

# Eletropaulo

## **NTE - 6.003**

---

**Poste Quadrado de Aço para Entrada de Energia Elétrica**

**Especificação Técnica**

**Diretoria de Engenharia**

**Gerencia de Tecnologia da Distribuição**

**FOLHA DE CONTROLE****NTE-6.003**

|                       |                                     |  |
|-----------------------|-------------------------------------|--|
| <b>ELABORADO POR:</b> | Leandro Ferreira                    | Gerência de Tecnologia da Distribuição   |
| <b>COLABORADORES:</b> | Marcio Silva                        | Gerência de Tecnologia da Distribuição   |
| <b>APROVAÇÃO:</b>     | Angelo Quintao<br>Marcus Martinelli | Coordenador da Gerência de Tecnologia da Distribuição<br>Gerente de Tecnologia da Distribuição |
| <b>DATA:</b>          | Fevereiro de 2018                   |  |
| <b>VERSÃO:</b>        | 8.0                                 |  |

| <b>VERSÃO</b> | <b>DATA</b> | <b>DESCRIÇÃO RESUMIDA DAS MODIFICAÇÕES</b>   |
|---------------|-------------|--|
| 6.0           | 05/15       | Atualização Item 6<br>Atualização Item 8<br>Atualização ANEXO A<br>Atualização ANEXO F |
| 7.0           | 03/17       | Revisão dos Anexos<br>Inclusão do afastador 200daN                                     |
| 8.0           | 02/18       | Revisão do Item 8 – Processo de Homologação<br>Revisão dos ANEXOS                      |

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>ÍNDICE</b> .....                                    | 3  |
| OBJETIVO .....   | 4  |
| 1. APLICAÇÃO .....                                     | 5  |
| 2. DISPOSITIVOS REGULAMENTARES E NORMAS TÉCNICAS ..... | 6  |
| 3. TERMINOLOGIA .....                                  | 7  |
| 4. CONDIÇÕES GERAIS .....                              | 9  |
| 5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS .....                   | 11 |
| 6. INSPEÇÃO E ENSAIOS .....                            | 14 |
| 7. PROCESSO DE HOMOLOGAÇÃO .....                       | 17 |
| 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                          | 21 |
| 9. VIGÊNCIA E REGRA TRANSITÓRIA .....                  | 22 |
| 10. ANEXOS .....                                       | 23 |

## **OBJETIVO**

Esta especificação compõe um regulamento geral que tem por objetivo fixar as características mínimas exigidas para a fabricação e homologação de Postes Tubulares de Aço Seção Quadrada a serem comercializados e utilizados em padrões de entradas consumidoras nos 24 municípios que compõem a área de concessão da Eletropaulo.

Para especificação de postes de aço seção quadrada a serem fornecidos à Eletropaulo visando aplicação nos projetos de regularização de núcleos, deve ser consultada a NTE – 8.133.

## 1. APLICAÇÃO

Esta norma técnica entra em vigor a partir de sua publicação no site da Eletropaulo ([www.aeseletropaulo.com.br](http://www.aeseletropaulo.com.br)), sendo aplicável em toda a área de concessão desta distribuidora, para todos os fabricantes de postes metálicos, sem prejuízo das informações descritas no Livro de Instruções Gerais – Baixa Tensão.

## **2. DISPOSITIVOS REGULAMENTARES E NORMAS TÉCNICAS**

LIG BT 2014 - “Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição - Instruções Gerais”.

NBR 6323 - “Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente”

NBR 6591 - “Tubo de Aço Carbono com Costura fabricados a partir tiras de chapas de aço laminado, conformado a frio e soldados por processo automático de solda contínua sem adição de material, em um único cordão.”

NBR 7397 - “Produto de Aço ou Ferro Fundido – Verificação do Revestimento de Zinco – Verificação da Massa por Unidade de Área – Método de Ensaio”.

NBR 7398 - “Produto de Aço ou Ferro Fundido – Verificação do Revestimento de Zinco – Verificação da Aderência – Método de Ensaio”.

NBR 7399 - “Produto de Aço ou Ferro Fundido – Verificação do Revestimento de Zinco – Verificação da Espessura por Processo não Destrutivo – Método de Ensaio”.

NBR 7400 - “Produto de Aço ou Ferro Fundido – Verificação do Revestimento de Zinco – Verificação da Uniformidade do Revestimento – Método de Ensaio”.

NBR 12966 - “Avaliação Técnica de Fornecedores (Fabricantes)”;

NBR ISO 9000 - “Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário”;

NBR ISO 9001 - “Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos”;

NTE-G-027 - Processo de homologação de fabricantes, materiais e equipamentos utilizados no padrão de entrada

## 3. TERMINOLOGIA

Para os efeitos desta Especificação, devem ser adotadas as definições constantes nas Normas mencionadas no item 2, complementadas pela seguinte definição:

### 3.1. Poste para Padrão de Entrada de Energia Elétrica:

Poste instalado na propriedade do cliente com finalidade de fixar, elevar e/ou desviar o ramal de serviço, e ainda, fixar a caixa de medição, receber o ramal de entrada e o condutor de aterramento.

### 3.2. Resistência Nominal:

Valor do esforço, indicado no poste e garantido pelo fabricante, que o poste deve suportar continuamente, na direção e sentido indicados, no plano de aplicação dos esforços reais e passando pelo eixo do poste, de grandeza tal que não produza em nenhum plano transversal; momento fletor que venha prejudicar a qualidade dos materiais e nem flecha superior à especificada.

### 3.3. Resistência ao Escoamento:

Esforço que provoca a deformação permanente do poste em uma seção transversal por ter ultrapassado o limite elástico do aço. O escoamento é definido pela carga máxima indicada no aparelho de medida dos esforços, carregando-se o poste de modo contínuo e crescente.

A resistência ao escoamento não deve ser inferior a 2 vezes a resistência nominal, quando o poste é ensaiado conforme item 6.2.2 desta especificação.

### 3.4. Flecha:

Medida do deslocamento de um ponto, situado no plano de aplicação dos esforços, provocado pela ação dos mesmos.

### 3.5. Flecha Residual:

Flecha que permanece após a remoção dos esforços, determinada pelas condições especificadas.

### 3.6. Limite de carregamento excepcional (1,4 Rn):

Corresponde a uma sobrecarga de 40% sobre a resistência nominal. Nestas condições de carga, o limite elástico do aço não deve ser atingido, garantindo-se, após a retirada do esforço, a não deformação ou escoamento do mesmo e a flecha residual máxima admitida.

**3.7. Plano de Aplicação:**

Plano transversal situado a 150mm do topo.

**3.8. Plano Transversal:**

Plano normal ao eixo longitudinal do poste.

**3.9. Comprimento Nominal (L) :**

Distância entre o topo e a base, igual a  $7.500\text{mm} \pm 25\text{mm}$ .

**3.10. Altura do Poste (H):**

Comprimento nominal (L) menos o comprimento do engastamento (e), ou seja,  $H = L - e$

**3.11. Comprimento do engastamento (e):**

Distância entre a base e a seção do poste onde ocorre o afloramento do solo ou fundação.

**3.12. Base:**

Plano transversal externo da parte inferior do poste.

**3.13. Topo:**

Plano transversal externo da parte superior do poste.

**3.14. Unidade consumidora:**

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.



## 4. CONDIÇÕES GERAIS

### 4.1. Qualidade e Confiabilidade

4.1.1. O Fabricante deve possuir um Sistema de Gestão de Qualidade certificado na norma NBR ISO 9001 pelo INMETRO, para os produtos objetos desta especificação.

4.1.2. Anualmente o Fabricante poderá ser avaliado ou reavaliado conforme a NBR 12966, quanto à sua capacidade técnica (capacitação fabril, capacitação tecnológica e sistema de qualidade) em fornecer os produtos desta especificação.

4.1.3. O projeto, a matéria prima, a mão-de-obra, a fabricação e o acabamento devem incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nesta especificação.

4.1.4. Todo processo para fabricação do poste, inclusive o de galvanização, furação e processo de identificação do fabricante deve iniciar e terminar na mesma unidade fabril, ou seja, no mesmo fabricante, evitando assim a co-responsabilidade de terceiros sobre o produto acabado.

### 4.2. Garantia

4.2.1. Os postes devem ser garantidos pelo fabricante contra falhas ou defeitos de projeto que venham a ocorrer no período mínimo de 2 anos contatos à partir da data da entrega ao cliente comprador.

