



# Eletropaulo

## NTE – 8.143

---

### REATOR SÉRIE LIMITADOR DE CORRENTE

### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

#### DIRETORIA DE ENGENHARIA

#### GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE SUBTRANSMISSÃO GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE PROTEÇÃO E AUTOMAÇÃO

Elaborado por:	Carlos Ossamu Kajikawa – Subtransmissão Francisco André Gonçalves Júnior – Subtransmissão Jose de Melo Camargo - Proteção e Automação	
Verificado por:	Sergio Luiz Basso - Proteção e Automação Júlio César Ramos Lopes – Subtransmissão	
Aprovado por:		
Data	Fevereiro/2006	Versão: 2.0

**ÍNDICE**

1.	OBJETIVO .....	4
2.	ABRANGÊNCIA .....	4
3.	REFERÊNCIAS.....	4
4.	ÁREA E PROCESSOS ENVOLVIDOS .....	4
5.	TERMINOLOGIA .....	4
5.1.	FORNECEDOR:.....	5
5.2.	ELETROPAULO.....	5
5.3.	FISCALIZAÇÃO .....	5
5.4.	FOLHA DE DADOS .....	5
6.	CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO.....	5
7.	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	5
7.1.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	6
8.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS .....	6
8.1.	DIMENSÕES .....	6
8.2.	MONTAGEM.....	6
8.3.	TERMINAIS DE LIGAÇÃO.....	6
8.4.	ACABAMENTO E PINTURA.....	7
8.5.	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO.....	7
9.	CONDIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO .....	7
9.1.	EXTENSÃO E LIMITE DE FORNECIMENTO.....	7
9.2.	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA.....	8
9.2.1.	Geral .....	8
9.2.2.	Propostas Alternativas .....	8
9.2.3.	Exceção a Especificação .....	9
9.2.4.	Interpretação de Documentos.....	9
9.2.5.	Contato entre FORNECEDOR e ELETROPAULO.....	9
9.3.	COMPROVAÇÃO DE PERFORMANCE.....	9
9.4.	PRAZO DE ENTREGA .....	9
9.5.	DOCUMENTOS DE PROJETO E FABRICAÇÃO.....	9
9.5.1.	Generalidades.....	10
9.5.2.	Cronograma de Fabricação .....	10
9.5.3.	Desenhos, Diagramas e Listas de Materiais.....	11
9.5.4.	Desenhos para aprovação .....	11
9.5.5.	Aprovação dos desenhos.....	11
9.5.6.	Desenhos definitivos .....	12
9.6.	MANUAL TÉCNICO (DATA BOOK).....	12
9.6.1.	Condições exigidas para confecção dos manuais .....	13
9.6.2.	Conteúdo dos manuais .....	13
9.7.	ROMANEIO (PACKING LIST) .....	14
9.8.	RELATÓRIOS DE ENSAIOS.....	14
9.9.	CONTROLE DE FABRICAÇÃO .....	15
9.9.1.	Geral .....	15
9.9.2.	Plano de Controle de Qualidade .....	15
9.9.3.	Inspeção e Diligenciamento .....	15
9.9.4.	Ensaios .....	15
9.10.	CONDIÇÕES PARA ARMAZENAGEM, RECEBIMENTO, EMBALAGEM E TRANSPORTE.....	15
9.10.1.	Armazenagem na Fábrica.....	15

---

9.10.2. Armazenagem na Obra ou em Almoxarifado da ELETROPAULO.....	15
9.10.3. Recebimento.....	16
9.10.4. Embalagem.....	16
9.10.5. Transporte.....	17
9.11. GARANTIA.....	17
10. INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	17
10.1. INSPEÇÃO.....	18
10.2. ENSAIOS.....	18
10.2.1 Geral.....	18
10.2.2 Ensaio de Tipo.....	19
10.2.3 Ensaio de Recebimento.....	19
10.2.4 Ensaio de Conformidade.....	20
10.3. Aceitação ou Rejeição.....	20
11. FOLHA DE DADOS.....	20

## 1. OBJETIVO

A presente Especificação estabelece os principais requisitos para projeto, fabricação e ensaios que devem ser atendidos no fornecimento de Reator Série monofásico a seco com núcleo a ar, para limitação de corrente de “Inrush” na energização de banco de capacitores em 13,8 kV, uso externo.

## 2. ABRANGÊNCIA

Equipamento a ser instalado em subestações de energia elétrica da ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A.

## 3. REFERÊNCIAS

Os equipamentos devem ser projetados, construídos e testados de acordo com as normas e referências abaixo, em suas últimas revisões, exceto quando aqui especificado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta Especificação Técnica:

- NBR - 5119 – Reator para Sistemas de Potência - Especificação;
- TES-EM-019 – Reator Série Limitador de Corrente – Dimensões Básicas

Caso ocorram itens conflitantes nas normas acima mencionadas, prevalecerá a decisão da ELETROPAULO.

