

## Postes Poliméricos para Redes Aéreas de Distribuição de Média Tensão

Macroprocesso: **Expansão**

Versão: **00**

Vigência: **15-06-2020**

### SUMÁRIO

1	OBJETIVO .....	1
2	APLICAÇÃO.....	1
3	REFERÊNCIAS.....	1
5	CONDIÇÕES GERAIS .....	2
6	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	3
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS .....	4
8	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....	8
9	VIGÊNCIA E APROVAÇÃO .....	9

### 1 OBJETIVO

Esta Especificação estabelece as características técnicas e requisitos mínimos a serem atendidos para o fornecimento de postes poliméricos para uso em redes de distribuição da Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica - CEEE-D.

### 2 APLICAÇÃO

Deve ser observada pelos usuários envolvidos nos procedimentos de aquisição, recebimento e instalação da Divisão de Engenharia de Distribuição, Gerências Regionais, fornecedores, empresas contratadas pela CEEE-D e empresas contratadas por empreendedores.

### 3 REFERÊNCIAS

Constituem complemento desta Especificação os seguintes documentos:

- Padronização PAD-11.001 - Materiais para Redes Aéreas de Distribuição;
- NBR 5310 Materiais Plásticos para Fins Elétricos - Determinação da Absorção de Água;
- NBR 8451 Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição de Energia Elétrica - Especificação;
- NBR 10296 Material Isolante Elétrico - Avaliação de sua Resistência ao Trilhamento Elétrico e a Erosão sob Severas Condições Ambientais;
- NBR NM IEC 60811-1-1 Métodos de Ensaio Comuns para os Materiais de Isolamento e de Cobertura de Cabos Elétricos - Parte 1: Métodos para Aplicação Geral - Capítulo 1: Medição de Espessuras e Dimensões Externas - Ensaio para a Determinação das Propriedades Mecânicas;
- ASTM D-149 *Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulation Materials at Commercial Power Frequencies*;

**VÁLIDO SOMENTE PARA VISUALIZAÇÃO EM TELA**

- g) ASTM D 257 *Test Methods for DC Resistance or Conductance of Insulating Materials*;
- h) ASTM D 635 *Test Method for Rate of Burning and/or Extent and Time of Burning of Self-supporting Plastics in Horizontal Position*;
- i) ASTM D 883 *Terminology Relating to Plastics*;
- j) ASTM D 4923-01 *Standard Specification for Reinforced Thermosetting Plastic Poles*;
- k) ASTM E 691 *Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method*;
- l) ASTM G-155 *Standard Practice for Operating Xenon-arc Light Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials*;
- m) UL 94 *Test for Flammability of Plastics Materials for Parts in Devices and Appliances*;
- n) NR 10 *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*.

## 4 CONDIÇÕES GERAIS

As características e a fabricação dos postes devem satisfazer as exigências desta Especificação e das Normativas Complementares quando aplicáveis.

### 4.1 UNIDADES DE MEDIDA

Devem ser usadas as unidades do Sistema Internacional de Unidades, conforme Decreto-Lei nº 81.621, de 03-05-1978, da Presidência da República Federativa do Brasil.

### 4.2 VIDA MÉDIA

4.2.1 Os postes fabricados de acordo com esta Especificação devem ter vida útil não inferior a 35 anos a partir da data de fabricação, sendo que os mesmos estão sob os efeitos de intempéries tais como sol, chuva, maresia, ventos, poluição ambiental, gradientes de temperatura, etc. Admitindo-se um percentual de falhas, a saber:

- a) 0% nos primeiros 5 anos;
- b) 1% a cada 5 anos subsequentes.

**Nota 1** Entende-se como falha em um poste polimérico, a deterioração de sua constituição ou o colapso do mesmo durante a sua utilização normal.

**Nota 2** Qualquer peça que falhar nos primeiros 05 (cinco) anos, deve ser substituído sem ônus para a CEEE-D.

### 4.3 ACONDICIONAMENTO

4.3.1 Os postes devem receber ordem de embarque somente depois de vistoriados e prontos para instalação;

4.3.2 Os postes devem ser acomodados e transportados de modo a não sofrerem danos mecânicos (qualquer dano que possa afetar a estrutura e a resistência mecânica), e de acabamento (pintura, fechamento dos furos, etc.).