4.2.2. No decurso do prazo de garantia, o fabricante se compromete a reparar todos os defeitos de fabricação que venham a ocorrer e, se necessário, a substituir o poste defeituoso às suas expensas, responsabilizando-se por todos os custos decorrentes, sejam de material, de mão-de-obra ou de transporte.

4.2.3. Se a falha ou defeito constatado for oriundo de erro de projeto ou de produção, tal que comprometa todas as unidades do lote, o fabricante deve substituí-los a qualquer tempo, independentemente da ocorrência de defeito em cada um deles e independentemente dos prazos de garantia estipulados.

4.2.4. O não cumprimento de qualquer condição relacionada à garantia do produto se constituirá em motivo para descadastramento permanente do produto e do fabricante.

4.2.5. O fabricante se compromete a indenizar o cliente pela substituição do

poste que vier a falhar além dos limites estabelecidos pela garantia, por material idêntico e novo.

Constatada a comercialização de postes que não atendam aos requisitos desta especificação, a ELETROPAULO reserva o direito de descadastrar o fabricante e rejeitar todas as ligações que por ventura venham a ocorrer com esse material, ficando sob a responsabilidade do fabricante a substituição dos mesmos e todo custo inerente aos clientes envolvidos e/ou terceiros.

Havendo prejuízos causados a terceiros ou à ELETROPAULO em decorrência de falha de material, fabricação e/ou método de instalação utilizado pelo fabricante, este responderá pelos danos físicos e materiais, bem como por quaisquer demandas judicial, civil ou criminal.

### **4.3. Transporte**

Devem ser tomados cuidados especiais no transporte, a fim de se evitar danos nos postes. O fabricante será responsável pela entrega do material em bom estado, mesmo que o transporte seja feito por firma contratada.

No transporte dos postes devem ser observadas, no mínimo as seguintes recomendações:

- a) Sempre que possível devem ser utilizados veículos maiores que os postes a serem transportados;
- b) Os postes devem estar firmemente calçados;
- c) Os postes não devem sofrer trancos bruscos;
- d) Durante o transporte devem-se evitar altas velocidades, freadas bruscas e movimentos laterais repentinos;

Devem ser observadas as normas municipais, estaduais e federais para o transporte dos postes.

## 5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

### 5.1. Identificação

**5.1.1.** Os postes devem apresentar identificação em baixo ou alto relevo gravada de forma legível e indelével (caracteres com mínimo 10 mm de altura) a cada 1000 mm por toda a extensão do poste, contendo as seguintes informações:

- a) Nome comercial do fabricante;
- b) Comprimento nominal em metros;
- c) Carga nominal em decanewtons (daN);
- d) Data de fabricação (mês e ano).

**5.1.2.** O poste deve conter rasgo, em forma de triângulo onde o vértice inferior desse triângulo é ponto demarcatório do engastamento. Ver ANEXO D.

### 5.2. Acabamento

#### 5.2.1. Superfície Interna e Externa

Com relação ao tubo propriamente dito, devem ser completamente lisos e uniformes, não devendo haver marcas visíveis decorrentes de calandragem ou extrusão, arestas vivas nos furos e rebarbas, inclusive no topo e base do poste. Para uma identificação do acabamento produzido pela zincagem, consultar o Anexo A.

#### 5.2.2. Extremidade

Os postes devem ser fornecidos com a extremidade superior fechada com tampão de polipropileno que deve se encaixado no interior do poste pelo fabricante e devem ser aparafusados, garantindo proteção contra infiltração de água. Ver desenho no ANEXO D

#### 5.2.3. Seção

A seção transversal dos postes deve ser uniforme e obedecer a geometria dos cortes A-A, dos desenhos do ANEXO D.

### 5.3. Dimensões e Tolerâncias

As dimensões dos postes devem estar de acordo com as figuras do ANEXO D, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

Poste 90 daN

- Comprimento nominal do poste: 7,5 m (+25mm –0mm)
- Diâmetro externo do poste: 80mm +/- 0,30mm.
- Espessura da parede: 3mm (+/- 1%).

Poste 200 daN

- Comprimento nominal do poste: 7,5 m (+25mm –0mm)
- Diâmetro externo do poste: 90mm +/- 0,30mm.
- Espessura da parede: 4mm (+/- 1%).

### 5.4. Comprimento do engastamento (e)

O valor do engastamento para postes de 7,50 m é de **1,35 m** e foi calculado através da fórmula:

$$e = (0,10 \times L) + 0,60$$

Sendo:

e = comprimento do engastamento, em metros;

L = comprimento do poste, em metros.

### 5.5. Furação

Os furos destinados à verificação da espessura da parede e fixação do suporte do ramal de ligação devem ser cilíndricos ou oblongos, ter eixo perpendicular ao eixo do poste e estar totalmente desobstruídos e isentos de rebarbas. A localização e dimensão dos furos devem estar de acordo com as figuras do ANEXO D.

## 5.6. Proteção Anticorrosiva

As superfícies interna e externa dos postes devem ser zincadas por imersão a quente conforme NBR 6323 (inspeções nos produtos seguirão as diretrizes estabelecidas no ANEXO A para distinguir corretamente as características deste processo e efeitos no aspecto visual). A camada de zinco deve possuir as seguintes características:

- Espessura: Especificada na NBR 6323, ensaiado conforme NBR 7399;
- Aderência: satisfatória, quando ensaiada segundo a Norma NBR-7398;
- Uniformidade da camada: deve resistir ao número de imersões especificadas na NBR 6323, quando ensaiada segundo a Norma NBR-7400;
- Aspecto visual: isento de regiões não cobertas ou pontos de início de enferrujamento, quando observado a olho nu.

## 5.7. Carga Nominal (Cn)

O poste deve suportar valores de carga compatíveis com a tabela abaixo, quando ensaiado conforme item 6.2.1 desta especificação.

| Poste de Aço – Seção Quadrada - 7,5 m |   |     |
|---------------------------------------|---|-----|
| <b>Carga Nominal (daN)</b>            | 90  | 200 |
| <b>Carga de Ruptura (daN)</b>         | 180   | 400 |
| <b>Elasticidade</b>                   | Flecha de 5% do comprimento nominal sob carga nominal                                   |     |
|                                       | Flecha residual de 0,5% do comprimento nominal após submeter-se a 140% da carga nominal |     |

Tabela 1

## 5.8. Retilidade

O máximo desvio da retilidade permitido dos postes deve estar de acordo com o especificado no item 3.7.9 da NBR 6591.

## 5.9. Acessórios para o Poste

Os postes devem ser fornecidos com os acessórios especificados no ANEXO D.

## 6. INSPEÇÃO E ENSAIOS

### 6.1 Generalidades

Antes de iniciar os ensaios ou mesmo posteriormente, a ELETROPAULO reserva o direito de realizar inspeções em postes nas instalações do fabricante, com amostras colhidas na fábrica e/ou nos seus representantes e distribuidores, em toda sua área de concessão.

*Nota<sub>1</sub>:* As amostras podem ser colhidas, sem prévio aviso, pelo inspetor da ELETROPAULO diretamente na fábrica e/ou em seus representantes, distribuidores e pontos de revenda. Os custos inerentes à retirada, reposição e ensaios dos produtos ficarão às expensas do fabricante.

*Nota<sub>2</sub>:* O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o material em questão estiver sendo fabricado, fornecendo as informações desejadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedência de matérias primas e componentes, além de notas fiscais, fichas e relatórios internos de controle.

**6.1.1** O fabricante deve assegurar ao inspetor da ELETROPAULO o direito de se familiarizar, em detalhes, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, presenciar ensaios, solicitar certificado de calibração dos equipamentos de aferição, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

**6.1.2** Em qualquer fase do processo de fabricação, o inspetor deve ter acesso, durante as horas de serviço, a todas as áreas da fábrica onde os postes estejam sendo fabricados.

**6.1.3** O fabricante deve propiciar, às suas expensas, todos os meios necessários, inclusive pessoal auxiliar, para que o inspetor possa certificar-se de que os postes estão de acordo com a presente norma. O inspetor deve ter acesso a todos os equipamentos, instruções e desenhos usados nos ensaios.

**6.1.4** Ficam às expensas do fabricante todas as despesas decorrentes das amostras e transportes, bem como a realização dos ensaios previstos nesta especificação.