Para os Itens não abrangidos por estas normas e por esta Especificação Técnica, o FORNECEDOR poder adotar outras normas, devendo ser indicadas explicitamente na proposta as que serão utilizadas, as quais serão submetidas à aprovação da ELETROPAULO.

## 4. ÁREA E PROCESSOS ENVOLVIDOS

### - Gerência de Engenharia de Subtransmissão

Revisar e publicar este documento na Biblioteca Técnica (Intranet), sempre que necessário e garantir o atendimento aos requisitos desta especificação pelo FORNECEDOR nos diligenciamentos e inspeções de controle de qualidade para recebimento do material.

### - Gerências de Engenharia de Proteção e Automação

Revisar e publicar os desenhos básicos de controle e proteção para este tipo de fornecimento sempre que necessário

### - Gerências de Subtransmissão das Unidades

Garantir a aplicação desta especificação, quando da aquisição deste equipamento, destinadas as subestações de energia elétrica da ELETROPAULO.

### - Gerências de Qualidade de Materiais

Revisar este documento sempre que necessário e garantir o atendimento aos requisitos desta especificação pelo FORNECEDOR nos diligenciamentos e inspeções de controle de qualidade para recebimento do material.

## 5. TERMINOLOGIA

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

#### **5.1. FORNECEDOR:**

Designa Empresa, Sociedade ou Companhia responsável pelo 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. FOLHA DE DADOS**

Designa um questionário da presente especificação, apresentado pela ELETROPAULO, que o FORNECEDOR deve preencher obrigatoriamente todos os itens, mesmo que esses dados possam constar em outros documentos. Além desta tabela preenchida em via magnética, o FORNECEDOR deve entregar, junto à proposta, uma cópia em papel assinada, para cada uma das alternativas ofertadas. O não preenchimento da Folha de Dados fará com que a proposta seja considerada INCOMPLETA.

### **6. CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO**

O equipamento deve ser projetado para as seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar..... até 1000 m
- Temperatura mínima anual externa ..... 0° C
- Temperatura máxima anual externa ..... 40° C
- Umidade relativa média anual..... superior a 80%

Deve ser tomado o máximo cuidado no projeto, de forma a garantir que, mesmo instalado em ambientes altamente industriais, com atmosfera poluída, o equipamento não sofra alterações substanciais em suas características nominais em sua vida útil prevista.

### **7. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

O reator deve ser do tipo seco com núcleo a ar, sem invólucro protetor e sistema de resfriamento natural. Considerando que o reator será construído sem blindagens magnéticas, o FABRICANTE deve garantir as distâncias mínimas para outros equipamentos e estruturas metálicas conforme estabelecidas no desenho TES-EM-019 para que estes não sofram aquecimentos indevidos devido ao campo magnético de dispersão do reator.

O reator deve ser construído para suportar sem danos, aos esforços dinâmicos e térmicos ao qual estará sujeito devido às correntes assimétricas quando da energização do banco de capacitores.

### 7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O reator será instalado em cada uma das fases de bancos de capacitores trifásicos com potência nominais de 4,2 MVar , tensão nominal 13,8 kV, 60 Hz e deve possuir as seguintes características técnicas:

- Corrente nominal: 314 A
- Indutância nominal: 0,18 mH
- Impedância nominal: 68 mΩ
- Corrente nominal de curta duração
  - Térmica: 12 kA – 1 seg
  - Dinâmica: 30,6 kA pico
- Tensão máxima de operação: 15 kV
- Frequência nominal: 60 Hz
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (valor de crista): 95 kV
- Tensão suportável nominal a frequência industrial: 34,5 kV
- Operação contínua
- Classe térmica da isolação: F

O reator será instalado em banco de capacitor operando em contraposição (back to back) nas seguintes condições:

Potencia do Banco de capacitor energizado (MVar)	Potencia do Banco de capacitor a ser energizado em contraposição (MVar)
2,4	1,2
3,6	2,4
4,2	3,6

## 8. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

### 8.1. DIMENSÕES

As dimensões básicas devem atender ao desenho TES-EM-019

### 8.2. MONTAGEM

O reator será fixado sobre um isolador de pedestal do tipo TR4 (NEMA). Para tal, o reator deve possuir na base, uma estrutura com furação adequada conforme desenho TES-EM-019. O fornecimento do isolador de pedestal será de responsabilidade do FORNECEDOR.

### 8.3. TERMINAIS DE LIGAÇÃO

Devem ser de material apropriado que permita a conexão com terminais tipo NEMA 2 furos, conforme desenho TES-EM-019. Os terminais devem estar dispostos em posições diametralmente opostos.

