

SISTEMA DE SERVIÇOS E CONSUMIDORES**SUBSISTEMA MEDIÇÃO**

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
E-321.0022	REQUISITOS GERAIS PARA FABRICAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA DE CONSUMIDOR	1/27

1. FINALIDADE

Estabelecer os requisitos gerais a serem atendidos para a fabricação e comercialização de postes padrão de entrada de consumidor com caixa de medição incorporada (“Kit Postinho”) e postes padrão de entrada de consumidor Duplo T.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se ao Departamento de Gestão Técnica Comercial – DPGT, Núcleos e Unidades e fabricantes autorizados pela empresa.

3. ASPECTOS LEGAIS

Para a leitura desta especificação, os seguintes documentos devem ser consultados nas suas últimas revisões em vigor:

- a) NBR 8451-1 – Postes de Concreto Armado e Protendido para Redes de Distribuição e de Transmissão de Energia Elétrica. Parte 1: Requisitos;
- b) NBR 8451-3 – Postes de Concreto Armado e Protendido para Redes de Distribuição e de Transmissão de Energia Elétrica. Parte 3: Ensaios Mecânicos, Cobrimento da Armadura e Inspeção Geral;
- c) NBR 8451-4 – Postes de Concreto Armado e Protendido para Redes de Distribuição e de Transmissão de Energia Elétrica. Parte 4: Determinação da Absorção de Água;
- d) NBR 8451-5 – Postes de Concreto Armado e Protendido para Redes de Distribuição e de Transmissão de Energia Elétrica. Parte 5: Postes de Concreto para Entrada de Serviço até 1 kV;

PADRONIZAÇÃO

APRE

APROVAÇÃO

RES. DCL Nº 069/2022 - 09/06/2022

ELABORAÇÃO

DVMD

VISTO

DPGT



- e) NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- f) ASTM D570 – Standard Test Method for Water Absorption of Plastics;
- g) UL 94 – Standard for Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances;
- h) ASTM G155 – Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials;
- i) ASTM D638 – Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics;
- j) NBR-5738 – Concreto – Procedimento para Moldagem e Cura de Corpos de Prova;
- k) NBR-5739 – Concreto – Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos;
- l) N-321.0001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição (Norma da Celesc Distribuição S.A.);
- m) E-313.0045 – Certificação de Homologação de Produtos (Especificação da Celesc Distribuição S.A.).

Em caso de divergência, esta Especificação Técnica prevalecerá sobre os Documentos Normativos supracitados.

4. CONCEITOS BÁSICOS

4.1. Agrupamento de Medição

Compartilhamento de espaço de fixação de caixas de medição.

4.2. Aterramento

Ligação à terra de todas as partes metálicas não energizadas, do neutro da rede da distribuidora e do neutro da instalação da unidade consumidora.



4.3. Caixa de Inspeção do Aterramento

Caixa que, além de possibilitar a inspeção e proteção mecânica da conexão do condutor de aterramento ao eletrodo de aterramento, permite inclusive efetuar a medição periódica.

4.4. Caixa de Medição

Compartimento destinado a acomodar medidores de energia elétrica, eletromecânicos ou eletrônicos, e demais equipamentos de medição e seus acessórios.

4.5. Carga Nominal (Cn)

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

4.6. Carga à Ruptura (Crp)

Esforço que provoca o desagregamento do poste em uma seção transversal, seja por ter ultrapassado o limite elástico da armadura ou por esmagamento do concreto.

4.7. Cobrimento

Espessura da camada de concreto sobre a armadura.

4.8. Flecha

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

4.9. Flecha Residual

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



5. DISPOSIÇÕES GERAIS

Este documento tem como objetivo orientar os fabricantes de postes padrão de entrada de consumidor fabricados em concreto armado ou fibra de vidro no que se refere aos requisitos técnicos e procedimentos necessários para a obtenção e manutenção do Certificado de Homologação de Produto – CHP de seus materiais pela Celesc.

As exigências abaixo descritas serão verificadas quanto ao seu cumprimento em visita técnica a ser executada por um técnico da área responsável pela homologação deste material e são fatores condicionantes para a obtenção e manutenção do CHP.

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 citados nesta Especificação Técnica.

5.1. Requisitos Gerais

5.1.1. Equipe Técnica

O fabricante de postes deverá dispor de, pelo menos, 1 engenheiro civil ou profissional equivalente responsável, comprovando sua responsabilidade técnica pelo projeto e fabricação das estruturas, projetos das instalações elétricas e de aterramento, por meio de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou documento equivalente.

5.1.2. Avaliação Fabril – Postes de Concreto

Na sequência, serão apresentadas recomendações relativas às instalações fabris a serem seguidas para atendimento da qualidade requerida do produto acabado em concreto.

5.1.2.1. Seção de Formas

A área de instalação das formas deve ser provida de piso pavimentado e adequadamente nivelado em toda a sua extensão e estar livre de materiais estranhos e/ou resíduos de concreto ou entulho. As formas deverão ser confeccionadas em chapa de aço, estar em bom estado de conservação e apresentar sistemas de vedação eficientes. Serão observados aspectos tais como:

- a) alinhamento longitudinal e horizontal das formas;



- b) alinhamento e centralização dos furos;
- c) estado de conservação (nível de corrosão);
- d) vedação satisfatória;
- e) tipos (seção, comprimento e limites de cargas das peças);
- f) nível de qualidade da estrutura das formas;
- g) articulação;
- h) organização e limpeza do local de instalação das formas.

5.1.2.2. Equipamentos de Concretagem

As betoneiras, planetárias ou centrais de concreto devem estar instaladas em área coberta e apresentar bom estado de conservação. Cuidado especial deve ser tomado com sua instalação elétrica, não se admitindo fios e tomadas inadequadas e com isolamento deficiente.