**6.1.5** A ELETROPAULO reserva o direito de solicitar a cada período de 12 meses, a realização de novos ensaios laboratoriais nos postes comercializados.

## 6.2 Ensaios de Tipo

- Verificação geral
  - Inspeção Visual: Ausência de trincas, fissuras e pontos de corrosão;
  - Dimensionamento e posição dos furos conforme desenho construtivo.
- Ensaio de elasticidade;
- Ensaio de resistência ao escoamento;
- Ensaio de verificação do revestimento de zinco;

A não conformidade dos postes com qualquer uma destas características de qualidade implica na reprovação do protótipo.

### 6.2.1 Ensaio de Elasticidade

Com o poste rigidamente engastado, aplica-se um esforço no plano de aplicação de modo contínuo e crescente até a resistência nominal durante pelo menos 01 minuto. A seguir, retira-se a carga vagarosa e continuamente até que o dinamômetro não indique qualquer esforço aplicado. Uma vez verificadas as boas condições do engastamento e decorridos pelo menos 01 minutos de repouso, estabelece-se o zero para as subsequências medidas de flechas na seção a 50mm do topo.

Em seguida, aplica-se um esforço de modo contínuo e crescente até a carga nominal. Mantida a carga nesse valor por 03 minutos, mede-se a flecha e verificam-se a ocorrência de esfolhamentos, defeitos de solda e fissuras nas superfícies do poste.

A seguir, eleva-se a carga até o limite elástico (1,4 vez a carga nominal), mantendo nesse valor por 03 minutos.

Retira-se a carga vagarosa e continuamente até que o dinamômetro não indique qualquer esforço aplicado. Aguardar 03 minutos e medir a flecha residual

O poste deve ser considerado aprovado nos ensaios se os valores de flecha máxima obtido for igual ou inferior a 375 mm e a flecha residual foi igual ou inferior a 37,5mm.

### 6.2.2 Resistência ao Escoamento

O ensaio deve ser realizado após o ensaio de elasticidade. O esforço deve ser aplicado gradualmente, elevando-se a esforços em incrementos de 10% da resistência nominal, até o escoamento do poste.

O poste deve ser considerado aprovado no ensaio se o valor de resistência ao escoamento obtido estiver de acordo com o indicado no item 6.6 desta especificação.

### **6.2.3 Verificação do Revestimento de Zinco**

Ensaio de verificação da aderência conforme NBR 7398.

Ensaio de verificação da espessura por processo não destrutivo conforme NBR 7399

Ensaio de verificação da uniformidade do revestimento conforme NBR 7400.

### **6.3 Relatórios de Ensaio**

Logo após a inspeção do lote devem ser encaminhados à ELETROPAULO os laudos dos ensaios. No caso da ELETROPAULO dispensar a presença de seu inspetor ou preposto durante os ensaios, o fabricante deve apresentar, além dos relatórios, anexos com certificação de calibração (RBC) dos equipamentos, ferramentas e instrumentos utilizados em cada produto ensaiado.

Devem constar dos relatórios, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- Identificação do laboratório de ensaio;
- Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- Identificação completa do material ensaiado;
- Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- Referência a esta norma;
- Data de início e de término de cada ensaio;
- Documentação fotográfica de perfil de cada produto ensaiado (destacando logomarca de fabricante e lote de fabricação, mostrando em foto única);
- Nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da ELETROPAULO e data de emissão do relatório.



## 7. PROCESSO DE HOMOLOGAÇÃO

Antes de qualquer fornecimento na área de concessão da Eletropaulo, o fabricante deve submeter seus produtos ao processo de homologação. Para tanto, o interessado deve atender a todos os requisitos documentais e técnicos estabelecidos neste processo de homologação conforme etapas de avaliação especificadas e satisfazer a todos os ensaios normativos indicados no item 6 desta Especificação Técnica.

O fabricante somente poderá comercializar os postes de sua fabricação, após a inclusão de seu nome ou marca e produto no site da ELETROPAULO ([www.aeseletropaulo.com.br](http://www.aeseletropaulo.com.br)).

### 7.1. Documentos

Para a avaliação documental do fabricante devem ser encaminhados na etapa inicial todos os documentos informados na Norma Técnica NTE-G-027.

Somente após a análise e parecer positivo da área Jurídica da Eletropaulo quanto à conformidade dos documentos é que será dado início a avaliação técnica do produto a ser homologado.

### 7.2. Avaliação Industrial

Como parte do processo de homologação, o interessado deverá receber a visita de inspetores da ELETROPAULO para avaliação de suas instalações e, eventualmente, de protótipos dos produtos a serem homologados casos já estejam confeccionados. A inspeção segue as diretrizes do Relatório de Avaliação Industrial (RAI) que poderá ser previamente fornecido caso houver interesse por parte do fabricante.

Esta visita deverá ser realizada sempre que o fabricante estiver sendo homologado pela primeira vez e a cada vez que um novo produto estiver sendo lançado em uma nova linha de produção ou nova planta.

**Nota:** No caso de um novo produto a ser fabricado em planta já inspecionada, basta que um protótipo seja avaliado para validação do mesmo, não deixando

*de cumprir as demais exigências contidas nesta especificação técnica e aprovação nos ensaios de tipo. Este protótipo pode ser avaliado nas dependências da ELETROPAULO ou no próprio fabricante.*

### **7.3. Avaliação técnica e de protótipo**

Concluída a etapa de avaliação documental pela área Jurídica da Eletropaulo se iniciará a avaliação técnica do produto e do protótipo pela área de Engenharia. Para tanto devem ser encaminhadas às informações e documentos listados a seguir:

- 1) Desenhos dos projetos básicos construtivos;
- 2) Características técnicas dos materiais, equipamentos e demais acessórios que integram o produto final;
- 3) Cronograma de agenda de ensaios com as datas, tipos de ensaios e laboratório de cada ensaio, observando a antecedência de 90 dias da data de realização do primeiro ensaio;
- 4) Protótipo para avaliação.

A avaliação de protótipo será feita pela área de Engenharia da Eletropaulo em suas dependências ou do próprio fabricante, podendo ser solicitado que um protótipo de cada tipo de produto a ser homologado seja deixado à disposição para a avaliação e teste em campo. O objetivo desta avaliação é constatar a conformidade técnica do produto em relação aos padrões da Eletropaulo, do ponto de vista construtivo e funcional.

Somente após a avaliação de protótipo é que o produto deve ser encaminhado para os ensaios normativos de tipo indicados no item 6, observando as informações indicadas nos itens a seguir.

**A não conformidade de qualquer item em relação ao especificado implica na reprovação do protótipo.**

## 7.4. Ensaio

Os ensaios de tipo devem ser feitos em Laboratório Oficial INMETRO, membro ILAC ou Laboratórios de terceira parte adotados pelo Organismo de Avaliação de Conformidade (OAC) e acreditado (ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005) pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) no escopo dos ensaios especificados nos Requisitos de Avaliação de Conformidade (RAC). Os ensaios podem ser acompanhados pelo proprietário da empresa ou funcionário por ele preposto, ou ainda um terceiro por ele designado e constituído de procuração para representá-lo.

**Nota:** *Os ensaios somente serão validados quando da prévia anuência da distribuidora em relação ao cronograma de ensaios, podendo esta designar ou não um inspetor para o acompanhamento dos mesmos, conforme disponibilidade.*

Depois de realizados todos os ensaios em todos os tipos descritos nesta especificação, o fabricante deve encaminhar cópia digital dos relatórios dos ensaios com as respectivas fotos e resultados obtidos, bem como o catálogo digital dos materiais e acessórios que integram o produto.

Os fabricantes que optarem ou tiverem realizados os ensaios em conformidade com as normas internacionais podem ter os relatórios aceitos desde que atendidas às condições estabelecidas nesta especificação. Os documentos e ensaios que venham a ser apresentados em língua estrangeira devem ser acompanhados da respectiva tradução para a língua portuguesa, realizada por um tradutor público ou juramentado legalmente habilitado.

Na hipótese do fabricante já possuir ensaios normativos que atendam integralmente esta especificação técnica e que possam ser aproveitados neste processo de homologação, estes devem ser submetidos à análise e liberação por parte da Eletropaulo. Para tanto os ensaios não podem ter sido realizados em data superior a 5 (cinco) anos.