#### **8.4. ACABAMENTO E PINTURA**

O reator deve possuir tratamento e pintura própria para aplicação em uso externo, resistente a intempéries e raios ultravioleta. O acabamento deve ser na cor cinza claro semi-brilho, notação Munsell N6,5.

#### **8.5. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO**

A placa de identificação deve ser de alumínio, com inscrições em baixo relevo, fixado no equipamento conforme desenho TES-EM-019. As letras e números inscritos na placa devem apresentar tamanho suficiente para permitir um bom contraste durante a leitura. Os dizeres da placa devem ser redigidos em português e possuir no mínimo as seguintes informações:

- Nome do FABRICANTE e local de fabricação;
- Tipo (modelo) do fabricante;
- Numero de série;
- Ano de fabricação;
- Norma brasileira e ano de sua edição;
- A expressão “Reator”;
- Corrente nominal;
- Nível de isolamento nominal;
- Impedância e indutância nominal e a tensão de referência;
- Frequência nominal;
- Corrente de curto circuito térmica e duração;
- Corrente de curto circuito dinâmica;
- Classe térmica da isolação;
- Massa em kg;
- Referência do livro ou manual de instruções;
- Número do Pedido de Compra da ELETROPAULO;

### **9. CONDIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO**

#### **9.1. EXTENSÃO E LIMITE DE FORNECIMENTO**

A extensão e limite de fornecimento abaixo relacionado são gerais e o FORNECEDOR deve complementá-la, a fim de garantir o perfeito atendimento de seu projeto e funcionalidade do equipamento/material.

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

Fazem parte deste fornecimento:

- Equipamento conforme descrito nesta especificação;
- Isolador de pedestal;
- Peças sobressalentes (se solicitado);
- Placas de identificação;
- Cronograma de fabricação;
- Desenhos para aprovação;
- Desenhos definitivos;
- Manual Técnico (Data Book);
- Ensaio de tipo;
- Ensaio de recebimento.
- Romaneio (Packing List);

- Embalagem, transporte e descarga no local;
- Garantia;

## **9.2. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA**

### **9.2.1. Geral**

A apresentação deve constar da 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 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:

- "Folha de Dados" completamente preenchida, carimbada e assinada;
- Desenhos das dimensões externas com todas as vistas e cortes necessários à sua compreensão;
- Garantia;
- Prazo de entrega;
- Embalagem e transporte;
- Validade da proposta;
- Preço unitário e total do fornecimento;
- Cópias dos relatórios dos ensaios de tipo e especiais, realizados em laboratórios, no modelo e versão dos equipamentos ofertados;
- Comprovação de performance;
- 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

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 sistema.

### **9.2.2. Propostas Alternativas**

O FORNECEDOR que cotar propostas alternativas aos itens da presente especificação deve estar ciente de que as mesmas podem ou não ser aceita, 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. Exceção a Especificação**

Qualquer exceção à presente especificação deve ser, claramente, observada no espaço reservado na Folha de Dados, identificando os itens e apresentando as respectivas justificativas.

As omissões serão interpretadas como aceitação das condições exigidas.

### **9.2.4. 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.

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

Todo contato entre o FORNECEDOR e a ELETROPAULO, somente terá validade quando oficializado por carta, fax, e-mail 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, deve ser oficializada por ata, assinada por todos os presentes. A redação da mesma ficará sob a responsabilidade do escritório onde a reunião houver sido realizada.

### **9.3. 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 às subestações de distribuição da ELETROPAULO, com descrição dos sistemas de proteção implantados e datas de início de operação.

### **9.4. PRAZO DE ENTREGA**

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

O FORNECEDOR deve considerar, no seu prazo de entrega, os dias para análise dos desenhos pela ELETROPAULO, sendo que os dias excedentes a este período, pela eventualidade de um atraso na análise, podem prorrogar a data de entrega por igual 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.

### **9.5. DOCUMENTOS DE PROJETO E FABRICAÇÃO**

### 9.5.1. Generalidades

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

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 isenta este último, de cumprir com todas as obrigações contratuais e não lhe isenta da responsabilidade do correto desempenho do equipamento ou 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.

### 9.5.2. Cronograma de Fabricação

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

Qualquer alteração no cronograma, após o mesmo ter sido aprovado, deve ser comunicada à ELETROPAULO antecipadamente, acompanhada das razões e motivos que a justificarem, para análise e parecer da ELETROPAULO.

O cronograma de fabricação deve ser elaborado atendendo os seguintes requisitos:

- Evento início: data da colocação do Pedido de Compra salvo outra indicação documentada por parte da ELETROPAULO;
- Evento fim: data de 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 de projetos, 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

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

As dimensões dos desenhos e sua elaboração, bem como a adoção de escalas, devem estar de acordo com as normas brasileiras ABNT, NB8 e NB13.