5.1.2.3. Métodos de Medidas para Agregados

A dosagem dos agregados deve ser controlada a cada carga a ser introduzida na unidade de produção de concreto (betoneira, planetária ou central de concreto). Pode ser utilizado um dos seguintes métodos de medidas:

- a) através do uso de medidores de volume ajustados para a água, cimento, areia e brita, claramente identificados e em bom estado de conservação;
- b) através da aplicação do sistema de pesagem rotineira dos agregados.

É importante garantir a homogeneidade e constância do traço do concreto projetado.

5.1.2.4. Estoque de Matéria-Prima (Agregados)

- a) barras de aço: deverão ser estocados sobre estaleiros, de forma a manterem uma

distância mínima de 20 cm do solo. Se a sua rotatividade for acima de 30 dias, deverão ser estocados em local abrigado. Não devem ser utilizadas barras de aço reaproveitadas;

- b) areia: as áreas destinadas para o estoque de areia deverão estar em local coberto para evitar excesso de umidade e consequentes correções constantes na quantidade de água utilizada na confecção do concreto. Deverão apresentar, quando necessário, tapumes laterais (baias) de modo a garantir a integridade do material;
- c) agregado graúdo (brita): as áreas destinadas para estoque de brita também deverão apresentar, quando necessário, tapumes laterais (baias) de modo a garantir a integridade do material;
- d) cimento: deverá estar abrigado em galpão provido de estrado de madeira, afastado no mínimo 15 cm do solo. Deve ser observado, rigorosamente, o prazo de validade do cimento utilizado.

5.1.2.5. Controle da Produção: Armaduras

Os estribos deverão ser amarrados corretamente às barras longitudinais, de forma a não deixar protuberâncias e pontas aparentes.

A cobertura da armadura deverá ser garantida com a correta instalação de separadores, poliméricos ou de concreto, de forma a se obter a cobertura mínima especificada em qualquer ponto do poste. O índice máximo de absorção de água especificado para o concreto utilizado na fabricação dos postes também deverá ser atendido na fabricação dos separadores fabricados em argamassa.

Deverão ser observados os requisitos estabelecidos na NBR 6118, relativamente ao tipo de ferragem transversal especificada.

5.1.3. Equipamentos para Realização dos Ensaios de Elasticidade

O fabricante deverá dispor de banca de ensaio capaz de suportar os esforços mecânicos correspondentes ao maior poste fabricado. A bancada de ensaio deve permanecer sempre apta para a realização de ensaios e possuir, no mínimo, os seguintes acessórios:

- a) dispositivo de engastamento completo (estrutura de concreto e ferragens);
- b) carrinho de apoio metálico dotado de rodízios metálicos de baixo atrito para apoiar o

poste durante o ensaio;

- c) chapa de rolamento de aço, com espessura mínima de 10 mm, largura mínima de 15 cm e comprimento de aproximadamente 1,0 m. Servirá de superfície de deslocamento do carrinho de apoio metálico;
- d) cinta ou corrente de aço para aplicação da carga no topo do poste;
- e) dispositivo de tração que permita aplicação do esforço de tração no topo do poste sem solavancos, com capacidade de carregamento maior ou igual a 3 vezes a carga do maior poste a ser produzido nas instalações do fabricante;
- f) trena de 3 m, no mínimo;
- g) escala métrica;
- h) baliza metálica para referência e medição das flechas nominal e residual.

5.1.4. Equipamentos para Coleta de Amostras de Concreto

O fabricante deverá dispor de uma serra cortadora de concreto que esteja à disposição sempre que for solicitada, seja para a retirada de corpos de prova ou de amostras do concreto das dimensões solicitadas em 5.3.5. alínea “a”).

5.2. Requisitos Específicos

5.2.1. Poste de Concreto Armado ou Fibra de Vidro

Os desenhos, orientações de instalação e dimensionamento de carga nominal, ramais de entrada e saída, eletrodutos, disjuntores etc., devem ser consultados na Norma N-321.0001, nos itens:

- a) Anexo 7.3. – Dimensionamento – Tabela 3 – Tração no Topo do Poste com e sem Caixa Incorporada – Kit Postinho;
- b) Anexo 7.6. – Desenhos 5 a 9: desenhos e características (dimensionamento dos cabos, disjuntores, eletrodutos/orifícios etc.) dos postes para uma (Desenho 5), duas (Desenho 6), três caixas de medição monofásicas (Desenho 7), uma caixa de medição polifásica (Desenho 8) e para uma caixa de medição polifásica com uma caixa de medição

monofásica (Desenho 9);

- c) Anexo 7.6. – Desenho 12: desenhos e características (dimensionamento dos cabos, disjuntores, eletrodutos/orifícios etc.) dos postes para medição com caixa MEE embutido em muro ou mureta ou fixada ao poste;
- d) Anexo 7.6. – Desenho 13: detalhes para ligação temporária para canteiros de obras e eventos;
- e) Anexo 7.6. – Desenhos 24 a 25, 26/1 e 28: esquemas de ligação das caixas de medição.

5.2.1.1. Identificação

Os postes devem ser identificados de forma legível e indelével com, no mínimo, as seguintes informações:

- a) traço demarcatório do engastamento, colocado no ponto adequado;
- b) comprimento/carga nominal daN. Exemplo: 7/150 daN;
- c) nome ou marca do fabricante;
- d) data da fabricação no formato: dd/mm/AA (Nota 4);
- e) marca do centro de gravidade, colocado no ponto adequado (Nota 5).

Notas:

- 1) Para postes de concreto, a identificação poderá ser realizada em baixo relevo diretamente no concreto ou através de placa metálica conforme padrão NBR 8451-1, contendo no mínimo os itens de “a” até “e” descritos acima.
- 2) Para postes de fibra de vidro, a identificação poderá ser realizada através de placa metálica (Nota 6) ou polimérica ou etiqueta plástica. Essa identificação deve ser protegida por uma cobertura de resina com proteção UV, garantindo que ela continue indelével durante toda a vida útil dos postes.
- 3) Quando a identificação do poste for diretamente no concreto, recomenda-se que os

caracteres possuam uma altura de 45 ± 5 mm e profundidade de 4 ± 1 mm, não podendo expor a armadura.

