferramentas especiais, se necessário. Quando não houver necessidade de ferramentas especiais o FORNECEDOR deverá explicitar: "Não há necessidade de ferramentas especiais para montagem, operação e manutenção deste equipamento".
- Instruções para montagem com as seguintes informações:
  - Montagem dos equipamentos e seus acessórios;
  - Içamento e movimentação das peças.
- Instruções para colocação em serviço, tais como:
  - Recomendações para colocação em serviço;
  - Inspeções e verificações;
  - Ajustes e aferições;
  - Limpeza e lubrificação;
  - Ensaios.
- Instruções para operação:
  - Recomendação para operação;
  - Inspeções e verificações de operação;
  - Frequência de inspeção;
  - Limites operativos.
- Instruções para manutenção:
  - Recomendações para transporte e armazenamento;
  - Manutenção preventiva e decorrente de acidentes;
  - Equipamentos e instrumentos necessários à manutenção;
  - Ensaios e verificações;
  - Frequência de manutenção;
  - Ajuste e aferições;
  - Limpeza e lubrificação;
  - Recomendações para desmontagem e montagem.

- Fotos do equipamento durante o processo de fabricação.
- Romaneio (Packing List)

### **9.6.5. Romaneio (Packing List)**

O FORNECEDOR deve fornecer quatro cópias do romaneio (packing list): uma acompanhando a nota fiscal, outra no Manual Técnico, outra no interior da embalagem e a outra, presa com invólucro de plástico na parte exterior, relacionando exclusivamente os materiais da embalagem.

Após a inspeção, uma cópia do romaneio deve ser enviada à área responsável pelo recebimento, que será definido posteriormente, para que a Fiscalização da ELETROPAULO possa conferir o material relacionado no romaneio com o conteúdo das embalagens, antes que estas sejam despachadas. Para tanto, esta cópia deve ser enviada com antecedência suficiente a fim de que este procedimento se realize sem prejuízo da entrega do equipamento.

### **9.6.6. Relatório de Ensaios**

O FORNECEDOR deve enviar à ELETROPAULO, relatório de cada ensaio realizado, acompanhado de todos os gráficos e curvas características dos resultados dos ensaios necessários à sua correta interpretação.

## **9.7. Controle de Fabricação**

### **9.7.1. Geral**

O controle de fabricação será feito através dos desenhos aprovados e baseando-se fundamentalmente na inspeção, diligenciamento e ensaios.

### **9.7.2. Plano de Controle de Qualidade**

O FORNECEDOR deve enviar à ELETROPAULO, no prazo de 15 (quinze) dias após a assinatura do contrato, o plano de controle de qualidade previsto para o fornecimento. Os ensaios a serem executados durante a fabricação devem ter a data de sua realização comunicada à ELETROPAULO, através deste documento.

### **9.7.3. Inspeção e Diligenciamento**

Durante a fabricação do equipamento, a ELETROPAULO, a seu critério e a qualquer tempo, poderá enviar a FISCALIZAÇÃO para verificar cada uma das fases de produção, no tocante a qualidade de fabricação, bem como o cumprimento da presente Especificação Técnica e o cronograma de fabricação do FORNECEDOR.

### **9.7.4. Ensaio**

O equipamento deve ser submetido a todos os ensaios especificados no item 10 desta Especificação Técnica, na presença da FISCALIZAÇÃO.

## **9.8. Condições para Armazenagem, Recebimento, Embalagem e Transporte**

### **9.8.1. Armazenagem na fábrica**

O FORNECEDOR, às suas expensas, deve tomar todas as precauções necessárias para armazenar os materiais que, pela sua natureza, fiquem sujeitos à espera de outros para fins de transporte ou montagem em sua Fábrica, antes da entrega. Essas precauções são as seguintes:

- Aluguel ou construção de armazéns adequados;
- Instalação de pátio de armazenagem;
- Conservação, manutenção e guarda dos materiais armazenados.