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 seqüencial do desenho.
- 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 devem ser fornecidos a ELETROPAULO em AUTO-CAD R14 ou versão superior e demais documentos (listas de materiais, etiquetas, etc) gerados a partir do Office da Microsoft. O envio dos desenhos para aprovação deve ser de preferência em meio físico, sendo facultada a ELETROPAULO aceitar ou não o recebimento dos mesmos por meio eletrônico.

### 9.5.4. Desenhos para aprovação

Após a emissão de um Documento de Intenção ou colocação do Pedido de Compra, o FORNECEDOR deve encaminhar à ELETROPAULO 2 (duas) cópias de todos os desenhos relativos ao projeto e necessários à fabricação do equipamento.

Estes desenhos devem incluir no mínimo o adiante indicado:

- Lista dos desenhos de referência, com respectivas denominações.
- Desenhos da unidade completa, com tantas vistas quantas forem necessárias para a perfeita compreensão da mesma, com as dimensões externas, massas totais e parciais, detalhe dos terminais, etc.
- Desenho da placa de identificação;

### 9.5.5. Aprovação dos desenhos

Uma cópia de cada um dos desenhos será devolvida ao FORNECEDOR até no máximo, 15 dias após ter sido protocolado pela ELETROPAULO.

Cada desenho devolvido ao FORNECEDOR estará enquadrado em uma das duas hipóteses seguintes:

- "Aprovado"
- "Aprovado com Restrição"
- "Reprovado"

Caso aconteça esta última hipótese, o FORNECEDOR tem o prazo máximo de 07 (sete) dias para devolver os desenhos com as modificações indicadas.

Se o desenho modificado 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 modificado não for aprovado após ter recebido as alterações, o procedimento anterior será seguido até a aprovação final do desenho por parte da ELETROPAULO.

A aprovação dos desenhos não exime o FORNECEDOR de suas responsabilidades no 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.

#### **9.5.6. 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.

#### **9.6. MANUAL TÉCNICO (DATA BOOK)**

O manual deve 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.

Antes da remessa definitiva de todos os manuais, o FORNECEDOR deve submeter à ELETROPAULO para exame, 01 (um) exemplar preliminar deste manual, no prazo mínimo de trinta dias após a inspeção final do equipamento.

Assim que o FORNECEDOR receber um parecer favorável emitido pela ELETROPAULO, relativo ao exemplar acima, deve preparar e fornecer cópias dos manuais que serão considerados definitivos.

Os manuais definitivos devem ser entregues à ELETROPAULO no prazo mínimo de 60 dias antes da inspeção final.

A quantidade de manuais, dever estar de acordo com a tabela a seguir:

Quantidade de equipamentos	Até 18	>19
Total de manuais	3	6

O prazo estipulado para análise pela ELETROPAULO será de 10 dias após o recebimento do exemplar preliminar.

### 9.6.1. Condições exigidas para confecção dos manuais

Os Manuais (Data Book) devem ser fornecidos em meio magnético atendendo as seguintes condições:

- Conter informação única e exclusiva dos equipamentos a serem fornecidos na versão final dos equipamentos, 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 dos equipamentos 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 evoluir de maneira crescente e consecutiva até a última página do manual;
- Possuir seções, itens, tópicos, anexos, etc. numerados de forma a facilitar sua referenciamento nas instruções a serem elaboradas pela ELETROPAULO. Estas seções devem ser navegáveis por meio de hiperlink.
- A capa frontal do manual deve trazer as seguintes informações:
  - Nome da compradora: ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A..
  - Local de instalação e aplicação do equipamento.
  - Nome do equipamento.
  - Número e data do Pedido de Compra.
  - Número de série do equipamento.

### 9.6.2. Conteúdo dos manuais

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

- Índice Geral
- Fornecer descrição geral dos equipamentos e de todos os seus componentes, bem como seu princípio de funcionamento;
- Indicar as características básicas do equipamento e dos seus componentes que se relacionam com as atividades "colocação em serviço, operação e manutenção", tais como:
  - ✓ Informações que caracterizem e identifiquem o equipamento para efeito de referência e aquisição de sobressalentes, tais como: fabricante, número de série, tipo, código, modelo, lote, Pedido de Compra, etc., inclusive as alternativas de outros fabricantes aceitas no projeto;
  - ✓ Característica física do equipamento e acessórios, tais como: peso, dimensões, ponto de fixação, desenhos ilustrativos, materiais, etc.;
  - ✓ Características elétricas do equipamento principal e dos seus componentes tais como: tensão, corrente, frequência, diagramas elétricos esquemáticos, diagrama de interligação e de blocos, pontos de conexão, etc.