- 4) Para os postes de fibra de vidro, a identificação da data poderá conter apenas o mês e o ano de fabricação, no formato mm/AAAA.
- 5) O poste deve conter um sinal demarcatório no centro de gravidade, para facilitar o seu içamento e manuseio, mesmo quando a identificação for por placa. A marcação do centro de gravidade, quando se sobrepuser a outras informações, deve ser alterada de forma a não ficarem divididas.
- 6) As placas metálicas devem ser de alumínio anodizado ou aço inoxidável e as inscrições devem ser impressas com tinta que deve possuir aditivos de proteção anti UV. Quando for de alumínio anodizado, a placa não poderá sofrer puncionamento para marcações de forma manual e, quando realizada com máquinas impressoras, essa marcação deverá ter profundidade inferior à espessura da camada de anodização. A espessura mínima das placas deve ser de 1 mm. Nos postes de concreto, as placas metálicas devem ser “chumbadas”: não serão aceitas placas parafusadas ou coladas. Nos postes de fibra de vidro, as placas metálicas devem ser aparafusadas ou rebitadas.
- 7) Outras formas de identificação devem ser previamente submetidas à aprovação da Celesc.

5.2.1.2. Comprimento de Engastamento

Adota-se o seguinte comprimento de engastamento:

$$e = 0,1 L + 0,60$$

onde:

“e” é o comprimento de engastamento, expresso em metros (m);

“L” é o comprimento do poste, expresso em metros (m).

5.2.1.3. Absorção de Água

Para os postes fabricados em concreto, os corpos de prova do concreto utilizado devem atender aos seguintes teores de absorção de água: média $\leq 5,5$ % e individual (cada corpo de



prova) $\leq 7,0\%$, ensaiados conforme inciso 5.3.5., alínea “a”.

Para os postes fabricados em fibra de vidro, a absorção de água deve ser menor do que 1%, com ensaios conforme inciso 5.3.5., alínea “b”.

5.2.1.4. Características Especiais – Fibra de Vidro

Os postes em fibra de vidro devem atender a requisitos comprovados através de relatório de ensaio relacionados a sua Resistência a Ultravioleta (UV), conforme subinciso 5.3.6.1., e Flamabilidade, conforme subinciso 5.3.6.2.

5.2.1.5. Elasticidade

Conforme segue:

- a) flechas: os postes submetidos a um esforço de tração igual à carga nominal não podem apresentar flechas superiores a 5% do comprimento nominal na face de menor inércia (face com cavas) e 3,5% na face de maior inércia (face lisa) para o poste Duplo T. A flecha do poste com caixa incorporada, na face com a caixa de medição, não deve ultrapassar 5% do comprimento nominal ao ser submetido a um esforço de tração igual à carga nominal;
- b) flecha residual: a flecha residual, medida depois que se anula a aplicação de um esforço correspondente à carga de limite elástico (140% da carga nominal), não pode ser superior a 0,5% do comprimento nominal na face de menor inércia (face com cavas) e 0,35% na face de maior inércia (face lisa) para o poste Duplo T. A flecha residual para o poste com caixa incorporada, na face com a caixa de medição, não deve ultrapassar 0,5% do comprimento nominal;
- c) trincas: todos os postes submetidos a uma tração igual à carga nominal não devem apresentar trincas, exceto as capilares. As trincas que aparecem durante a aplicação dos esforços correspondentes a 140% da carga nominal devem se fechar ou se tornar capilares após a retirada desse esforço.

5.2.1.6. Carga de Ruptura

A carga de ruptura não pode ser inferior a duas vezes a carga nominal, tanto para os postes com caixa incorporada (na face com a caixa de medição) quanto para os postes simétricos de seção duplos T (na face de maior carga). Os postes simétricos de seção duplos T, na direção de menor carga, devem ter uma carga de ruptura mínima igual a carga nominal.



5.2.1.7. Armadura – Postes de Concreto

Conforme segue:

- a) **cobrimento:** qualquer parte das armaduras longitudinal e transversal deve ter cobrimento de concreto com espessura mínima de 15 mm, com exceção dos furos, que não podem ter armadura exposta. As extremidades da armadura longitudinal devem estar localizadas a 20 mm da base e do topo do poste, admitindo-se uma tolerância de +10 mm e -5 mm;
- b) **afastamento, espaçamento e emendas:** o afastamento entre as barras longitudinais pode ter disposição especial, cuja eficiência deve ser comprovada pelos ensaios previstos neste documento. Os estribos devem ser distribuídos ao longo de todo o poste, necessariamente até as extremidades da armadura longitudinal. As emendas das barras longitudinais devem atender às exigências da ABNT NBR 6118. As armaduras longitudinais e transversais (estribos) devem ser dimensionadas para carga nominal, cargas de manuseio e montagem.

5.2.1.8. Acabamento

Os postes devem apresentar superfícies externas suficientemente lisas, sem apresentar ninhos de concretagem, armadura aparente, fendas ou fraturas (exceto pequenas fissuras capilares, não orientadas segundo o comprimento do poste, inerentes ao próprio material), não sendo permitida pintura (exceto para identificar a condição de liberação das peças) nem cobertura superficial com o objetivo de cobrir ninhos de concretagem ou fissuras.

5.2.2. Acessórios – Postes com Caixa de Medição Incorporada

5.2.2.1. Aterramento

O fabricante do Poste com Caixa de Medição Incorporada deve fornecer os materiais necessários para o aterramento, de fornecedores homologados pela Celesc, como parte integrante do poste com caixa incorporada, sendo:

- a) **haste de aterramento:** conforme a N-321.0001, Anexo 7.7. – Especificação 9;
- b) **conector cunha para haste de aterramento:** conforme a N-321.0001, Anexo 7.7. – Especificação 4;
- c) **caixa de inspeção de aterramento:** conforme a N-321.0001, Anexo 7.7. –

Especificação 13 e 13/1.