#### 4.4 MEIO AMBIENTE

4.4.1 Em todas as etapas da fabricação, transporte e recebimento, devem ser rigorosamente cumpridas à legislação ambiental brasileira e as demais legislações estaduais e municipais aplicáveis, ficando o fornecedor responsável pelo pagamento de multas e pelas ações decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente e/ou às exigências do Ministério de transporte, que possam incidir sobre a CEEE-D, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

### 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 A massa, as dimensões e as cargas nominais dos postes são detalhadas na Padronização PAD-11.001 – Materiais para Redes Aéreas de Distribuição em Orla e Demais Áreas, Seção 6-3-13.

5.2 Os postes devem ser fabricadas material compósito de resina termoestável reforçada com fibra de vidro ou outras fibras na quantidade e orientação adequada de modo a atender ou ultrapassar aos requisitos de desempenho especificados nesta Especificação e complementares.

5.3 A superfície exterior dos postes pode ser texturizada ou com acabamento liso.

5.4 Os postes devem apresentar resistência ao ataque de agentes naturais físicos e biológicos (radiação ultravioleta, tempestades, umidade, variações de temperatura, ação de insetos, ave, roedores, fungos, etc.).

#### 5.5 IDENTIFICAÇÃO

5.5.1 Os postes devem ser identificados através de placa com as seguintes dimensões: 100 x 100 mm, e devem ser confeccionada de forma indelével a fim de resistir durante toda a vida útil do poste. Quando solicitado, a placa de identificação deve ser em alumínio anodizado ou em aço inoxidável austenítico 316 ou superior.

5.5.2 As placas de identificação devem estar fixadas a 4000 mm da base do poste e conter as seguintes informações de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca comercial do fabricante;
- b) Data de fabricação (dia, mês e ano);
- c) Comprimento nominal em metros;
- d) Carga nominal em daN;
- e) Número de série do poste;
- f) Massa bruta do poste em kg;
- g) Inscrição “CEEE-D”.

5.5.3 Os postes devem possuir marcações com tinta na cor preta, de forma legível e indelével, nas seguintes localizações:

- a) Traço de referência a  $3000 \pm 50$  mm da base;
- b) Traço demarcatório e a indicação “CG” na posição do centro de gravidade.

## 5.6 ACABAMENTO

Os postes devem apresentar:

- a) Superfícies lisas, sem fendas ou fraturas e planas na seção circular;
- b) Topo e base fechados, porém este fechamento deve ser de fácil retirada;
- c) Furos de passagem devem ser cilíndricos, perpendiculares ao eixo do poste e tamponados de maneira que este tampão seja facilmente retirado na obra;
- d) Furos para permitir passagem do cabo de aterramento conforme PAD-11.001 – Materiais para Redes Aéreas de Distribuição em Orla e Demais Áreas, Seção 6-3-13.

## 7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

### 7.1 GENERALIDADES

7.1.1 A inspeção compreende a execução dos ensaios de rotina e, quando exigidos pela CEEE-D, em seu Pedido de Compra, a realização dos ensaios de tipo.

7.1.2 Os ensaios de tipo devem ser:

- a) Realizados no laboratório do fornecedor, desde que previamente homologado pela CEEE-D, ou em laboratório de instituição oficial;
- b) Realizados, em qualquer hipótese, em amostras escolhidas aleatoriamente e retiradas da linha normal de produção pelo inspetor da CEEE-D ou por seu representante legal;
- c) Quando realizados em laboratório do fornecedor, acompanhados, em qualquer hipótese pelo inspetor da CEEE-D ou por seu representante legal;
- d) Os ensaios utilizados para o cadastramento do fornecedor têm validade de 5 (cinco) anos a partir da data de sua homologação;
- e) A diferença entre a data de realização dos ensaios e a sua apresentação à CEEE-D para homologação do protótipo do fabricante, não deve ser superior a 5 (cinco) anos.