Somente os materiais que possam ficar sujeitos às intempéries podem ser armazenados nos pátios. O restante tais como material elétrico, mecanismos, etc., deve ser colocado em depósitos fechados, ao abrigo de poeira e umidade.

### **9.8.2. Armazenagem na Obra ou em Almoxarifado da ELETROPAULO**

O FORNECEDOR deve orientar a ELETROPAULO sobre providências que devem ser tomadas para armazenagem do equipamento.

Após a sua montagem, serão realizados ensaios e inspeção na obra e os defeitos decorrentes de uma não obediência às orientações para armazenagem, serão suportados pela ELETROPAULO. Contudo, se os defeitos forem decorrentes de má orientação ou omissão destas informações, os custos das correções serão suportados pelo FORNECEDOR.

### **9.8.3. Recebimento**

Não serão recebidos equipamentos que, acompanhando suas notas fiscais, não tenham cópia do Termo de Inspeção emitido pela FISCALIZAÇÃO e do romaneio.

## 9.8.4. Embalagem

Após a emissão dos Termos de Inspeção relacionados ao equipamento ou parte deste, o FORNECEDOR poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte relativo à parte ou ao equipamento liberado.

A embalagem deverá ser de inteira responsabilidade do FORNECEDOR, própria para o tipo de transporte necessário e suportar empilhamento. Caso alguma parte do equipamento seja embalada separadamente, esta deverá ser devidamente identificada de forma a impedir trocas de partes comuns do mesmo lote.

Todos os danos ao equipamento, decorrentes de deficiência da embalagem, serão de responsabilidade do FORNECEDOR, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificado, sem qualquer ônus para a ELETROPAULO.

Os TCs devem ser embalados sobre paletes que devem atender ao padrão **PBR-I – “Especificação para Palete para Padrão de Distribuição Nacional”**, da Associação Brasileira de Supermercados - ABRAS. Os equipamentos devem ser embalados em camadas e posicionados convenientemente, de acordo com as suas dimensões. A altura máxima da embalagem deve ser de 1,30 m e a quantidade de TCs por embalagem deve ser determinada de modo a não exceder aos limites de carga do palete.

Cada volume deverá ser identificado indelevelmente por meio da seguinte inscrição:

- ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A;
- Local de instalação (quando fornecido pela ELETROPAULO);
- Tipo do equipamento / código de material;
- Número do Pedido de Compra;
- Número da Nota Fiscal;
- Números de série / números de patrimônio dos equipamentos;
- Número do volume (numerar em sequência e sem repetição) / n.º total de volumes;
- Peso bruto;
- Peso líquido;
- Dimensões.

Essa identificação deverá estar presente pelo menos no topo e em uma das laterais do volume.

Também devem ser gravadas, em um ou mais lados, setas indicando o topo do equipamento e as palavras "PARA CIMA".

As indicações acima devem coincidir com as do romaneio.

Os custos da embalagem devem ser incluídos no fornecimento.

As peças pequenas devem ser colocadas em caixas convenientemente cintadas com fita de aço e as peças mais importantes devem ser protegidas por material apropriado, nos pontos necessários.

No caso de serem adquiridas peças sobressalentes, estas devem ser embaladas em caixas exclusivas conforme o tipo de sobressalente, totalmente fechadas e cintadas para conservação durante longo tempo. Estas caixas devem ser identificadas conforme descrito acima acrescentando-se a relação dos materiais contidos na embalagem e marcadas com a palavra "SOBRESSALENTE" em letras vermelhas, devendo ser inclusas na mesma remessa do equipamento principal.

Cada peça ou lote de peças idênticas deve ser provido de um cartão ou adesivo contendo nome e identificação de acordo com o romaneio e manual de instrução.

As embalagens, antes de serem despachadas, devem ser submetidas à avaliação da FISCALIZAÇÃO, para que esta possa constatar o cumprimento fiel das características especificadas e dos desenhos aprovados. Serão avaliadas, também, suas características construtivas, que devem conferir ao equipamento condições adequadas de proteção, durante o seu transporte e armazenagem. A aprovação da embalagem pela FISCALIZAÇÃO, não eximirá o FORNECEDOR de suas responsabilidades quanto à sua performance.