5.2.2.2. Eletrodutos ou Orifícios

O poste com caixa incorporada deve possuir eletrodutos de PVC rígido ou orifícios exclusivos para:

- a) ramal de entrada aéreo, com entrada em curva de 90°;
- b) ramal de saída aéreo, com entrada em curva de 90°, opcional para postes apenas com saída subterrânea;
- c) saída subterrânea do lado esquerdo da caixa, opcional para postes apenas com saídas aéreas e de 1 caixa com saída subterrânea;
- d) saída subterrânea do lado direito da caixa, opcional para postes apenas com saída aérea;
- e) passagem do condutor de aterramento (ϕ mínimo = 3/4").

É opcional que o poste com caixa incorporada possua uma entrada aérea para comunicações.

Os eletrodutos ou orifícios superiores devem ser perfeitamente vedados de modo que evitem a entrada de água pelo lado externo da caixa de medição.

Os eletrodutos ou orifícios devem ser vedados tapando as furações das saídas da parte inferior da caixa de medição a fim de evitar a entrada de umidade e intempéries. Para realizar a vedação, devem ser utilizadas uma das soluções:

- a) massa para calafetar (N-321.0001, Anexo 7.7. – Especificação 23);
- b) tampão para vedação: o tampão de vedação deve ser confeccionado em material PVC flexível antichama, dureza 60 ± 5 , *shore A*. Deve ser um produto de estrutura única, cujas faces se adaptem facilmente às paredes do eletroduto e da caixa de medição. Suas dimensões devem ser compatíveis aos eletrodutos. A espessura das paredes laterais e superiores do tampão deve ser de aproximadamente 1,5 mm e a espessura da parede inferior de aproximadamente 1 mm. Após instalação, furar com o próprio cabo ou chave de fenda/fenda cruzada para passagem do cabo, evitando a entrada de

umidade.

Notas: no caso em que o poste com caixa incorporada não utilize a saída aérea, deve ser instalado no lugar da curva de 90° um tampão *plug* de tamanho compatível ao eletroduto, fabricado em material plástico antichama.

5.2.2.3. Caixa de Medição

A caixa de medição a ser incorporada no poste deverá ser de modelo homologado pela Celesc, seguindo as especificações dispostas na Norma N-321.0001, Anexo 7.7. – Especificação 6 e 7.

O fabricante do poste com caixa de medição incorporada deve fornecer os equipamentos de proteção, disjuntor e DPS, devidamente instalados na caixa de medição, como parte integrante do poste padrão de entrada com caixa incorporada.

No caso de postes com múltiplas unidades consumidoras:

- a) as caixas de medição devem estar totalmente vedadas entre si para evitar passagem de água, podendo ser utilizado silicone para realizar a vedação;
- b) as caixas de medição deverão ser marcadas na tampa e na estrutura interna da caixa, de forma a identificá-las com as respectivas unidades consumidoras. A identificação deve ser legível e indelével por meio de plaquetas (metálicas ou poliméricas), com gravação em baixo ou alto relevo, aparafusadas ou rebitadas, com ordem sequencial crescente de cima para baixo;
- c) a(s) caixa(s) de medição devem possuir vedação satisfatória em todo o seu contorno, de modo que essa vedação seja resistente aos efeitos do tempo e intempéries, garantindo o impedimento de entrada de água e objetos estranhos por estes meios.

A face superior da caixa de medição deve ficar a 180 cm do solo após o engastamento do poste. No caso de medição agrupada, esse requisito é válido para a primeira caixa de medição do agrupamento.

5.2.2.4. Condutores

Os condutores utilizados no poste com caixa incorporada devem ser de cobre, possuir isolamento XLPE, EPR ou HEPR, com capa protetora ST2, unipolares, classe 4 ou 5 e com classe de isolamento 0,6/1kV (Nota 1) para o ramal de entrada e especificidades para os



outros conforme Nota 1.

Os cabos utilizados devem possuir certificação de conformidade com a NBR 7286 (EPR/HEPR) ou NBR 7287 (XPLE), comprovado por meio de certificado emitido por laboratório oficial INMETRO, membro ILAC ou Laboratórios de terceira parte adotados pelo Organismo de Avaliação de Conformidade (OAC) e acreditado (ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017) pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) no escopo dos ensaios especificados nos Requisitos de Avaliação de Conformidade (RAC), devendo ser apresentado no processo de homologação do poste.

No caso da troca de fornecedor de cabos por parte do fabricante de postes durante o período de validade do CHP, deve ser enviado o certificado do novo fornecedor por *e-mail*, para: chp_dvmd@celesc.com.br.

Notas:

- 1) Para os cabos de ligação do DPS e do aterramento, é permitida a isolação de 450/750 V, classes 2 a 5. Os cabos utilizados devem possuir certificação de conformidade do INMETRO.
- 2) As extremidades dos condutores devem ser providas de terminais adequados para realizar as conexões com o ramal de ligação, medidor, disjuntor, DPS etc. As especificações e instruções para utilização dos terminais são conforme a N-321.0001, Anexo 7.7. – Especificação 24 a 27.
- 3) Os ramais de entrada e saída aéreos devem possuir uma sobra de no mínimo 1,2 metro de cabo após a saída das curvas de 90°. A mesma sobra deve ser deixada para o cabo do condutor de aterramento após a saída do eletroduto ou orifício de aterramento.
- 4) Para postes com múltiplas unidades consumidoras, o ramal de saída deverá ser perfeitamente identificado, sendo as fases pelas cores correspondentes às do ramal de entrada, e os neutros deverão ser marcados na saída do medidor e do poste com 1, 2 ou 3 (de acordo com a caixa de medição) com anilhas numeradas e ainda marcados com identificação colorida indelével correspondente a cor da fase de cada unidade consumidora, sugerindo-se o uso de fita isolante colorida.