7.1.3 De comum acordo com a CEEE-D, o fornecedor pode substituir a execução de qualquer ensaio de tipo pelo fornecimento do relatório do mesmo ensaio, desde que executado em postes idênticos aos ofertados, sob as mesmas condições de ensaio, e que atenda aos requisitos desta Especificação.

7.1.4 CEEE-D se reserva o direito de efetuar os ensaios de tipo para verificar a conformidade dos postes com os relatórios de ensaio utilizados para o seu cadastramento e de acordo com o produto ofertado.

7.1.5 O lote para inspeção compreende todas as unidades de mesmas características fornecidas de uma só vez.

7.1.6 O fornecedor deve dispor de pessoal e de aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação, deve haver aprovação prévia da CEEE-D).

7.1.7 A CEEE-D se reserva o direito de enviar inspetores devidamente credenciados, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, presenciar os ensaios.

7.1.8 O fornecedor deve assegurar ao inspetor da CEEE-D, o direito de se familiarizar, em detalhe, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

7.1.9 O fornecedor deve possibilitar ao inspetor da CEEE-D livre acesso a laboratórios e a local de fabricação e de acondicionamento.

7.1.10 O fornecedor deve informar à CEEE-D, com antecedência mínima de 15 dias úteis para fornecimento nacional e de 30 dias para fornecimento internacional, a data em que o material estiver pronto para inspeção.

7.1.11 O fornecedor deve apresentar, ao inspetor da CEEE-D, certificados de calibração dos instrumentos de seu laboratório ou do contratado a serem utilizados na inspeção, nas medições e nos ensaios do material ofertado, emitidos por órgão homologado pelo INMETRO, ou por organização oficial similar em outros países. A periodicidade máxima dessa calibração deve ser de um ano, podendo acarretar a desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência. Períodos diferentes do especificado podem ser aceitos, mediante acordo prévio entre a CEEE-D e o fornecedor.

7.1.12 Todas as normas técnicas, especificações e desenhos citados como referência devem estar à disposição do inspetor da CEEE-D no local da inspeção.

7.1.13 Os subfornecedores devem ser cadastrados pelo fornecedor sendo este o único responsável pelo controle daqueles. O fornecedor deve assegurar à CEEE-D o acesso à documentação de avaliação técnica referente a esse cadastro.

7.1.14 A aceitação do lote e/ou dispensa de execução de qualquer ensaio:

- a) Não eximem o fornecedor da responsabilidade de fornecer as postes de acordo com os requisitos desta Especificação;
- b) Não invalida qualquer reclamação posterior da CEEE-D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

**Nota** Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fornecedor e se necessário, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação, o lote pode ser rejeitado e sua reposição deve ser por conta do fornecedor.

7.1.15 Caso se constate alteração do projeto sem prévio aviso e concordância da CEEE-D, a repetição dos ensaios de tipo é exigida, na presença do inspetor da CEEE-D, sem ônus para a CEEE-D.

7.1.16 A rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas nos ensaios, não dispensa o fornecedor de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na opinião da CEEE-D, a rejeição tornar impraticável a entrega do material nas datas previstas, ou se tornar evidente que o fornecedor não é capaz de satisfazer as exigências estabelecidas nesta Especificação, a CEEE-D se reserva o direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fornecedor é considerado infrator do contrato e está sujeito às penalidades aplicáveis.

7.1.17 Todas as unidades rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fornecedor, sem ônus para a CEEE-D.

7.1.18 Os custos dos ensaios de rotina devem ser por conta do fornecedor.

7.1.19 A CEEE-D se reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso, as despesas são de responsabilidade:

- a) Da CEEE-D, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção;
- b) Do fornecedor, em caso contrário.

7.1.20 Os custos da visita do inspetor da CEEE-D (locomoção, hospedagem, alimentação, homens x horas e administrativo) correm por conta do fornecedor nos seguintes casos:

- a) Se o material estiver incompleto na data indicada na solicitação de inspeção;
- b) Se o laboratório de ensaio não atender às exigências de 7.1.6, 7.1.11 e 7.1.12;
- c) Se o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em instalações de subfornecedor contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sede do fornecedor;
- d) Devido à reinspeção do equipamento por motivo de reprovação nos ensaios.