Na hipótese de cancelamento, revisão ou substituição de normas técnicas do referido equipamento ou material ou correlatas a estes, e que requeiram novos ensaios normativos, todos os fabricantes devem rerepresentar os ensaios com base

na nova norma e no período em que esta estabelecer por vigência, sob pena de serem descadastrados como homologados junto à Eletropaulo.

**NOTA IMPORTANTE:** o fato de ocorrer o acompanhamento dos ensaios por um inspetor da Eletropaulo não transfere a responsabilidade do fabricante para distribuidora sob eventuais erros e inconformidades detectadas ou registradas em relatórios de ensaios.

## 7.5. Dispositivos finais

Qualquer modificação no protótipo aprovado, existente ou a ser homologado, deve ser comunicada prévia e oficialmente à Eletropaulo e novos ensaios pertinentes às alterações devem ser realizados e apresentados.

Caso sejam detectadas quaisquer não conformidades do(s) produto(s) ou sua instalação com esta especificação, os relatórios de ensaios serão invalidados automaticamente e o cadastro do fabricante e seus produtos serão suspensos, inclusive do site da Eletropaulo. Caso o fabricante não apresente em 6 (seis) meses os relatórios de ensaios sem a constatação da não conformidade, a Eletropaulo reserva o direito de **excluí-lo em caráter definitivo da relação dos fabricantes cadastrados**, sem prévio aviso.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de atendidas as etapas do processo de homologação e os demais dispositivos constantes nesta norma técnica, a homologação final do novo fabricante somente será efetivada após a publicação no site da Eletropaulo.

O Fabricante que for homologado para fornecer postes de aço, conforme esta especificação deve fornecer também os afastadores de ramal de ligação ilustrados no ANEXO D.

Os desenhos construtivos dos materiais e equipamentos relacionados ao padrão de entrada estão apresentados nos Livros de Instruções Gerais (LIG MT e LIG BT), comunicados técnicos e normas específicas de cada produto, todos disponíveis no site da Eletropaulo.

Qualquer condição que implique na aplicação, instalação e utilização do material ou equipamentos e seus acessórios que não consiga ser enquadrado nesta norma técnica deve ser objeto de consulta prévia junto à Engenharia da Eletropaulo para avaliação e liberação, antes de qualquer fornecimento ou projeto.

**NOTA IMPORTANTE:** A ELETROPAULO envida seus melhores esforços para selecionar, através de uma pré-análise sumária de condições técnicas, os fornecedores de materiais e/ou serviços acima relacionados. Todavia, ressalta-se que a ELETROPAULO não se responsabiliza e, tampouco, garante o desempenho de referidas empresas e seus produtos e/ou serviços, haja vista tratar-se de seleção meramente informativa que visa auxiliar os contratantes em potencial. Isto posto, a seleção destes fornecedores não implica, em hipótese alguma, na responsabilização direta e/ou solidaria, de qualquer natureza, da ELETROPAULO em relação às empresas selecionadas, seus produtos e/ou serviços.

## **9. VIGÊNCIA E REGRA TRANSITÓRIA**

Este documento entra em vigor a partir da data de publicação no site da Eletropaulo.

Os fabricantes atualmente homologados terão o prazo de 180 (cento e oitenta) dias a contar da data de publicação desta norma para se adequarem às instruções contidas neste documento, estando passíveis de exclusão da lista de homologados caso não sejam atendidos todos os requisitos.

## **10. ANEXOS**

**ANEXO A – CARACTERISTICAS DO POSTE**

**ANEXO B – CARTA DE SOLICITAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO**

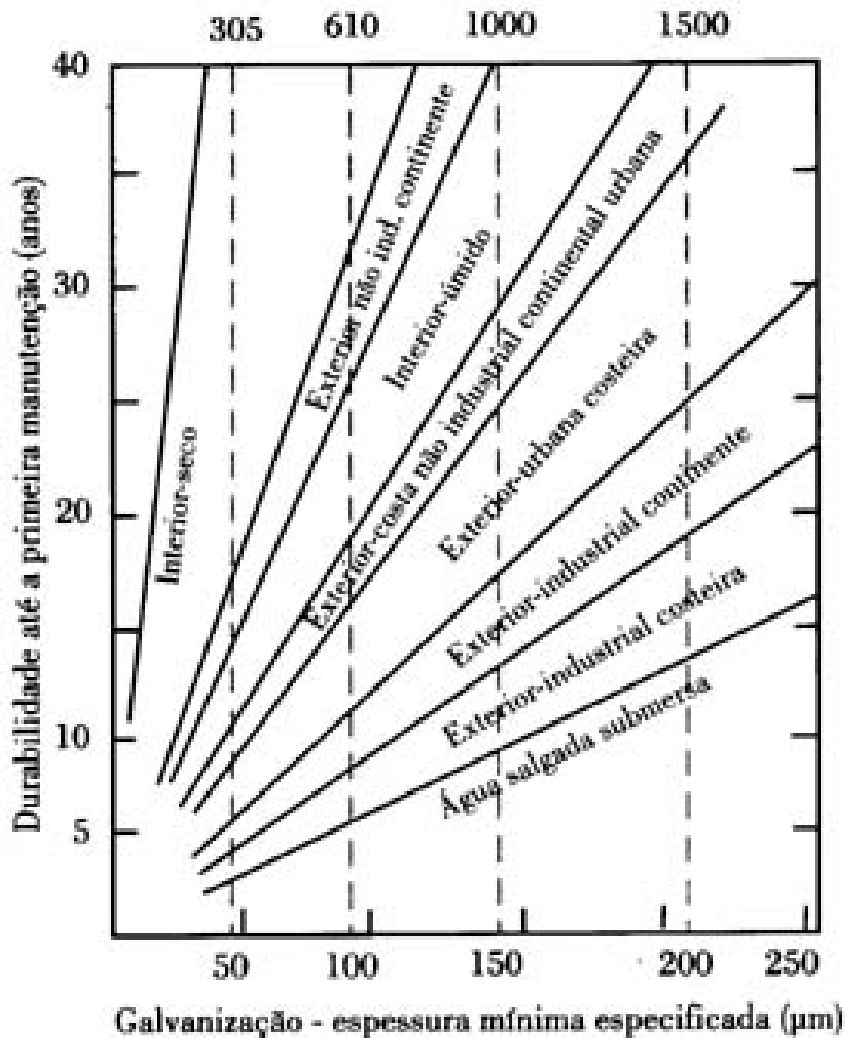
**ANEXO C – TERMO DE RESPONSABILIDADE**

**ANEXO D – DESENHOS CONSTRUTIVOS**

## ANEXO A CARACTERÍSTICAS DO POSTE

### I - Estimativa de vida útil para camada de depósito de zinco

Estimativa de vida útil para camada de depósito de zinco, em função da agressividade do meio e espessura da camada. Sugerido 8 anos no mínimo.





## II - Aspectos Visuais dos Diferentes Processos de Galvanização

Comparativo dos aspectos visuais dos diferentes processos de galvanização, para fins de Inspeção Visual.

| Característica  | Processo                             |                       |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                 | Zincagem por imersão a quente (fogo) | Zincagem Eletrolítica |
| Brilho          | Menor em relação ao eletrolítico     | Maior                 |
| Camada de zinco | Maior em relação ao eletrolítico     | Menor                 |
| Rugosidade      | Maior em relação ao eletrolítico     | Menor                 |

Descrição dos Aspectos Visuais da Zincagem por Imersão a Quente:

**A zincagem por imersão a quente** produz tipicamente os seguintes atributos visuais:

- **Brilho:** o brilho obtido por este processo apresenta irregularidades para a mesma peça, desde regiões de brilho prateado até regiões opacas, parecidas com o alumínio jateado e ainda regiões tendendo ao branco. O aspecto é rústico. Atribui-se as diferenças às variações do teor de silício no material e à oxidação do zinco. A tendência do material é a perda do brilho com o tempo. Regiões avermelhadas indicam oxidação do ferro e conseqüentemente zincagem deficiente, devendo ser rejeitado o material.
- **Camada de zinco:** a espessura da camada apresenta irregularidades, uma vez que o método é por imersão. São esperadas regiões de escorrimento, normalmente lineares, onde a camada é visivelmente maior. Além disso, o material é totalmente recoberto pelo zinco, dentro do tubo e fora deste.
- **Rugosidade:** devido ao ataque químico pré-zincagem, o material exibe alto teor de rugosidade, uma vez que as diferentes regiões de estabilidade do material reagem com intensidades diferentes ao ataque químico e à zincagem propriamente dita. O aspecto predominante assemelha-se ao acabamento jateado.

