

POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA

Norma Técnica – NT.045
Revisão 00 – 2022



FINALIDADE

Esta norma especifica e padroniza as dimensões e as características mínimas exigíveis para postes auxiliares: poste de aço, poste de fibra, poste de fibra com medição acoplada, poste de concreto e poste de concreto com medição acoplada utilizados nas áreas de concessão das distribuidoras de energia elétrica do GRUPO EQUATORIAL ENERGIA.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Componentes do poste de aço	8
Tabela 2 - Características do Poste de Aço.....	10
Tabela 3 - Código do poste de aço	11
Tabela 4 - Características Poste Auxiliar de Fibra.....	16
Tabela 5 - Códigos Poste de Fibra.....	19
Tabela 6 - Dimensional do Poste Auxiliar de Fibra	20
Tabela 7 - Lista de Materiais do Poste Auxiliar de Fibra	21
Tabela 8: Dimensional Poste de Fibra c/Medição Acoplada	22
Tabela 9 - Códigos do Poste de Concreto c/ Med.	27
Tabela 10 - Códigos dos Postes de Concreto	29
Tabela 11 - Dimensão e Características Técnicas - Poste de Concreto	29
Tabela 12 – Dimensional - Poste Auxiliar de Concreto c/ medição acoplada	31
Tabela 13 - Resistência - Poste Auxiliar de Concreto c/ medição acoplada	33
Tabela 14 - Códigos dos Postes de Concreto c/ Med.	37
Tabela 15 - Códigos dos tampas para Postes c/ medição	40

SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	1
2	RESPONSABILIDADES	1
3	DEFINIÇÕES	2
4	REFERÊNCIAS	4
5	POSTE AUXILIAR DE AÇO	5
5.1	Aplicação.....	5
5.1.1	Considerações Gerais.....	5
5.2	Características Técnicas e Operacionais	5
5.1.1	Material.....	5
5.1.2	Acabamento	5
5.1.3	Identificação	6
5.1.4	Embalagem	6
5.3	Ensaio e Inspeções	6
5.3.1	Generalidades	6
5.3.2	Ensaio de Tipo.....	6
5.3.3	Ensaio de Recebimento	7
5.3.3	Ensaio Especial	7
5.3.4	Relatório de Ensaio	8
5.3.5	Aceitação ou Rejeição.....	8
5.4	Tabela - Componentes do Poste	8
6	POSTE AUXILIAR DE FIBRA	14
6.1	Características Gerais	14
6.1.1	Material.....	14
6.1.2	Dimensões	14
6.1.3	Acabamento	14
6.1.4	Furação	14
6.1.5	Condições de Serviço	15
6.1.6	Durabilidade	15
6.2.	Características Elétricas.....	15
6.2	Características Mecânicas	16
6.3	Absorção de Água (Norma ASTM 570)	16
6.4	Fabricação.....	16
6.	Identificação	16
6.6	Inspeção e Ensaio.....	17
6.7	Relatório de Ensaio	18
6.8	Aceitação ou Rejeição	18
7	POSTE DE FIBRA COM MEDIÇÃO ACOPLADA	22
7.1	Condições Gerais.....	22
7.1.1	Características Construtivas	22
7.1.2	Material.....	22
7.2	Condições Específicas.....	22

7.2.1	Dimensional e Tolerâncias	22
7.2.2	Identificação	23
7.2.3	Elasticidade	23
7.2.4	Resistência à ruptura	23
7.2.5	Eletrodutos	23
7.2.6	Caixas.....	23
7.3	Verificação Geral.....	23
7.4	Ensaio.....	24
7.4.1	Ensaio de Tipo.....	24
7.4.2	Ensaio de Recebimento	24
7.4.3	Elasticidade	24
7.4.4	Relatório de Ensaio	25
7.4.5	Aceitação ou Rejeição.....	25
8	POSTE AUXILIAR DE CONCRETO ARMADO	27
8.1	Resistência Normal	27
8.2	Dimensões	27
8.3	Seção	27
8.4	Eletrodutos e Curvas.....	27
8.5	Identificação	27
8.6	Ensaio.....	30
8.6.1	Ensaio de Tipo.....	30
9	POSTE AUXILIAR DE CONCRETO ARMADO COM MEDIÇÃO ACOPLADA	31
9.1	Condições Gerais.....	31
9.1.3	Materiais	31
9.1.4	Dimensional.....	31
9.1.5	Aterramento.....	31
9.1.6	Identificação	32
9.1.7	Acabamento	32
9.1.8	Furos	32
9.1.9	Engastamento	32
9.1.10	Transporte	33
9.2	Condições Específicas.....	33
9.2.1	Resistência Nominal.....	33
9.2.2	Elasticidade	33
9.2.3	Trincas.....	33
9.2.4	Resistência à ruptura	34
9.2.5	Cobrimento da armadura	34
9.2.6	Afastamento da armadura.....	34
9.2.7	Absorção de água	34
9.3	Ensaio.....	34
9.3.1	Ensaio de Tipo.....	34
9.3.2	Ensaio de Recebimento	35

9.3.3	Aceitação ou Rejeição.....	35
10	HOMOLOGAÇÃO	41
11	PIT	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
12	CONTROLE DE REVISÕES	44
13	APROVAÇÃO	44

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 1 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma especifica e padroniza as dimensões e as características mínimas exigíveis para postes auxiliares: poste de aço, poste de fibra, poste de fibra com medição acoplada, poste de concreto, poste de concreto com medição acoplada para padrão de entrada.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

Especificar as características técnicas mínimas exigíveis e homologar tecnicamente apenas fabricantes/fornecedores, que atendam em todas as etapas de fabricação os critérios e requisitos estabelecidos e definidos nesta especificação. Coordenar o processo de revisão desta especificação.