5.2.2.5. Disjuntor

Os disjuntores utilizados nos postes padrão de entrada com caixa acoplada deverão atender os requisitos previstos na norma N-321.0001, Anexo 7.7. – Especificação 21.



5.2.2.6. DPS – Dispositivo de Proteção Contra Surtos

Os DPS utilizados nos postes padrão de entrada de consumidor devem ser de fornecedores previamente homologados pela Celesc, conforme Especificação E-321.0031.

5.2.2.7. Outros Acessórios

Conforme segue:

- a) Armação secundária de aço-carbono: deve ser homologada pela Celesc, conforme a N-321.0001, Anexo 7.7. – Especificação 18, fixada com parafuso conforme a N-321.0001, Anexo 7.7. – Especificação 11. Devem ser fornecidas uma armação com parafuso para o ramal de entrada e uma para cada ramal de saída aéreo;
- b) Isolador roldana de porcelana: deve ser homologado pela Celesc, especificação conforme a N-321.0001, Anexo 7.7. – Especificação 10. Devem ser fornecidos um isolador roldana para o ramal de entrada e um para cada ramal de saída aéreo;
- c) Caixa de tomada com grau de proteção: utilizada para ligações temporárias, conforme a N-321.0001, Anexo 7.7. – Especificação 30.

5.2.3. Armazenamento

É recomendado que o poste com caixa de medição incorporada seja estocado com a face em que é instalada a tampa da caixa de medição virada para o lado. Em caso de armazenamento do poste com a face em que é instalada a tampa da caixa de medição virada para cima em local descoberto, o poste deve ser completamente envolvido na região da caixa de medição por plástico ou material equivalente que impeça a entrada e acúmulo de água nesta região.

5.2.4. Produto Acabado

O poste com caixa incorporada deve ter os componentes: caixa de medição, eletrodutos ou orifícios, condutores com terminais, disjuntor e DPS completamente instalados em fábrica seguindo esta Especificação. Deve ser comercializado completo: poste com caixa incorporada, armação secundária, isolador roldana, curvas de 90°, equipamentos de instalação elétrica, haste de aterramento e caixa de inspeção de aterramento etc.

O fabricante será responsável pela qualidade da montagem, exceto do aterramento, e dos materiais entregues ao consumidor final conforme descrito nessa Especificação, sendo passível de suspensão do CHP no caso de não conformidades encontradas em postes



conectados ou com pedido de conexão à rede da Celesc.

5.3. Inspeção e Ensaios

Para a execução de ensaios, o fabricante deve dispor de pessoal, normas, especificações e aparelhagem necessária, próprios ou contratados (neste caso, deve haver aprovação da Celesc), às suas custas.

Fica assegurado ao inspetor da Celesc D o direito de familiarizar-se em detalhes com as instruções ou equipamentos usados, bem como verificar calibrações.

Em caso de dúvidas sobre os resultados apresentados, é assegurado ao inspetor o direito de exigir a repetição de qualquer ensaio.

O custo do controle de qualidade da fabricação e dos ensaios corre por conta do fabricante.

Quando forem realizados mais de um dos ensaios citados a seguir em um mesmo poste, é necessário que seja seguida a ordem aqui apresentada para que um ensaio não interfira no resultado de outro.

Todos os ensaios, verificações e inspeções indicados a seguir são considerados ensaios de tipo e necessários para a obtenção do CHP.

Fica assegurado ao(s) inspetor(es) da Celesc o direito de inspecionar o processo fabril a qualquer momento, sendo que a não permissão de acesso pode acarretar no cancelamento do CHP. Durante o processo de inspeção, diante de evidências de violação a qualquer um dos termos desta Especificação, serão aplicadas as penalidades aqui previstas para cada tipo de não conformidade encontrada.

5.3.1. Avaliação Técnica e Inspeção Fabril

Antes de serem efetuados os demais ensaios, o inspetor deve fazer uma inspeção geral, comprovando se as instalações fabris estão em conformidade com as recomendações aqui estabelecidas e se os postes possuem os elementos característicos requeridos, verificando acabamento, dimensões, identificação, furação e acessórios.

A não conformidade com qualquer um desses requisitos nessa etapa impede a obtenção ou renovação do CHP, bem como pode acarretar no cancelamento do certificado no caso de inspeção nos fabricantes com CHP válido.



5.3.2. Elasticidade

Os postes devem satisfazer às exigências de flechas e trincas, estipulados no subinciso 5.2.1.5., quando ensaiados conforme os subincisos 5.3.2.1. e 5.3.2.2..

O(s) inspetor(es) podem, caso julguem necessário, escolher e marcar os devidos postes para realização futura deste ensaio, ficando a cargo do fabricante o devido armazenamento do(s) mesmo(s) por até 90 dias, aguardando retorno da equipe da Celesc para a realização do(s) ensaio(s).

5.3.2.1. Ensaio para Verificação da Elasticidade do Poste com Carga Nominal

Com o poste engastado de acordo com o especificado no subinciso 5.2.1.2., aplicar a distância d (10 cm) do topo do poste o esforço C_n correspondente a sua carga nominal, durante 1 minuto no mínimo, para permitir a acomodação do engastamento. Após esse tempo, a carga deve ser retirada e realizada uma verificação do engastamento do poste a banca de ensaio, isto é, reapertar o sistema de travamento.

Com o engastamento já acomodado, marcar um ponto de referência junto à distância d do topo e aplicar novamente o esforço C_n durante 5 minutos no mínimo.

Após 5 minutos ou mais, desde o início da aplicação de C_n , com C_n ainda aplicada:

- a) o poste não pode apresentar trincas, exceto as capilares;
- b) a flecha lida no plano de aplicação dos esforços reais não deve ser superior ao estabelecido no subinciso 5.2.1.5.

O esforço C_n deve ser aplicado através de cinta de aço presa no poste a distância d do topo.