- Todo e qualquer gráfico necessário.
- Desenhos  
Todos os desenhos definitivos e revisados conforme fabricado;
- Relatórios de ensaios  
Todos os relatórios de ensaios de tipo e de recebimento conforme definidos nesta especificação.
- 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.
- Instruções para montagem:
  - Montagem do equipamento e seus acessórios;
  - Içamento e movimentação das peças.
- Instruções para colocação em serviço e operação:
  - Recomendações para colocação em serviço;
  - Inspeções e verificações;
  - Ajustes e aferições;
  - Limpeza e lubrificação;
  - Ensaios.
- Instruções para manutenção.
  - Recomendações para transporte e armazenagem;
  - Recomendações para desmontagem e montagem;
  - Tabela de Torques para os sistemas de flangeamentos;
  - Manutenção preventiva e decorrente de acidentes;
  - Equipamentos e instrumentos necessários à manutenção.
  - Ensaios e verificações;
  - Frequência de manutenção;
  - Limpeza;
  - Cuidados a serem tomados com a pintura e instruções para retoque.
- Fotos do equipamento durante o processo de fabricação.
- Cópia dos romaneios (packing list).

#### **9.7. ROMANEIO (PACKING LIST)**

O FORNECEDOR deve fornecer quatro cópias do romaneio (packing list); uma acompanhando a nota fiscal, outra no manual de instruções, 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 emitida para que a FISCALIZAÇÃO da ELETROPAULO possa conferir o material relacionado no romaneio, com o conteúdo das embalagens, antes que estas sejam despachadas.

#### **9.8. RELATÓRIOS DE ENSAIOS**

O FORNECEDOR deve enviar à ELETROPAULO, em duas vias, um relatório de cada ensaio realizado, acompanhado de todos os gráficos e curvas

características dos resultados dos ensaios, necessário a correta interpretação dos mesmos.

## **9.9. CONTROLE DE FABRICAÇÃO**

### **9.9.1. Geral**

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

### **9.9.2. Plano de Controle de Qualidade**

O FORNECEDOR deve enviar à ELETROPAULO, juntamente com os desenhos para aprovação, 2 (duas) vias do plano de controle de qualidade previsto para o fornecimento, contendo todas as inspeções e ensaios que serão executados nas materiais primas, componentes e durante o processo de fabricação, bem como, os ensaios de tipo e de recebimento especificados, contendo a programação dos ensaios, local de realização e os métodos aplicados.

### **9.9.3. Inspeção e Diligenciamento**

Durante a fabricação do equipamento, a ELETROPAULO enviará a FISCALIZAÇÃO para verificar cada uma das fases desta, no tocante a qualidade de fabricação, bem como o cumprimento da presente Especificação Técnica e o cronograma de fabricação do FORNECEDOR.

### **9.9.4. Ensaio**

O equipamento deve ser submetido aos ensaios de tipo e de recebimento definidos nesta Especificação Técnica, na presença da FISCALIZAÇÃO.

## **9.10. CONDIÇÕES PARA ARMAZENAGEM, RECEBIMENTO, EMBALAGEM E TRANSPORTE**

### **9.10.1. Armazenagem na Fábrica**

O FORNECEDOR, à 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., devem ser colocados em depósitos fechados, ao abrigo de poeira e umidade.

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

O FORNECEDOR deve orientar a ELETROPAULO sobre providências que devem ser tomadas quando o equipamento tiver que ficar armazenado na obra, aguardando montagem, inclusive para os casos em que esta montagem venha a sofrer atrasos.

Neste caso, após a 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 devem ser suportados pelo FORNECEDOR.

### **9.10.3. Recebimento**

Não serão recebidos os equipamentos que junto com suas notas fiscais, não tenham uma cópia do Termo de Inspeção emitido pela Gerencia de Engenharia de Qualidade e Custos Modulares da ELETROPAULO e do romaneio do mesmo.

### **9.10.4. Embalagem**

Após a emissão dos Termos de Inspeção relacionados ao equipamento ou parte deste, conforme o caso, o FORNECEDOR poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte relativo à parte ou ao equipamento liberado. A embalagem deve 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 deve ser devidamente identificada de forma a não possibilitar trocas de partes comuns do mesmo lote. Todos os danos ao equipamento decorrentes de deficiência da embalagem devem ser de responsabilidade do FORNECEDOR, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificado, sem qualquer ônus para a ELETROPAULO. Em cada volume (embalagem ou peça de grande porte) deve ser identificada indelevelmente, com letra de forma, a seguinte inscrição:

- ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A;
- Local de instalação;
- Nome do equipamento;
- Número do Pedido de Compra;
- Número da Nota Fiscal;
- Número de série do equipamento;
- Número do volume (numerar em seqüência e sem repetição) / número total de volumes;
- Peso bruto;
- Peso líquido.
- Dimensões

Essa identificação deve 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 original.