## ANEXO B CARTA DE SOLICITAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO

São Paulo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

À Eletropaulo – Gerência de Tecnologia da Distribuição

Rua Canápolis, 831 – Vila Medeiros – São Paulo - SP - Brasil - 02220-070

A Empresa \_\_\_\_\_,  
situada à \_\_\_\_\_, n° \_\_\_\_\_, na cidade  
de \_\_\_\_\_, Estado de \_\_\_\_\_, CEP: \_\_\_\_\_,  
inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ/MF sob n°  
\_\_\_\_\_, vem por meio desta manifestar o interesse em homologar os  
postes tubulares de aço seção quadrada de resistência nominal \_\_daN,  
devidamente especificados e detalhados nos projetos a serem encaminhados  
oportunamente juntamente com os demais documentos solicitados através da  
especificação técnica NTE-6.003.

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_

Nome do Proprietário(s)

RG n°: \_\_\_\_\_

CPF n°: \_\_\_\_\_

## ANEXO C TERMO DE RESPONSABILIDADE

São Paulo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

A Empresa \_\_\_\_\_,  
situada à \_\_\_\_\_, n° \_\_\_\_\_, na cidade  
de \_\_\_\_\_, Estado de \_\_\_\_\_, CEP: \_\_\_\_\_,  
inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ/MF sob n°  
\_\_\_\_\_, aqui designada fornecedora, declara por seus representantes  
legais abaixo assinados, ter cumprido na íntegra, todas as determinações legais  
vigentes de acordo com o previsto nas especificações, desenhos e padrões, da  
Eletropaulo e ainda às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas –  
ABNT, para a fabricação de protótipos a serem homologados, para a fabricação de  
produtos destinados a entrada de serviço de unidades consumidoras na área de  
concessão da distribuidora.

Ao mesmo tempo, declara assumir a responsabilidade pela colocação do  
produto no mercado em condições adequadas, na eventual responsabilidade civil e  
criminal, além do ressarcimento de eventuais prejuízos decorrentes de danos  
materiais causados à Eletropaulo, a seus consumidores e a terceiros.

Fica a empresa fornecedora ciente de que na hipótese de se apurar a  
colocação do produto no mercado em desconformidade com as especificações,  
estará a Eletropaulo autorizada, mediante simples aviso, a promover sua exclusão  
do Cadastro de Fornecedores Homologados.

Proprietário(s): (nome e assinatura) \_\_\_\_\_

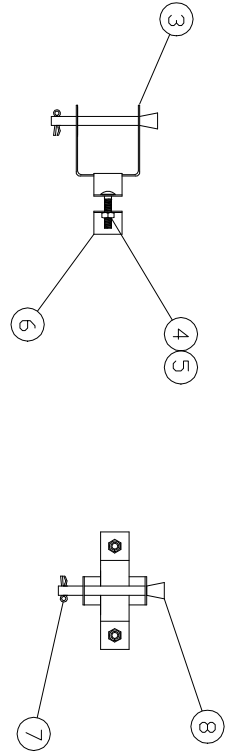
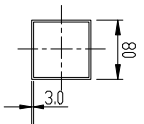
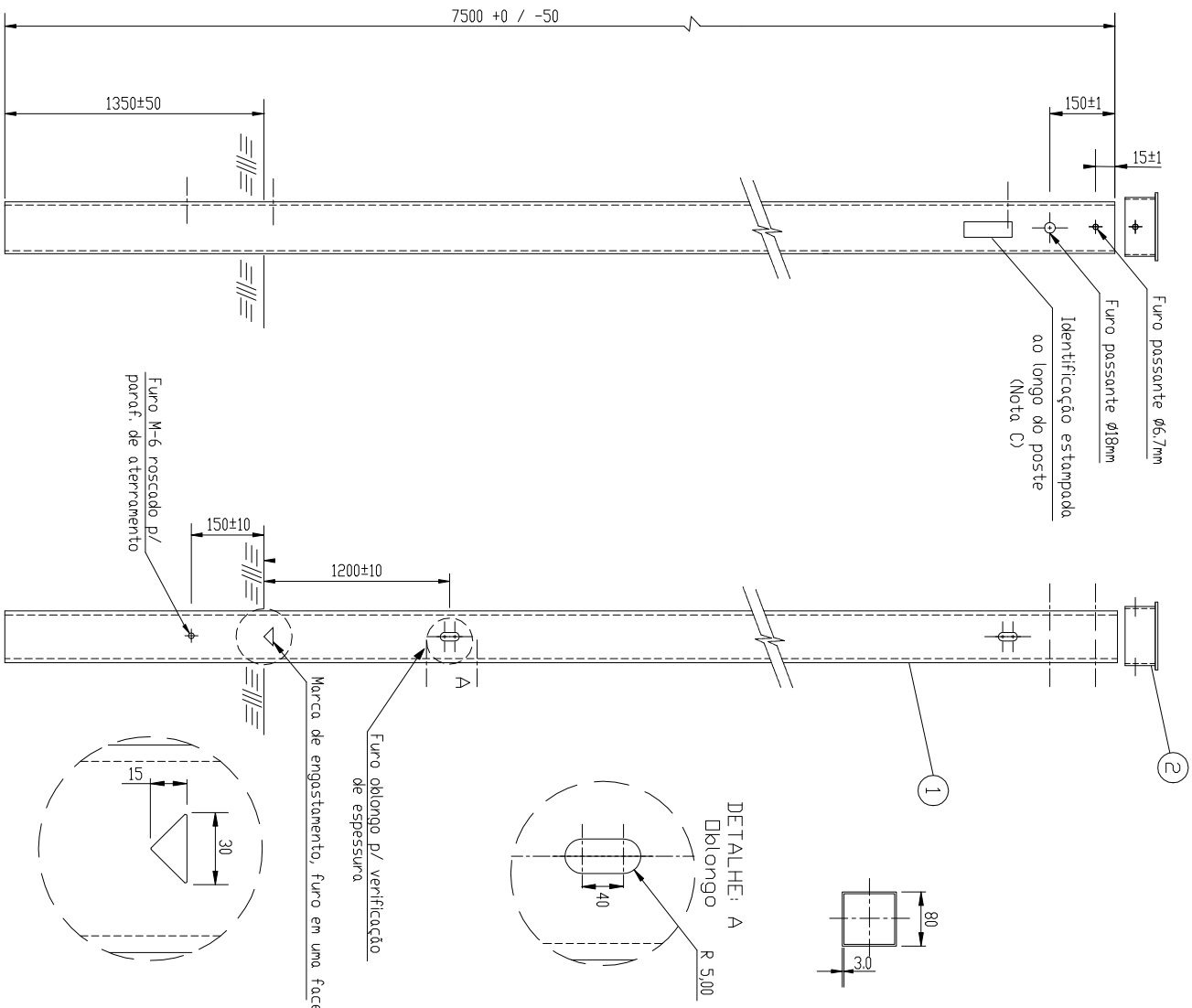
RG n°: \_\_\_\_\_ CPF n°: \_\_\_\_\_