Terminado o ensaio, manter o poste engastado e a cinta de aço presa, para permitir a execução dos ensaios seguintes.

5.3.2.2. Ensaio para Verificação da Elasticidade do Poste com 140% da Carga Nominal

Mantendo a condição anterior de engastamento, aplicar um esforço igual a 1,4 C_n , correspondente ao carregamento máximo excepcional, durante 5 minutos no mínimo e 10 minutos no máximo.



Após 5 minutos desde o início da aplicação de 1,4 Cn, com 1,4 Cn ainda aplicada, o poste pode apresentar trincas capilares e não capilares.

Retirando o esforço, após 5 minutos no mínimo e 10 minutos no máximo:

- a) o poste deve apresentar apenas trincas capilares;
- b) a flecha residual máxima no plano de aplicação dos esforços reais não deve ser superior ao estabelecido no subinciso 5.2.1.5.

5.3.3. Carga à Ruptura

Os postes devem satisfazer as exigências de carga à ruptura, descritas no subinciso 5.2.1.6., quando ensaiadas conforme descrito a seguir.

Mantendo a condição anterior de engastamento utilizado para o ensaio de elasticidade, aplicar esforços cada vez maiores até atingir a carga de ruptura do poste:

- a) o valor máximo lido no dinamômetro é igual a carga real de ruptura do poste;
- b) esse valor deve ser superior ao especificado no subinciso 5.2.1.6.;
- c) no caso de o dinamômetro marcar 240% da carga nominal ou valor superior, o ensaio pode ser interrompido a critério do inspetor.

5.3.4. Cobrimento e Afastamento da Armadura – Postes de Concreto

Os postes devem satisfazer as exigências de cobrimento e afastamento da armadura previstas no subinciso 5.2.1.7..

A verificação da espessura do cobrimento e do afastamento da armadura deve ser feita em 5 pontos ao longo do comprimento de cada poste submetido ao ensaio de ruptura, bem como nas extremidades.

5.3.5. Absorção de Água

Conforme segue:



- a) concreto: os postes e os espaçadores de concreto devem satisfazer as exigências de absorção de água previstas no subinciso 5.2.1.3., quando ensaiadas conforme a NBR 8451-4. As amostras de concreto dos postes devem possuir dimensões de aproximadamente 100 x 60 x 60 mm. A amostragem será feita pelo inspetor da Celesc a cada emissão ou renovação do CHP, e o relatório emitido pela concessionária;
- b) fibra de vidro: o ensaio deve ser realizado conforme a Norma ASTM D570 e o índice de absorção de água obtido deve ser menor do que 1%. A realização do ensaio e a emissão do relatório deve ser através de laboratório independente de reconhecida competência. Serão aceitos apenas os relatórios de ensaios realizados com, no máximo, 5 anos anteriores a data de pedido da primeira homologação, com comprovação da manutenção da matéria prima.

5.3.6. Ensaio Especiais – Fibra de Vidro

Os ensaios apresentados a seguir devem ser realizados por laboratório independente de reconhecida competência. Serão aceitos apenas os relatórios de ensaios realizados com, no máximo, 5 anos anteriores a data de pedido da primeira homologação, com comprovação da manutenção da matéria prima.

5.3.6.1. Resistência a Ultravioleta (UV)

Ensaio realizado conforme a Norma ASTM G155, método A com 2000 horas. A tração à ruptura e o alongamento, quando ensaiados conforme ASTM D638, não devem sofrer uma variação antes e após o envelhecimento de $\pm 25\%$. Este ensaio deve ser realizado em no máximo 5 amostras sem a cobertura de proteção da resina. O laboratório que realiza o envelhecimento e os ensaios de tração deve obrigatoriamente ser o mesmo. O relatório deve obrigatoriamente conter o resultado individual de todas as amostras.

5.3.6.2. Flamabilidade

Deve atender aos valores especificados para categoria V-0, para ensaio realizado conforme a UL 94.

5.3.7. Resistência do Concreto à Compressão

O ensaio de compressão de corpos de prova de concreto deverá ser realizado seguindo as Normas NBR-5738 e NBR-5739.

O ensaio de compressão deve ser realizado pelo menos em 4 corpos de prova do mesmo lote, rompidos aos 7, 14, 21 e 28 dias de cura.



A resistência a compressão constatada a 28 dias de cura deve ser, no mínimo, de 30 MPa. O ensaio deve ser realizado e seu relatório entregue no mínimo na emissão e a cada renovação do CHP, no mínimo.

5.3.8. Amostragem

Para a obtenção do CHP:

- a) avaliação técnica e inspeção fabril: deve ser solicitada à Celesc uma visita técnica a fim de constatar o atendimento a todos os itens desta Especificação. O fabricante deve dispor de um estoque de, no mínimo, um poste de cada subgrupo que deseja homologar para que seja realizada uma análise técnica. Nessa etapa, também serão realizados os ensaios mecânicos nos postes;
- b) ensaios em postes: na visita técnica serão selecionados do estoque, no mínimo, 3 postes para os ensaios em bancada estabelecidos nesta Especificação;
- c) ensaios em matéria-prima ou corpos de prova: devem ser apresentados relatórios dos ensaios com amostragem estabelecida nesta Especificação ou nas normas de referência, nesta ordem de prioridade.

Para renovação do CHP:

- a) avaliação técnica e inspeção fabril: deve ser solicitada à Celesc uma visita técnica a fim de constatar o atendimento a todos os itens desta Especificação. O fabricante deve dispor de um estoque de, no mínimo, um poste de cada subgrupo que deseja renovar a homologação para que seja realizada uma análise técnica;
- b) ensaios em postes: a realização dos ensaios e a amostragem dos postes fica a critério do inspetor, que deve levar em conta o controle de qualidade apresentado pelo fabricante;
- c) ensaios em matéria-prima ou corpos de prova: devem ser apresentados relatórios dos ensaios com amostragem estabelecida nesta Especificação ou nas normas de referência, nesta ordem de prioridade.