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 apreciação da FISCALIZAÇÃO da ELETROPAULO, para que esta possa constatar o cumprimento fiel das características especificadas para a mesma. Serão avaliadas também suas características construtivas que devem conferir ao equipamento as condições mínimas necessárias de proteção durante o transporte e a armazenagem. A aprovação da embalagem pela FISCALIZAÇÃO não eximirá o FORNECEDOR de suas responsabilidades quanto à performance da mesma.

#### **9.10.5. Transporte**

O transporte da fábrica do FORNECEDOR até o local descrito na consulta da ELETROPAULO deve ser 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.

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.

#### **9.11. GARANTIA**

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

Se após notificação, o FORNECEDOR se recusar 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 reparos 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 eximirá, de modo algum, o FORNECEDOR de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com esta Especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a ELETROPAULO venha a fazer baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

O FORNECEDOR deve garantir que, durante a vida útil do equipamento, fornecerá as peças e acessórios para reposição.

### **10. INSPEÇÃO E ENSAIOS**

## 10.1. INSPEÇÃO

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

- Programação seqüencial 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.

A inspeção deve ser realizada nas instalações do FORNECEDOR, na presença do inspetor da ELETROPAULO. Se o FORNECEDOR não estiver devidamente equipado para a realização de qualquer ensaio previsto nesta Especificação, o mesmo deve ser realizado em laboratório de reconhecida idoneidade aprovado pela ELETROPAULO.

Em qualquer fase de fabricação o inspetor 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 o inspetor possa certificar-se de que os equipamentos estão de acordo com a presente Especificação.

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

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

A data da inspeção final deve ser solicitada à ELETROPAULO com quinze dias de antecedência no mínimo, no caso de Fornecedores Nacionais e 60 (sessenta) dias no mínimo para Fornecedor Estrangeiro.

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

## 10.2. ENSAIOS

### 10.2.1 Geral

Nesta seção estão indicados os ensaios de tipo e de recebimento que são exigidos pela ELETROPAULO, como requisitos mínimos e obrigatórios, necessários para avaliação do desempenho e qualidade dos equipamentos. Os ensaios devem ser realizados de acordo com as normas referenciadas no item 2.

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.

Compete ao FORNECEDOR propiciar as suas expensas, as amostras para os ensaios, equipamentos, acessórios, bem como pessoal auxiliar para realização da inspeção e ensaios exigidos nesta Especificação, independentemente o local de realização dos mesmos.

O FORNECEDOR deve enviar à ELETROPAULO em 2 (duas) vias, um relatório de cada ensaio realizado, acompanhado de todos os gráficos, tabelas e curvas características dos resultados dos ensaios, necessários à correta interpretação destes, além do laudo técnico com análise dos resultados.

O prazo para o envio do relatório de ensaio será de 15 (quinze) dias após a realização do mesmo.

### **10.2.2 Ensaio de Tipo**

Os ensaios de tipo devem ser realizados pelo FORNECEDOR no primeiro equipamento fabricado, conforme prescrito no item "Ensaio de Tipo" para cada Equipamento na presença da FISCALIZAÇÃO da ELETROPAULO.

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, podem ser aceitos relatórios dos respectivos ensaios, os quais devem ser enviados à ELETROPAULO para aprovação. Neste caso, cabe ao FORNECEDOR demonstrar e disponibilizar toda a documentação necessária (desenhos, fotos, etc) que comprovem que equipamento ensaiado é idêntico ao equipamento ofertado e que desta forma, podem ser garantidas todas as características elétricas, térmicas, mecânicas e de segurança conforme as condições exigidas nesta especificação.

Para os equipamentos e os componentes de fabricação nacional, não são aceitos relatórios de ensaios de tipo feitos em equipamentos similares fabricados no exterior.

Caso o FORNECEDOR já tenha o tipo de equipamento aprovado pela ELETROPAULO, nenhuma alteração deve ser feita "a posteriori" no mesmo, sem o conhecimento prévio e a concordância da ELETROPAULO. Havendo alteração, o FORNECEDOR deve realizar os ensaios de tipo identificados pela Engenharia da ELETROPAULO, na presença da FISCALIZAÇÃO da ELETROPAULO, sem nenhuma despesa para esta Sociedade.

Os ensaios de tipo são os seguintes:

- a) Elevação de temperatura;
- b) Tensão suportável de impulso atmosférico;
- c) Corrente nominal de curta duração

### **10.2.3 Ensaio de Recebimento**

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

Os ensaios de rotina são os seguintes:

- a) Verificação visual e dimensional;
- b) Resistência elétrica do enrolamento;
- c) Perdas, corrente e impedância;
- d) Resistência do isolamento (considerando estrutura suporte e isolador);
- e) Fator de potência do isolamento (considerando estrutura suporte e isolador);
- f) Tensão suportável à frequência industrial (considerando estrutura suporte e isolador);
- g) Sobretensão entre espiras (se exequível);

#### **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. Caso a ELETROPAULO efetue a exigência da realização desses ensaios, as despesas envolvidas nos mesmos serão por conta do Fornecedor, caso haja a reprovação em qualquer dos ensaios solicitados. Caso contrário, isto é, na aprovação em todos os ensaios solicitados, as despesas correrão por conta da Eletropaulo.