## 7.2 RELATÓRIOS DOS ENSAIOS

7.2.1 Os relatórios dos ensaios, a serem providenciados pelo fornecedor, devem conter no mínimo, as seguintes informações:

- a) Número do pedido de compra (para ensaios de recebimento);
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Tipo e/ou número do catálogo;
- d) Local e data de fabricação;
- e) Quantidade de postes do lote (para ensaios de recebimento);
- f) Número de unidades ensaiadas;
- g) Descrição dos ensaios efetuados com indicação das normas técnicas adotadas, métodos de ensaio, instrumentos e circuitos de medição utilizados;
- h) Memória de cálculo, quando relevantes;
- i) Registro de todos os resultados e observações feitas, incluindo memórias de cálculo, oscilogramas, gráficos, etc.;
- j) Identificação completa do objeto ensaiado;
- k) Identificação do laboratório de ensaio e sua acreditação;
- l) Datas de início e término dos ensaios e de emissão do relatório;
- m) Nomes legíveis e assinaturas do responsável pelos ensaios e do inspetor da CEEE-D.

7.2.2 O inspetor da CEEE-D deve liberar o material somente após receber os relatórios de ensaios e a de embarque, em mídia eletrônica, tipo CD-ROM não regravável ou Pendrive.

## 7.3 ENSAIOS

### 7.3.1 Critérios de Amostragem

Para realização de ensaios mecânicos (itens *a, b, c, d* de 7.3.2 e *a, b, c, d, e* de 7.3.3) a amostragem deve seguir as orientações do anexo C da Norma Complementar NBR 8451.

Nos demais casos, a amostragem deve ser feita de acordo com o especificado para cada ensaio.

### 7.3.2 Ensaio de Recebimento

- a) Inspeção geral:
  - acabamento;
  - furação (posição, diâmetro, tampas, desobstrução);
  - identificação (traços de referência, placa de identificação);
- b) Verificação dimensional;
- c) Momento fletor no plano de aplicação dos esforços reais (MA) - item 6.4.1 da NBR 8451;
- d) Elasticidade:

Os postes submetidos a uma tração igual à resistência nominal não devem apresentar flechas, no plano de aplicação dos esforços reais, superiores a: 10 % do comprimento útil do poste. (comprimento total menos o engastamento).

A flecha residual, medida depois que se anula a aplicação de um esforço correspondente a 140 % da resistência nominal no plano de aplicação dos esforços reais, não deve ser superior a: 0,5 % do comprimento nominal do poste e deve ser medida após 10 minutos da retirada da força aplicada.
- e) Resistência a propagação da chama:
  - Equipamento para ensaio: Dispositivo lança chama, tipo longo, alimentado por GLP, diâmetro do bico de saída de 50 mm.
  - Procedimento: Posicionar o poste em ambiente livre de correntes de ar, acender o dispositivo lança chamas e regular a chama para um comprimento aproximado de 200 mm contados a partir da ponta do bico de saída. Em seguida aplicar a chama ao poste por 60 segundos, em três pontos distintos (próximo a base, próximo ao topo, e ao longo do poste). O bico de saída deve ficar a uma distância de aproximadamente 100 mm do corpo de prova.
  - Critério de aprovação: Após a retirada da fonte de calor, a chama não pode propagar-se, e deve se extinguir em no máximo 30 segundos.

### 7.3.3 Ensaio de Tipo

- a) Inspeção geral:
  - acabamento;
  - furação (posição, diâmetro, tampas, desobstrução);
  - identificação (traços de referência, placa de identificação);
- b) Verificação dimensional;
- c) Momento fletor no plano de aplicação dos esforços reais (MA) - item 6.4.1 da Norma Complementar NBR 8451;
- d) Elasticidade – Conforme item d em 7.3.2
- e) Resistência a ruptura - item 6.4.3 da Norma Complementar NBR 8451;
- f) Resistência ao ultravioleta (UV):

Procedimento:

  - realizar ensaio de elasticidade (ver item d acima);
  - realizar envelhecimento a ultravioleta (UV) conforme Norma ASTM G 155 usando método A, com 2000 horas;
  - repetir o ensaio de elasticidade.