5.4. Certificação de Homologação de Produto

Para que o poste padrão de entrada de consumidor seja ligado à rede de distribuição da Celesc, o fabricante deverá possuir o Certificado de Homologação do Produto – CHP. O CHP consiste na aprovação, por parte da Celesc, dos requisitos constantes nesta Especificação Técnica e nos



demais testes que a Celesc julgar necessário.

Para solicitar a obtenção ou renovação do CHP, o fabricante deve cumprir integralmente os requisitos desta Especificação e enviar uma carta, de acordo com o modelo contido no Manual Especial da Celesc E-313.0045, para o *e-mail*: chp_dvmd@celesc.com.br, juntamente com a documentação listada no inciso 5.4.1.

O CHP terá validade de 1 ano, podendo ser renovado mais 3 vezes pelo mesmo período. Ao final do quarto período, deve ser realizado um novo processo de homologação, resultando em um novo CHP.

O fabricante deve manter todas as características do projeto. Qualquer alteração de projeto solicitada pela Celesc ou por iniciativa do fabricante deve ser comunicada e pode ou não, a critério da Celesc, necessitar de um novo processo de homologação.

A lista de fabricantes homologados está permanentemente disponível no *site* da Celesc, sendo constantemente atualizada conforme validade da certificação.

5.4.1. Documentação

Para a obtenção ou renovação do CHP, devem ser entregues os seguintes documentos:

- a) Ficha de Inscrição Cadastral – FIC atualizada, com modelo disponível no portal de fornecedores da Celesc;
- b) cartão de inscrição do CNPJ;
- c) contrato social atualizado;
- d) Certidões do CREA/CFT – Pessoa Física (responsável técnico) e Jurídica;
- e) relatórios dos ensaios realizados em corpos de prova não realizados pelo inspetor;
- f) ART ou documento equivalente referente ao projeto e fabricação das estruturas, projetos das instalações elétricas e de aterramento devidamente quitadas, com validade de 1 ano;
- g) carta em papel timbrado da empresa solicitando a emissão ou renovação do CHP;



- h) certificados de todos os condutores utilizados pelo fabricante.

Os documentos ou quaisquer dados adicionais devem ser fornecidos no idioma português. Os documentos devem ser entregues em meio digital, no formato .PDF (Portable Document Format), pelo *e-mail*: chp_dvmd@celesc.com.br.

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Durante as inspeções, os fabricantes e o processo fabril como um todo serão avaliados de acordo com os requisitos desta especificação. Havendo a constatação de qualquer não conformidade, o fabricante será advertido por *e-mail*, e deverá realizar as correções necessárias no prazo máximo de 40 (quarenta) dias, comprovando-as por meio de relatório assinado contendo ensaios, fotos, vídeos ou demais meios que auxiliarem o entendimento da medida corretiva, e enviar para o *e-mail* chp_dvmd@celesc.com.br.

Caso o relatório não seja recebido dentro do prazo indicado, o CHP do fabricante será cancelado. Os relatórios recebidos dentro do prazo indicado serão analisados pelo corpo técnico da Celesc que dará o seu parecer em até 15 (quinze) dias. Caso seja apontada alguma necessidade de correção ou complementação do relatório, o fabricante deve enviar as correções em até 5 (cinco) dias e a nova avaliação se dará em até 10 (dez) dias, sendo limitadas a apenas duas novas avaliações. A Celesc poderá a qualquer momento inspecionar os fabricantes para constatar as medidas corretivas apontadas no relatório. Caso as não conformidades não tenham sua correção constatada, o CHP do fabricante será cancelado.

Além disso, os fabricantes serão pontuados de acordo com as não conformidades constatadas. A lista dos tipos de não conformidades com sua distinção entre simples e grave pode ser vista no anexo 7.2. Na tabela abaixo é mostrado o sistema de pontuação das não conformidades:

Não Conformidade	Pontos de Não Conformidade
Simple	1
Grave	2

Durante a vigência de um CHP, os pontos de não conformidade são cumulativos, sendo zerados apenas na emissão de um novo CHP (4 anos após a emissão). Ao atingir 8 (oito) pontos de não conformidade durante a vigência de um CHP, o fabricante é advertido quanto a intenção de cancelamento do certificado. O fabricante terá 7 dias para apresentar seu recurso, o qual será analisado pelo corpo técnico da Celesc e então respondido de acordo com a decisão. Todo o trâmite deve ser comunicado através do *e-mail* chp_dvmd@celesc.com.br.

Após a análise do recurso, caso a decisão da Celesc seja o cancelamento do CHP, uma nova solicitação de homologação do mesmo fabricante só pode ser feita a partir de 90 dias após este



cancelamento.

Após 30 (trinta) dias da data de formalização do cancelamento do CHP, nenhum poste da marca (independente da data de fabricação ou do motivo de cancelamento) será ligado. Dentro dos 30 (trinta) dias após a data de cancelamento, somente postes com data de fabricação anteriores poderão ser ligados, mediante comprovação via nota fiscal da data de compra do poste.