#### **10.3. Aceitação ou Rejeição**

Aceitam-se ou rejeitam-se os equipamentos, quando todos os ensaios relacionados nesta Especificação, satisfizerem ou não as condições exigidas.

Todos os equipamentos devem ser inspecionados até a sua embalagem, observando as características técnicas de cada tipo de equipamento, sendo que o romaneio dos mesmos será conferido pela ELETROPAULO, somente então será emitido o termo de aprovação.

A aceitação do equipamento pela ELETROPAULO, não eximirá o FORNECEDOR da responsabilidade de fornecimento do equipamento em plena concordância com esta especificação, nem impedirá qualquer reclamação posterior que a ELETROPAULO venha a fazer baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A ELETROPAULO pode rejeitar qualquer serviço, que após inspeção e ensaios, estiver em desacordo com esta especificação. Tal rejeição será feita por escrito com justificativa.

Em caso de qualquer falha nos ensaios, a ELETROPAULO pode exigir, sem ônus para ela, que a causa seja corrigida e as modificações daí decorrentes sejam efetuadas nas demais unidades adquiridas.

Se a falha for devida ao projeto, novos ensaios completos podem ser exigidos, igualmente sem ônus para a ELETROPAULO.

Se ainda, o número de falhas for tal que a ELETROPAULO venha suspeitar do controle de qualidade, o lote inteiro pode ser rejeitado.

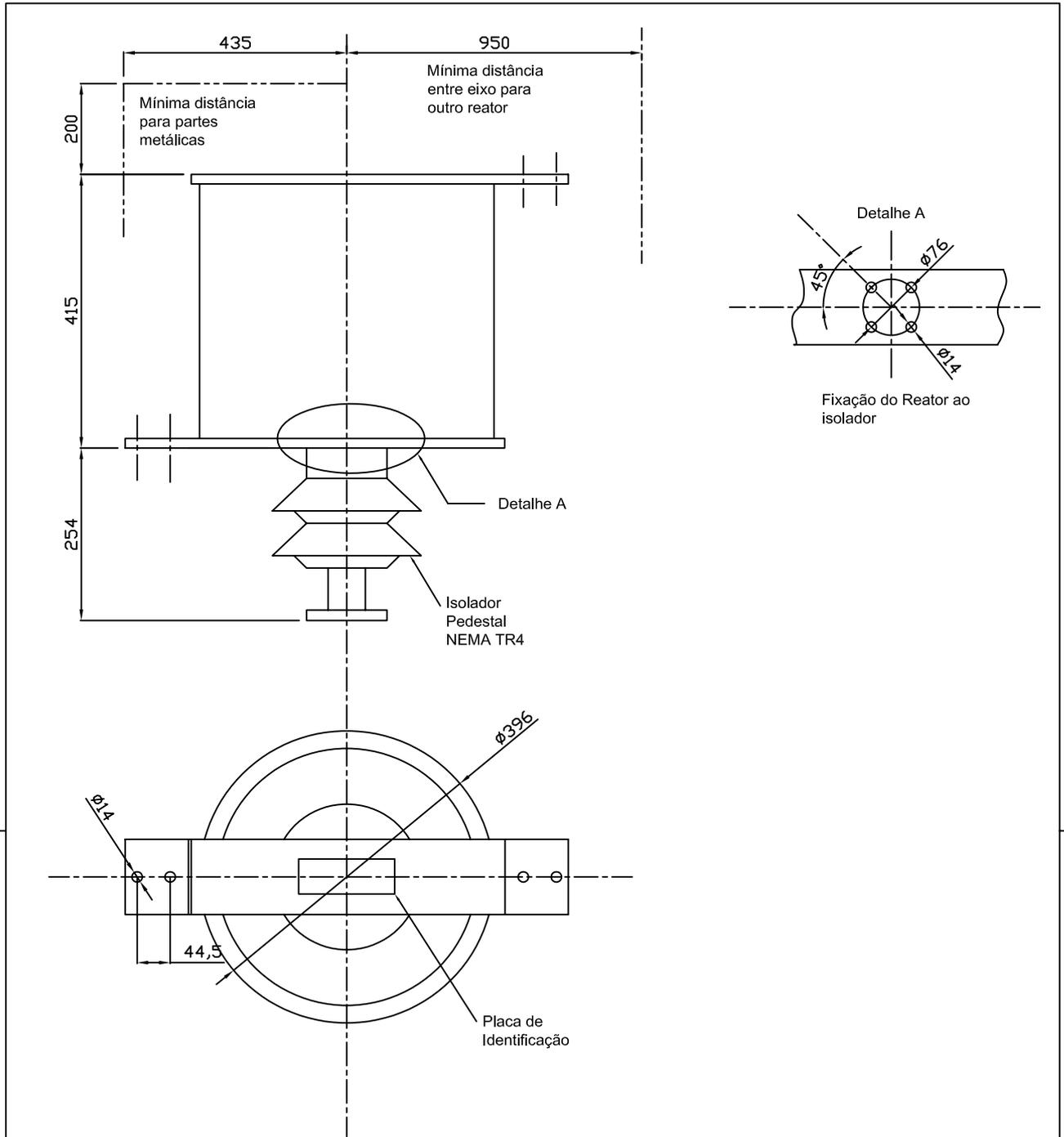
A rejeição dos equipamentos, em virtude de falhas constatadas através de inspeção e ensaios ou de sua discordância com esta especificação, não eximirá a responsabilidade de fornecimento dos equipamentos, na data de entrega contratual.