## **9.8.5. Transporte**

O transporte da fábrica do FORNECEDOR até o local descrito na consulta da ELETROPAULO é de inteira responsabilidade do FORNECEDOR. A responsabilidade do FORNECEDOR sobre o transporte cessará no momento em que o último volume for descarregado no local do destino, portanto o processo de descarga também é de responsabilidade do FORNECEDOR.

Atenção especial deve ser dada às dimensões e pesos máximos para o transporte a ser realizado de acordo com as condições de acesso e normas dos órgãos competentes.

O FORNECEDOR deve cotar o transporte para equipamento descarregado, não sendo aceito transporte cotado para material sobre carreta.

No território nacional, o transporte pode ser ferroviário ou rodoviário, devendo haver, por parte do FORNECEDOR, previsão para as duas alternativas.

## 9.9. Garantia e Assistência Técnica

O FORNECEDOR deve oferecer garantias contra quaisquer defeitos de fabricação e acabamento do equipamento ofertado pelo prazo mínimo de 18 (dezoito) meses após a entrada em operação ou 24 (vinte e quatro) meses contados a partir da entrega de todo o fornecimento, prevalecendo o que primeiro ocorrer.

Durante o período de garantia o FORNECEDOR deve substituir ou reparar a qualquer momento e sem ônus para a ELETROPAULO, atendendo a solicitação por escrito desta, qualquer componente que apresente defeito, falha ou falta oriundos do projeto, da fabricação ou dos materiais empregados conforme o caso, no menor prazo possível.

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

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

Se após notificação, o FORNECEDOR recusar-se a efetuar os reparos ou substituições solicitadas, a ELETROPAULO se reserva o direito de executá-los e cobrar seus custos do FORNECEDOR sem que isto afete a garantia do equipamento.

Todos os custos referentes à substituição ou reparo de qualquer componente, peças ou mesmo do equipamento em sua totalidade, inclusive aqueles relativos a qualquer tipo de transporte do equipamento ou parte dele, devem ser suportados pelo FORNECEDOR.

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

## 10. INSPEÇÃO E ENSAIO

### 10.1. Inspeção

O FORNECEDOR deve fazer o encaminhamento do Plano de Inspeção e Testes - PIT, para aprovação da ELETROPAULO, em um prazo nunca inferior a 30 (trinta) dias da solicitação da inspeção, contendo, no mínimo, as informações a seguir:

- Programação sequencial dos ensaios, com o tempo necessário para a realização destes;
- Método de ensaio (descrição detalhada);
- Esquema de ligação para cada ensaio;
- Valores garantidos ou especificados por normas, para cada ensaio.

Os ensaios de recebimento devem ser realizados nas instalações do FORNECEDOR em território nacional, na presença FISCALIZAÇÃO. Se o FORNECEDOR não estiver devidamente equipado para executar qualquer ensaio previsto nesta Especificação, deverá providenciar sua realização em laboratório de reconhecida idoneidade aprovado pela ELETROPAULO.

Em qualquer fase de fabricação a FISCALIZAÇÃO deve ter acesso, durante as horas de serviço, a todas as partes da fábrica onde os equipamentos estejam sendo fabricados.

O FORNECEDOR deve propiciar às suas expensas, todos os meios necessários, inclusive pessoal auxiliar para que a FISCALIZAÇÃO possa certificar-se de que os equipamentos estão de acordo com a presente Especificação.

Ficam às expensas do FORNECEDOR todas as despesas relativas a amostras, equipamentos, acessórios, bem como, à realização dos ensaios previstos nesta Especificação, independentemente do local de sua realização.

O FORNECEDOR deve substituir, sem ônus para a ELETROPAULO, qualquer equipamento defeituoso contido nos lotes aceitos.

A data da inspeção final deve ser informada à ELETROPAULO com quinze dias de antecedência, no mínimo.