7. ANEXOS

7.1. Histórico de Revisões

7.2. Classificação das Não Conformidades

7.1. Histórico de Revisões

REVISÃO	DATA	HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES	RESPONSÁVEL
1ª	Março/2020	<ul style="list-style-type: none">- Revisão do texto.- Item 4: retirados alguns conceitos básicos não aplicáveis ou especificados ao longo do texto.- Inciso 5.2.2.2., alíneas “b”, “c”, “d”: mudança de obrigatórias para opcionais as saídas que podem não ser utilizadas.- Inciso 5.2.2.4., item 3: mudança de sobra fixa de 1 metro para sobra mínima de 1 metro.- Inciso 5.2.2.4., item 4: exclusão da necessidade de nylon como material da anilha.- Inciso 5.3.1.: troca de suspensão por cancelamento do CHP.- Inciso 5.3.7.: exclusão da necessidade da emissão de relatório por laboratório independente.- Subitem 5.4.: incluída informação sobre a disponibilidade da lista de fabricantes homologados no site da Celesc.	DPGT/DVMD
2ª	Julho/2021	<ul style="list-style-type: none">- Item 6: incluídas as condições perante não conformidades.- Subinciso 5.2.2.5., alínea “d”: retirada.	DPGT/DVMD
3ª	Maió/2022	<ul style="list-style-type: none">- Mudança do título.- Separação entre poste com caixa de medição acoplada e Duplo T.- Mitigação do uso do termo “kit postinho”.- Revisão do texto.- Inciso 5.1.3., exclusão da alínea “i”: dinamômetro.- Inciso 5.1.4., adicionado.- Inciso 5.2.1., inclusão da alínea “c”.- Inciso 5.2.1.5., separação das exigências para postes com caixa incorporada e Duplo T.- Inciso 5.2.1.6., distinção entre postes com caixa incorporada e Duplo T.- Inciso 5.2.2., alteração do título para especificidade dos postes com caixa incorporada.- Inciso 5.2.2.2., adicionada a exigência de vedação contra entrada de água na parte externa dos eletrodutos superiores.- Inciso 5.2.2.2., revisão das notas.- Inciso 5.2.2.3., inclusão da alínea “c”.- Inciso 5.2.2.4., revisão nota 3: Aumentada para no mínimo 1,2 m a sobra dos cabos dos ramais	

PADRONIZAÇÃO

APROVAÇÃO

ELABORAÇÃO

VISTO

APRE

RES. DCL Nº 069/2022 - 09/06/2022

DVMD

DPGT



		<p>aéreos.</p> <ul style="list-style-type: none">- Subitem 5.3., incluído o último parágrafo.- Inciso 5.3.5., alínea “a”: inclusão das dimensões dos corpos de prova das amostras de concreto para absorção.- Inciso 5.3.2., inclusão de parágrafo.- Inciso 5.4.1., inclusão da alínea “h”.- Item 6: revisão dos procedimentos de não conformidade.- Anexo 7.2., inclusão da classificação de não conformidades.	
--	--	---	--



7.2. Classificação das Não Conformidades

Não conformidades não apresentadas explicitamente aqui devem ser devidamente avaliadas pelos inspetores da Celesc.

NÃO CONFORMIDADE	TIPO
Não conformidades relacionadas às barras de aço ou armadura	
Barras de aço não armazenadas corretamente conforme 5.1.2.4.	Simple
Estribos mal amarrados conforme 5.1.2.5.	Simple
Armaduras expostas ou sem distanciamento mínimo	Grave
Não conformidades relacionadas aos agregados	
Método de medidas para agregados insatisfatório conforme 5.1.2.3.	Simple
Armazenamento inadequado de agregados conforme 5.1.2.4.	Simple
Não conformidades relacionadas ao armazenamento dos postes	
Postes armazenados insatisfatoriamente conforme 5.2.3	Grave
Não conformidades relacionadas à bancada de ensaios	
Bancada de ensaios não capacitada para realização de ensaios	Grave
Não conformidades relacionadas à identificação da marca do poste	
Identificação não satisfatória conforme 5.2.1.1. itens "a)" e "e)".	Simple
Identificação não satisfatória conforme 5.2.1.1. itens "b)", "c)" e "d)".	Grave
Não conformidades relacionadas à caixa de medição no caso de poste com caixa incorporada	
Falta de identificação das caixas, quando duas ou mais, conforme 5.2.2.3. item "b)"	Simple
Altura da caixa superior incorreta	Grave
Montagem dos equipamentos internos em desacordo com a N-321.0001	Grave
DPS não homologado conforme 5.2.2.6.	Grave
Disjuntor em desacordo com o especificado, conforme 5.2.2.5.	Grave
Caixa não homologada	Grave
Acabamento precário de fixação da caixa de medição em postes com caixa incorporada conforme 5.2.2.3.	Grave
Não conformidades relacionadas aos eletrodutos no caso de poste com caixa incorporada	



Vedação insatisfatória das furações inferiores da caixa de medição, conforme 5.2.2.2.	Simple
Vedação insatisfatória das furações superiores da caixa de medição, conforme 5.2.2.2.	Grave
Montagem inadequada dos eletrodutos, conforme 5.2.2.2.	Simple
Sobras dos eletrodutos dentro da caixa de medição ou falta de acabamento das terminações dos eletrodutos	Simple
Não conformidades relacionadas aos condutores em casos de postes com caixa incorporada	
Condutores não certificados, conforme 5.2.2.4.	Grave
Condutores com seção inferior a especificada	Grave
Condutores de neutro sem identificação no ramal de saída em casos de postes com duas caixas ou mais, conforme 5.2.2.4. item "4)"	Simple
Condutores com extensão mínima não atingida, quando aplicável (ramal de entrada, ramal de saída, condutor de aterramento), conforme 5.2.2.4. item "3)"	Grave
Terminais mal acabados ou crimpagem insatisfatória	Grave
Não conformidades relacionadas à acessórios em caso de poste com caixa incorporada	
Caixa de inspeção de aterramento não homologada, quando aplicável, conforme 5.2.2.1.	Grave
Haste de aterramento não homologada e/ou de baixa camada, conforme 5.2.2.1.	Grave
Conector de aterramento não homologado, conforme 5.2.2.1.	Grave
Armação secundária e/ou isolador roldana não especificado e/ou não homologado, conforme 5.2.2.7.	Grave
Não conformidades relacionadas ao acabamento do poste	
Acabamento insatisfatório conforme 5.2.1.8.	Simple
Não conformidades relacionadas aos ensaios	
Postes reprovados em ensaios de elasticidade	Grave
Concreto reprovado em ensaios de compressão	Grave
Concreto reprovado em ensaio de absorção de água	Grave
Reprova nos ensaios de absorção de água, flamabilidade ou resistência UV para a matéria prima de postes de fibra de vidro	Grave