Critério de aprovação: Os resultados nos ensaios de elasticidade não devem apresentar variação maior que 25% antes e após o envelhecimento.
- g) Verificação da resistência ao trilhamento e erosão - Norma Complementar NBR 10296 método 2A, critério de aprovação 1,5KV;

- h) Flamabilidade - devem ser confeccionadas cinco amostras de diferentes partes do poste conforme, Norma UL 94. Estas amostras devem ser ensaias conforme procedimento descrito na Norma Complementar UL 94, e para serem considerados aprovados, devem obter classificação mínima V-1;
- i) Absorção de água- realizar amostragem e procedimento de ensaio conforme Norma Complementar NBR 5310 usando método gravimétrico. O teor de absorção de água do composto polimérico não deve exceder 3%;
- j) Rigidez dielétrica - aplicável somente a postes que tenham reforços metálicos em seu interior. Amostragem e procedimento de ensaio devem seguir Norma Complementar ASTM D-149. Para as amostras serem consideradas aprovadas, devem apresentar valores acima de 10 kV/mm.

## 7.4 REQUISITOS PARA CADASTRAMENTO E HOMOLOGAÇÃO DE FABRICANTES

### 7.4.1 Condições Gerais

Para o cadastramento comercial, o fabricante deve seguir as recomendações da Instrução Administrativa IA-32.006 – Procedimento de Homologação de Materiais.

### 7.4.2 Análise Documental Técnica para Homologação

O fabricante deve fabricar um lote de postes poliméricos de acordo com a padronização PAD-11.001 item 6.3.13. Onde o lote para inspeção compreende todas as unidades de mesmas características fornecidas de uma só vez.

Amostras devem ser submetidas aos ensaios de tipo previstos no item 7.3.3 e seus relatórios devem contemplar as informações/exigências previstas no item 7.3.

Os relatórios de ensaio devem ser encaminhados de forma completa, em uma via em meio eletrônico CD-ROM ou Pendrive. O prazo de análise e o local de entrega seguem as disposições da Instrução IA-32.006 – Procedimento de Homologação de Materiais.

## 8 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

8.1 O produto inspecionado e ensaiado deve ter seu lote aceito, desde que atenda aos requisitos especificados nesta normativa.

8.2 A aceitação do lote pelo representante legal da CEEE-D, seja pela aprovação dos ensaios exigidos ou pela dispensa dos mesmos, não exime o fabricante da responsabilidade em fornecer o material de acordo com o pedido de compra desta Especificação.

8.3 A rejeição do material por motivos de falha encontrada na inspeção ou nos ensaios, ou por discordância com esta Especificação ou pedido de compra, não exime o fabricante de fornecer o material na data de entrega acordada e, se na opinião da CEEE-D, a rejeição tornar impraticável a entrega da data aprazada, ou ainda, se constatar que o fornecedor é incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, a CEEE-D reserva-se o direito de rescindir todas suas obrigações com o fornecedor, podendo adquirir o material em outra fonte e o fabricante é considerado infrator nos termos do contrato de compra, estando sujeito às penalidades previstas para o caso.

## 9 VIGÊNCIA E APROVAÇÃO

9.1 Esta Especificação passa a vigorar a partir de 15-06-2020.

9.2 A partir da sua vigência, esta Especificação revoga o ETD-00.056 de 05-10-2012.

9.3 Responsável pela elaboração da Especificação:

<b>Nome</b>	<b>Órgão</b>
Gilberto Davi Nunes Filho	DED/DPCD

9.4 Esta Especificação é aprovada por:

Sergio Fabbrin Appel  
Chefe da Divisão de Engenharia de Distribuição

Em: 15-06-2020

Documento original junto ao Órgão de origem.  
Arquivo eletrônico contido na Nota EI n.º 100001065057.

<b>Controle de Revisões</b>				
<b>Versão</b>	<b>Revisão</b>	<b>Vigência</b>	<b>Código</b>	<b>Alterações</b>
00	0	15-06-2020	ESP-11.056	Versão inicial