A aprovação pela FISCALIZAÇÃO não isenta o FORNECEDOR de sua responsabilidade de fornecer os equipamentos de acordo com esta Especificação.

### 10.2. Ensaio

#### 10.2.1. Geral

# Eletropaulo

---

Nesta Seção estão indicados os ensaios de tipo e de recebimento que serão exigidos pela ELETROPAULO, como requisitos mínimos e obrigatórios, necessários para avaliação do desempenho e qualidade dos equipamentos.

A ELETROPAULO reserva-se o direito de recusar qualquer proposta que não assuma o compromisso de realização de qualquer dos ensaios de tipo ou de recebimento, descritos a seguir.

O FORNECEDOR deve ter disponíveis os conectores para a realização dos ensaios.

## **10.2.2. Ensaios de Tipo**

Os ensaios de tipo devem ser realizados pelo FORNECEDOR no primeiro equipamento fabricado conforme prescrito nas Normas Técnicas relacionadas no item 4 e na presença da FISCALIZAÇÃO.

Todas as despesas decorrentes destes ensaios devem correr por conta do FORNECEDOR.

Se o FORNECEDOR já efetuou todos os ensaios de tipo exigidos pela ELETROPAULO em um equipamento idêntico, poderão ser aceitos relatórios dos respectivos ensaios, desde que expedidos por laboratório oficial.

A ELETROPAULO reserva-se o direito de recusar, a seu critério, alguns dos relatórios de ensaios e exigir a sua repetição sem nenhum ônus adicional ao valor da cotação do equipamento.

Para os equipamentos e componentes de origem nacional, os ensaios de tipo devem ser feitos em um dos equipamentos fabricados no Brasil e não serão aceitos relatórios de ensaios de tipo feitos em equipamentos fabricados no exterior.

Caso o FORNECEDOR já tenha o tipo de equipamento aprovado pela ELETROPAULO, nenhuma alteração poderá ter sido feita sem o conhecimento prévio e concordância da ELETROPAULO.

Havendo alterações, o FORNECEDOR deverá realizar todos os ensaios de tipo na presença da FISCALIZAÇÃO sem nenhuma despesa para a ELETROPAULO.

Os ensaios de tipo são os seguintes:

- a) Verificação visual e dimensional;
- b) Tensão induzida;
- c) Tensão suportável à frequência industrial a seco;

- d) Descargas parciais;
- e) Polaridade;
- f) Exatidão;
- g) Resistência dos enrolamentos;
- h) Tensão suportável de impulso atmosférico;
- i) Elevação de temperatura;
- j) Corrente suportável nominal de curta duração (corrente térmica nominal);
- k) Valor de crista nominal da corrente suportável (corrente dinâmica nominal);
- l) Tensão de circuito aberto;
- m) Esforços mecânicos.

### **10.2.3. Ensaios de recebimento**

Os ensaios de recebimento deverão ser efetuados pelo FORNECEDOR na presença da FISCALIZAÇÃO e são exigidos para todas as peças do fornecimento sem nenhum ônus adicional ao valor da cotação.

Os ensaios de recebimento são os seguintes:

- a) Verificação visual e dimensional;
- b) Tensão induzida;
- c) Tensão suportável à frequência industrial a seco;
- d) Descargas parciais;
- e) Polaridade;
- f) Exatidão.

### **10.2.4. Ensaios de Conformidade**

A ELETROPAULO se reserva o direito de exigir a qualquer tempo a realização dos ensaios citados como de tipo para verificar se o fabricante está mantendo a qualidade pré-estabelecida. Para tanto, o fabricante deve apresentar, em separado, os preços de cada ensaio citado nesta seção. Havendo reprovação em qualquer dos ensaios, as despesas envolvidas serão por conta do FORNECEDOR. Caso contrário, isto é, na aprovação em todos os ensaios solicitados, as despesas correrão por conta da ELETROPAULO.

- a) Resistência dos enrolamentos;
- b) Tensão suportável de impulso atmosférico;
- c) Elevação de temperatura;
- d) Corrente suportável nominal de curta duração (corrente térmica nominal);
- e) Valor de crista nominal da corrente suportável (corrente dinâmica nominal);
- f) Tensão de circuito aberto.