Eng° Responsável: (nome e assinatura) \_\_\_\_\_

RG n°: \_\_\_\_\_ CPF n°: \_\_\_\_\_

CREA n°: \_\_\_\_\_ Modalidade: \_\_\_\_\_

## **ANEXO D DESENHOS CONSTRUTIVOS**



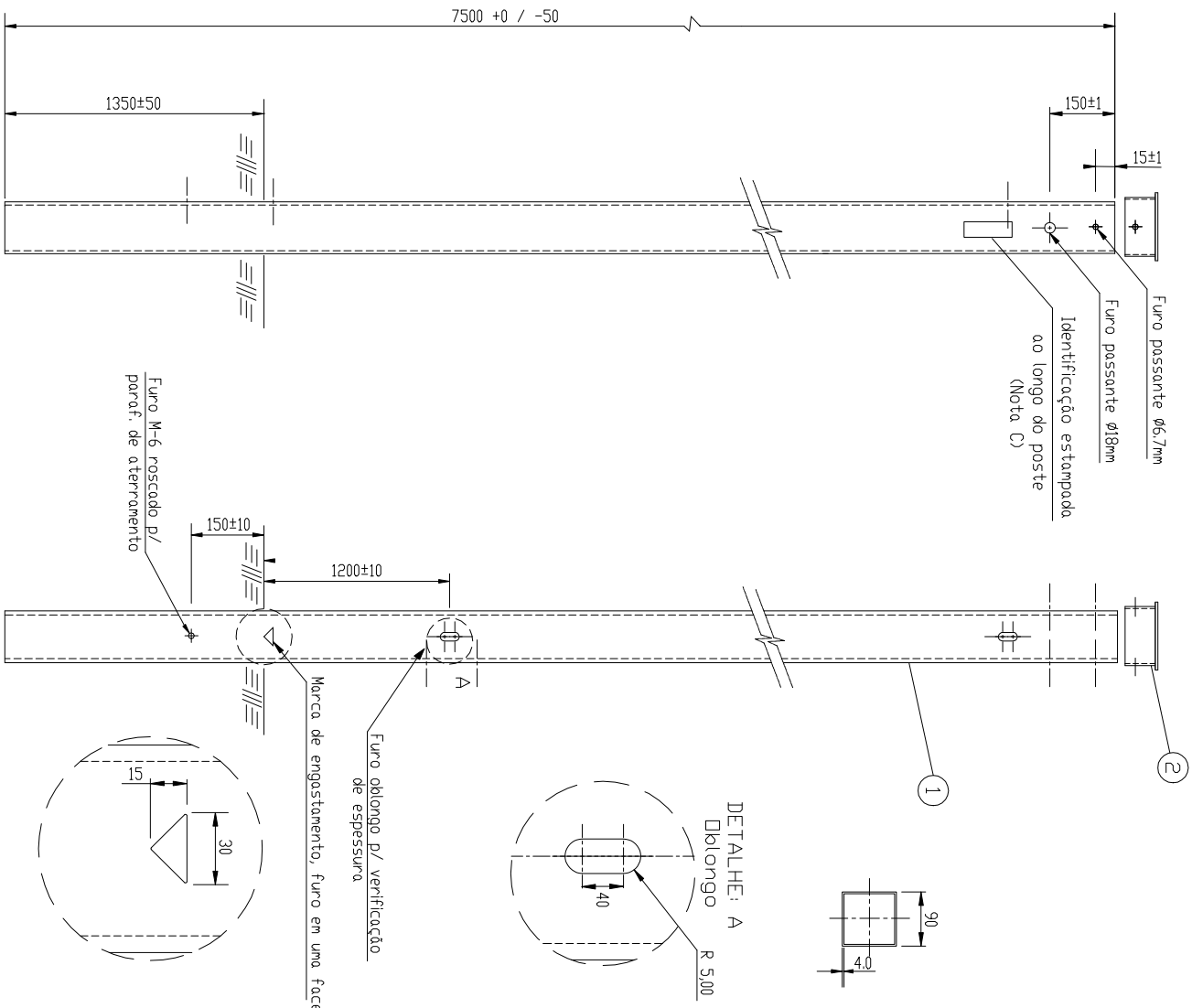
Notas:

- a) Dimensões em milímetros
- b) Tolerância ±2%, exceto onde indicado
- c) Gravado ao longo do poste de forma legível, caracteres de 10mm:
  - Nome do Fabricante
  - Mês e ano de fabricação;
  - 90daN
  - 7,5 M
- d) Características gerais:
  - Conforme especificação do concessionário LIG-2014
- e) Material:
  - Aço carbono 1010 a 1012; Conforme ABNT NBR 6591
- f) Acabamento:
  - Zinagem à quente, conforme especificação ABNT NBR 6323
- g) Embalagem:
  - □ conjunto do estribo e abraçadeira para estribo deve ser enviado separadamente.

| ITEM | QUANT. | UNID. | DESCRIÇÃO  |
|------|--------|-------|--|
| 8    | 01     | Pç    | Haste p/ Isolador Ø13x135mm zincada                                |
| 7    | 01     | Pr    | Cupilha de Latão ou bicomatizada                                   |
| 6    | 02     | Pç    | Bracadeira estampada em chapa de aço zincado - espessura 2mm       |
| 5    | 02     | Pç    | Porca sextavada M10x1,5mm  |
| 4    | 01     | Pç    | Parafuso Francês M10x40mm p/ fix. da bracadeira do estribo zincado |
| 3    | 01     | Pç    | Estribo estampado em chapa de aço zincado - espessura 2mm          |
| 2    | 01     | Pç    | Tampão (Polipropileno) sem aba                                     |
| 1    | 01     | Pç    | Tubo de aço quad c/cost - 80 x 80 x 7500 x 3mm                     |

LISTA DE MATERIAIS

|  |                          |   |                       |                           |                                    |
|--|--------------------------|---|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|
| <p><b>AES Eletropaulo</b><br/>Uma Empresa AES Brasil</p> |                          | <p>DIRETORIA DE ENGENHARIA E SERVIÇOS</p> |                       | <p>Escala:<br/>S/ESC.</p> | <p>Folha:<br/>1/1</p>              |
| <p>Responsável:<br/>LAF</p>                              | <p>Aprovado:<br/>GIP</p> | <p>Data:<br/>05/03/2015</p>               | <p>Revisão:<br/>6</p> | <p>Subst. Desenho:</p>    | <p>Publicação:<br/>NTE - 6.003</p> |
| <p>Título: POSTE QUADRADO DE AÇO P/ ENTRADA</p>          |                          |   |                       |                           | <p>No. Desenho:<br/>PTA90</p>      |
| <p>80X80X7500X3 - 90daN</p>                              |                          |   |                       |                           |                                    |



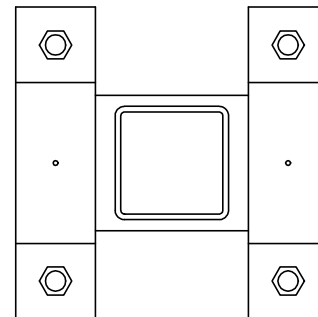
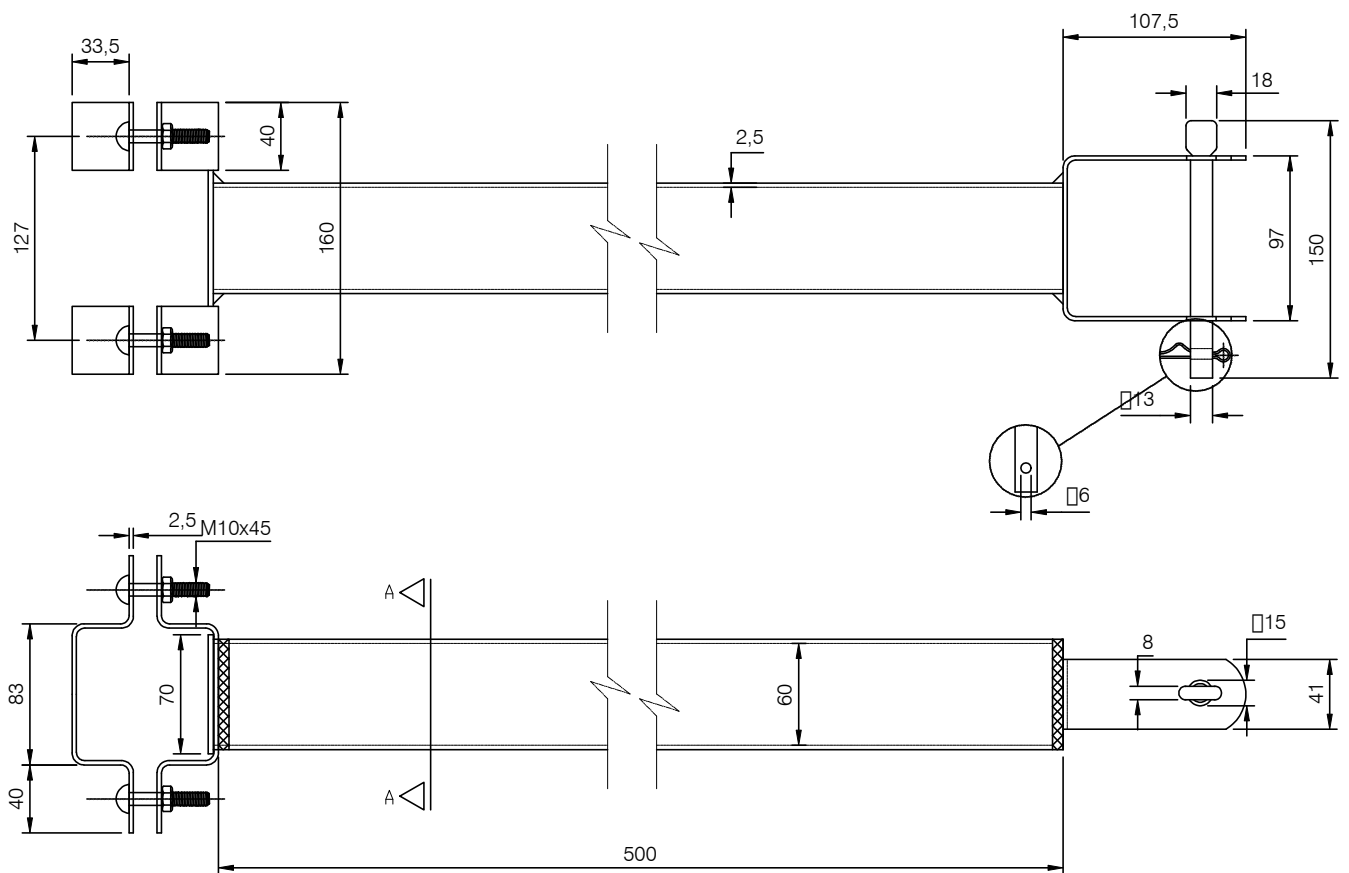
Notas:

- a) Dimensões em milímetros
- b) Tolerância  $\pm 2\%$ , exceto onde indicado
- c) Gravado ao longo do poste de forma legível, caracteres de 10mm:
  - Nome do Fabricante
  - Mês e ano de fabricação;
  - 200daN
  - 7,5 M
- d) Características gerais:
  - Conforme especificação do concessionário LIG-2014
- e) Material:
  - Aço carbono 1010 a 1012; Conforme ABNT NBR 6591
- f) Acabamento:
  - Zinagem à quente, conforme especificação ABNT NBR 6323
- g) Embalagem:
  - □ conjunto do estribo e abraçadeira para estribo deve ser enviado separadamente.

| ITEM | QUANT. | UNID. | DESCRIÇÃO  |
|------|--------|-------|--|
| 8    | 01     | Pç    | Haste p/ Isolador $\phi 13 \times 135\text{mm}$ zincada            |
| 7    | 01     | Pç    | Cupilha de Latão ou bicomatizada                                   |
| 6    | 02     | Pç    | Bracadeira estampada em chapa de aço zincado - espessura 2mm       |
| 5    | 02     | Pç    | Porca sextavada M10x1,5mm  |
| 4    | 01     | Pç    | Parafuso Francês M10x40mm p/ fix. da bracadeira do estribo zincado |
| 3    | 01     | Pç    | Estribo estampado em chapa de aço zincado - espessura 2mm          |
| 2    | 01     | Pç    | Tampão (Polipropileno) sem aba                                     |
| 1    | 01     | Pç    | Tubo de aço quad c/cost - 90 x 90 x 7500 x 4mm                     |

LISTA DE MATERIAIS

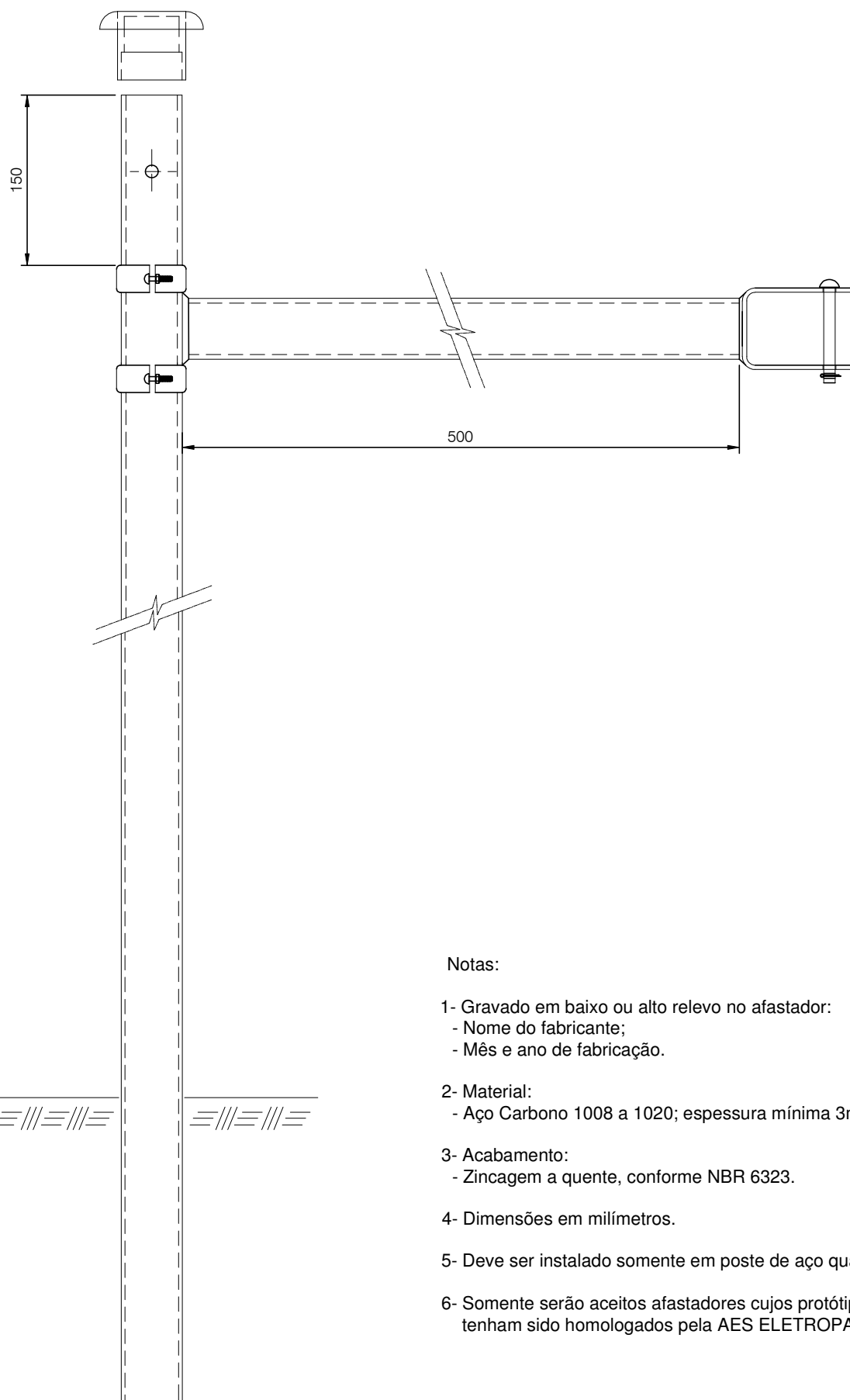
|  |                          |   |                       |                           |                                    |
|--|--------------------------|---|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|
| <p><b>AES Eletropaulo</b><br/>Uma Empresa AES Brasil</p> |                          | <p>DIRETORIA DE ENGENHARIA E SERVIÇOS</p> |                       | <p>Escala:<br/>S/ESC.</p> | <p>Folha:<br/>1/1</p>              |
| <p>Responsável:<br/>LAF</p>                              | <p>Aprovado:<br/>GIP</p> | <p>Data:<br/>05/03/2015</p>               | <p>Revisão:<br/>0</p> | <p>Subst. Desenho:</p>    | <p>Publicação:<br/>NTE - 6.003</p> |
| <p>Título: POSTE QUADRADO DE AÇO P/ ENTRADA</p>          |                          |   |                       |                           | <p>No. Desenho:<br/>PTA200</p>     |
| <p>90X90X7500X4 - 200daN</p>                             |                          |   |                       |                           |                                    |