Se a natureza da rejeição tornar impraticável a entrega dos equipamentos no prazo estabelecido ou se o FORNECEDOR for incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a ELETROPAULO reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir os equipamentos de outro fabricante. Neste caso, o FORNECEDOR estará sujeito a penalidades aplicáveis ao caso.

### **11. FOLHA DE DADOS**

O Proponente deve apresentar junto com a sua proposta, uma cópia do "Questionário Técnico", devidamente preenchido e assinado e outra em arquivo eletrônico. A ELETROPAULO reserva-se o direito de recusar qualquer proposta que não contenha qualquer das informações solicitadas, ou que contenham informações contraditórias.

Todas as informações e os valores solicitados serão garantidos pelo Proponente.  
O arquivo da folha de dados está em anexo.



NOTAS:

1) Dimensões em mm

N°	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
		Desenhista	COK	29/08/05
		Projetista		
		Responsável		
		Gerente		
		Arquivo:		Escala
		N°	TES-EM-019	Fl. 1 de 1



DIRETORIA DE ENGENHARIA  
GERANCIA DE SUBTRANSMISSÃO

REATOR SERIE LIMITADOR DE CORRENTE  
DIMENSOES BASICAS

**FOLHA DE DADOS**
**1 - INFORMAÇÕES GERAIS**

ITEM	QUESTÃO	RESPOSTA
1	Número e data da oferta do FORNECEDOR	
2	Número e data da consulta da ELETROPAULO METROPOLITANA	
3	Especificação Técnica	
4	Quantidade	
5	Prazo de entrega a partir do Pedido de Compra	
6	Validade da proposta	
7	Embalagem do equipamento conforme especificada (sim/não)	
8	Transporte conforme especificado (sim/não)	
9	Período de garantia do equipamento	
10	Fornecimento de cronograma de fabricação conforme especificado (sim/não)	
11	Fornecimento de desenhos para aprovação conforme especificado (sim/não)	
12	Fornecimento de desenhos certificados conforme especificado (sim/não)	
13	Fornecimento de Manuais Técnicos (Data Book) conforme especificado (sim/não)	
14	Realização de ensaios de recebimento, conforme especificado (sim/não)	
15	Ensaio de Tipo: O FORNECEDOR já realizou todos os ensaios de tipo relacionados nesta Especificação (sim/não)	
	Em caso afirmativo, está enviando junto com a proposta cópia dos relatórios de ensaios (S/N)	
	Em caso negativo, o FORNECEDOR garante que realizará os ensaios de tipo, conforme esta Especificação	

**2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

ITEM	QUESTÃO	RESPOSTA
1	Corrente nominal (A)	
2	Indutância nominal (mH)	
3	Impedância nominal ( $m\Omega$ )	
4	Corrente nominal de curta duração	
4.1	Térmica - 1 Seg (kA)	
4.2	Dinâmica (kA - pico)	
5	Tensão nominal (kV)	
6	Frequência nominal (Hz)	
7	Tensão máxima de operação (kV)	
8	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV - crista)	
9	Tensão suportável nominal a frequência industrial (kV)	

**3 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

ITEM	QUESTÃO	RESPOSTA
1	Tipo de núcleo	
2	Sistema de resfriamento	
3	Classe térmica	
4	Dimensões conforme desenho da Eletropaulo? [s/n]	
5	Distâncias mínimas para outros equipamentos conforme desenho da Eletropaulo? [s/n]	
6	Terminais de ligação conforme especificado? [s/n]	
7	Montagem sobre isolador de pedestal conforme especificado? [s/n]	
8	Isolador de pedestal incluso no fornecimento? [s/n]	
9	Acabamento e pintura conforme especificação? [s/n]	
10	Placa de identificação conforme especificado? [s/n]	

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

RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

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