## **10.3. Aceitação ou Rejeição**

Aceita-se ou rejeita-se os equipamentos quando todos os resultados dos ensaios relacionados nesta Especificação satisfizerem ou não as condições desta Especificação.

Todos os itens devem ser inspecionados até a sua embalagem, observando-se as características técnicas de cada tipo de equipamento. O romaneio será conferido pela ELETROPAULO e somente então será emitido o termo de aprovação.

## Anexo I – Questionário Técnico

### 1 - INFORMAÇÕES GERAIS

ITEM	QUESTÃO	RESPOSTA
1	Número e data da oferta do FORNECEDOR	
2	Número e data da consulta da ELETROPAULO	
3	Especificação Técnica	
4	Quantidade de peças	
5	Prazo de entrega a partir do Pedido de Compra	
6	Validade de proposta	
7	Período de garantia do equipamento, componentes e acessórios	
8	Norma Técnica	
9	Fornecimento do cronograma de fabricação conforme esta Especificação (S/N)	
10	Desenhos elucidativos do equipamento anexo à proposta (S/N)	
11	Fornecimento dos desenhos para aprovação conforme esta Especificação (S/N)	
12	Fornecimento dos desenhos definitivos conforme esta Especificação (S/N)	
13	Fornecimento dos manuais técnicos (Data Book) conforme esta Especificação (S/N)	
14	Embalagem e transporte do equipamento conforme esta Especificação (S/N)	
15	Classificação: Uso interior ou exterior	
16	Condições Ambientais	
16.1	Máxima altitude em relação ao nível do mar (m)	
16.2	Temperatura Mínima anual (°C)	
16.3	Temperatura Máxima anual (°C)	
16.4	Umidade relativa média anual (%)	
17	Ensaio de Tipo: O FORNECEDOR já realizou todos os ensaios de tipo relacionados no item 10.2.2 desta Especificação (S/N)	
	Em caso afirmativo, enviou os relatórios de ensaios, conforme esta Especificação (S/N)	
	Em caso negativo, dar garantia da realização dos ensaios de tipo, conforme esta Especificação (S/N)	
18	Realização dos ensaios de recebimento conforme esta Especificação (S/N)	

## 2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ITEM	QUESTÃO	RESPOSTA
1	Tensão Máxima (Umáx) - Valor eficaz (kV)	
2	Frequência nominal (Hz)	
3	Nível de isolamento	
3.1	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico - Onda plena - Valor de crista (kV)	
3.2	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico - Onda cortada - Valor de crista (kV)	
3.3	Tensão suportável nominal à frequência industrial no enrolamento primário (kV)	
3.4	Tensão suportável nominal à frequência industrial no enrolamento secundário (kV)	
4	Tensão induzida	
5	Corrente suportável nominal de curta duração (kA - 1 s)	
6	Valor de crista da corrente suportável (kA)	
7	Fator Térmico nominal	
8	Descargas Parciais	
8.1	Tensão de ensaio (kV)	
8.2	Nível garantido (pC)	
9	Relação nominal	
10	Corrente primária nominal (A)	
11	Corrente secundária nominal (A)	
12	Exatidão – classe e carga	

# Eletropaulo

---

## 3 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

ITEM	QUESTÃO	RESPOSTA
1	Tipo (barra ou enrolado)	
2	Meio isolante	
3	Terminal primário	
3.1	Material	
3.2	Tipo	
4	Terminal de aterramento	
4.1	Material	
4.2	Conector para cabo de cobre (mm <sup>2</sup> )	
5	Placa de identificação e diagramática - atendimento integral (S/N)	
6	Tempo de vida útil estimado (anos)	
7	Base de fixação conforme especificação (S/N)	
8	Identificação de terminais e polaridade conforme especificação (S/N)	
9	Massa total (kg)	

NOME DO FORNECEDOR: \_\_\_\_\_

RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_