CORTE AA

**NOTAS:**

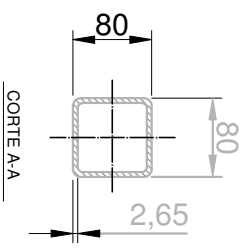
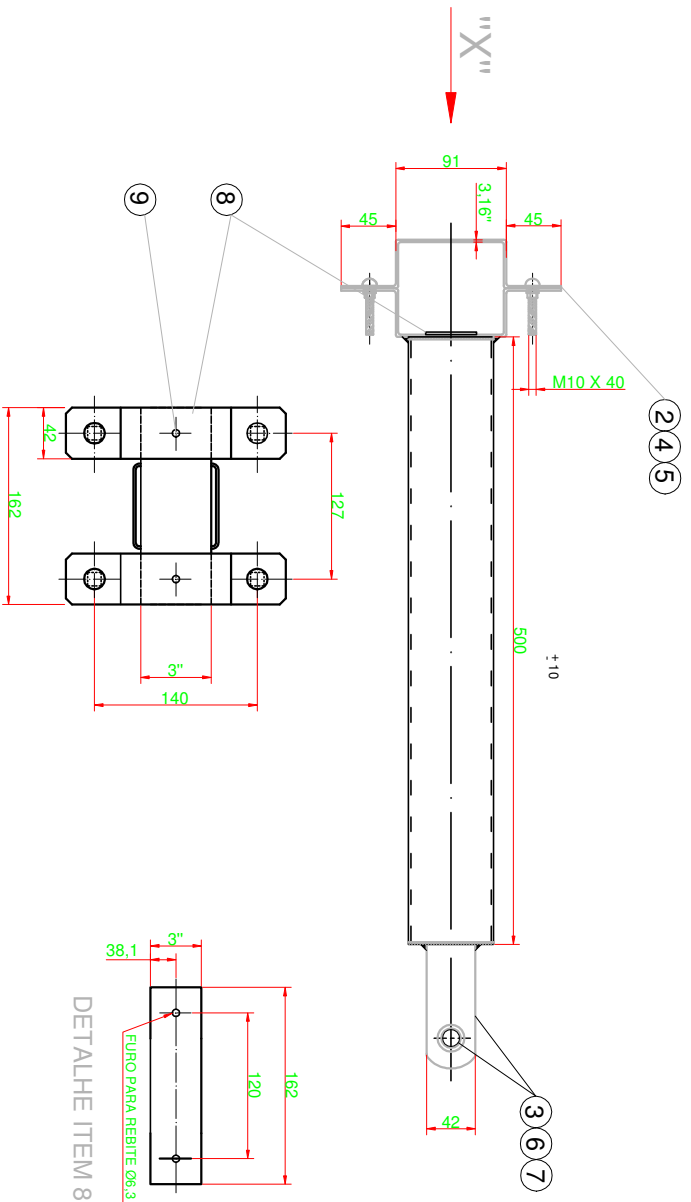
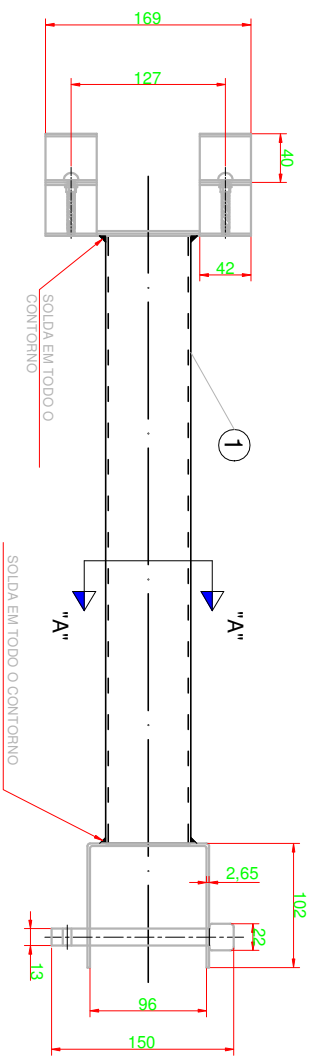
- 1- Gravado em baixo ou alto relevo no afastador.
  - Nome do fabricante;
  - Mês e ano de fabricação.
- 2- Material:
  - Aço Carbono 1008 a 1020; espessura mínima 3mm.
- 3- Acabamento:
  - Zincagem a quente, conforme NBR.
- 4- Dimensões em milímetros.
- 5- Deve ser instalado somente em poste de aço quadrado.
- 6- Somente serão aceitos afastadores cujos protótipos tenham sido homologados pela AES ELETROPAULO.



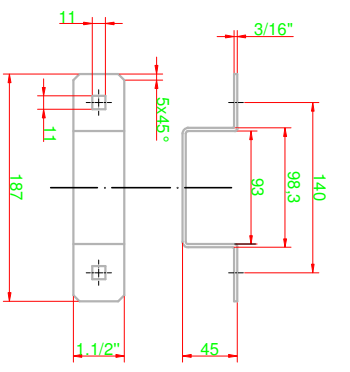
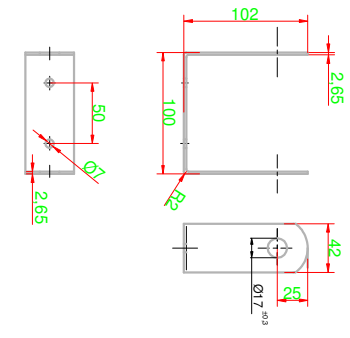
Notas:

- 1- Gravado em baixo ou alto relevo no afastador:
  - Nome do fabricante;
  - Mês e ano de fabricação.
- 2- Material:
  - Aço Carbono 1008 a 1020; espessura mínima 3mm.
- 3- Acabamento:
  - Zincagem a quente, conforme NBR 6323.
- 4- Dimensões em milímetros.
- 5- Deve ser instalado somente em poste de aço quadrado.
- 6- Somente serão aceitos afastadores cujos protótipos tenham sido homologados pela AES ELETROPAULO.

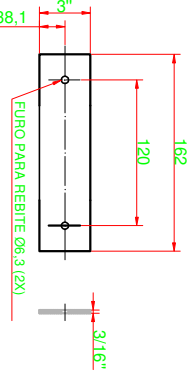




VISTA "X"



DETALHE ITEM 8



- NOTAS:
1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS;
  2. TOLERÂNCIA ±2% EXCETO ONDE INDICADO.
  3. AS FERRAGENS DEVEM ATENDER AS EXIGÊNCIAS APLICÁVEIS NA NBR 8159;
  4. O MATERIAL DEVE SER ZINCADO POR IMERSÃO A QUENTE CONFORME NBR 6323;
  5. NÃO HAVERÁ GRAVAÇÃO NA PEÇA.

| ITEM | QUANT. | UNID. | DESCRIÇÃO   |
|------|--------|-------|---|
| 09   | PÇ     |       | REBITE POP Ø6.2 X 12.7 - ALUMÍNIO   |
| 08   | 01     | PÇ    | CHAPA DE LIGAÇÃO DAS ABRAÇADEIRAS - CHAPA #3/16" x 3" X 162 - SAE 1020 - ZINCADA A FOGO |
| 07   | 01     | PÇ    | CUPILHA OU CONTRA PINO BICROMATIZADO  |
| 06   | 01     | PÇ    | HASTE PARA ISOLADOR Ø13x150 mm - ZINCADA A FOGO   |
| 05   | 04     | PÇ    | PORCA SEXTAVADA M10x1.5mm - ZINCADA A FOGO  |
| 04   | 04     | PÇ    | PARAFUSO FRANCÊS M10 x 40mm - ZINCADO A FOGO  |
| 03   | 01     | PÇ    | ESTRIBO ESTAMPADO EM CHAPA DE AÇO (min. 2.65mm) - ZINCADO A FOGO                        |
| 02   | 04     | PÇ    | ABRAÇADEIRA 90x90mm (CH. 3/16") - ZINCADA   |
| 01   | 01     | PÇ    | TUBO DE AÇO QUAD. C/ COST. - 80x80x2.65x500mm - ZINCADO A FOGO                          |

LISTA DE MATERIAIS



DIRETORIADE PLANEJAMENTO,  
ENGENHARIA E OBRAS DA  
DISTRIBUIÇÃO

Uma Empresa AES Brasil

|                           |           |        |          |             |
|---------------------------|-----------|--------|----------|-------------|
| Responsável:              | Aprovado: | DATA:  | Escala:  | Folha:      |
| LAF                       | AMA       | MAR/17 | S/ESC    | 1/1         |
| TÍTULO:                   |           |        | Revisão: | Publicação: |
| AFASTADOR 500mm - 200 daN |           |        | 0        | NTE-6.003   |
|                           |           |        | Desenho: | AF200       |