2.2 Gerência Corporativa de Compras de Materiais e Serviços

Proceder com o processo de compra, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

2.3 Gerência Corporativa de Planejamento e Logística

Proceder com o processo de logística, em conformidade com as exigências desta especificação técnica. Participar do processo de revisão desta especificação.

2.4 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/Fornecer anéis de concreto armado, em conformidade com as exigências estabelecidas nesta especificação.

2.5 Projetista / Construtor

Realizar as atividades de projeto, construção e manutenção de redes de distribuição (RD's), seguindo rigorosamente o que detalha o projeto, quanto a aplicação adequada do anel de concreto, em conformidade com os critérios e requisitos estabelecidos nesta especificação técnica.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 2 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

3 DEFINIÇÕES

3.1 Altura do Poste ($H = l - e$)

Comprimento nominal (L) menos o comprimento de engastamento (e).

3.2 Comprimento Nominal (L)

Distância entre o topo e a base.

3.3 Comprimento de Engastamento ($e = 0,1L + 0,6m$)

Comprimento calculado para realizar o engastamento do poste no solo, isto é, para enterrar o poste no solo.

3.4 Carga Nominal (C_n)

Valor do carregamento 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, fissuras e nem flecha superior à especificada.

3.5 Carga à Ruptura (C_{rp})

Carregamento que provoca o rompimento ou a fluência do poste em uma seção transversal. A ruptura é definida pela carga máxima indicada no aparelho de medida dos carregamentos, carregando-se o poste de modo contínuo e crescente. Para um poste constituído de material polimérico pode ser caracterizado também como o ponto onde o material não suporta mais o carregamento aplicado, sem romper em função de propriedades elásticas do material.

3.6 Fissura

Abertura na superfície do poste

3.7 Defeito Tolerável

Não influi substancialmente no uso efetivo ou na operação com o poste.

3.8 Flecha

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

3.9 Flecha Residual

Flecha que permanece após a remoção dos carregamentos

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 3 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

3.10 Flamabilidade

Comportamento do material na presença do fogo.

3.11 Fibra de Vidro

Material basicamente composto de finíssimos filamentos de vidro, cobertos por resina (geralmente poliéster) e endurecido por meio de um catalisador de polimerização. Devido à grande resistência, fácil modelagem e baixa densidade possuem várias aplicações práticas, de amadoras a industriais.

3.12 Limite de Carregamento Excepcional (1,4 Cn)

Corresponde a uma sobrecarga de 40% sobre a carga nominal.

3.13 Lote

Conjunto de postes de mesmo tipo, apresentado de uma só vez para o seu recebimento.

3.14 Plano de Aplicação dos Carregamentos Reais

Plano transversal onde se aplicam os carregamentos definidos nesta Especificação, situado a 100 mm do topo.

3.15 Postes de Mesmo Tipo

Postes que apresentam os mesmos elementos característicos e as mesmas dimensões.

3.16 Poliéster

Polímero derivado de seus anidridos e poliálcoois. Podendo ser saturado ou insaturado, daí recorrendo sua natureza termoplástica ou termorrígida. O poliéster é formado por polímeros de componentes variáveis, cuja cadeia é aberta (resina insaturada) e sua polimerização fornece um vidro orgânico incolor. A sua molécula fica então extremamente estável e reticulada.

3.17 Polímero

Composto químico, macromolecular, de elevada massa molecular relativa, que resulta da união de moléculas simples (monômeros), através de reações químicas. Contêm os mesmos elementos nas mesmas proporções relativas, mas em maior quantidade absoluta.

3.18 Poste Assimétrico

Poste que apresenta em uma mesma seção transversal, momentos resistentes variáveis com a direção e o sentido contrários.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 4 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

3.19 Poste Simétrico

Poste que apresenta, em um mesmo plano transversal, momentos resistentes variáveis ou não com as direções consideradas, porém iguais para sentidos opostos.

3.20 Poste Retilíneo

Poste que apresenta, em qualquer trecho, um desvio de eixo inferior a 0,3% do comprimento nominal. Este desvio corresponde à distância máxima medida entre a face externa do poste e um cordão estendido da base ao topo, na face considerada.

3.21 PRFV

Poliéster reforçado com fibra de vidro.

3.22 Cobrimento

Espessura da camada de concreto sobre as barras da Armadura.

4 REFERÊNCIAS

4.1 Normas Técnicas

NBR 5426:1989 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

NBR 5427:1989 – Guia para utilização da norma ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ASTM D4923-01 – Standard Specification for Reinforced Thermosetting Plastic Poles;

ASTM D790-10 – Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials;

ASTM D638-10 – Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics;

ASTM G155-05a – Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials.

NBR 16989:2021 - Postes de Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) para redes de distribuição elétricas de até 36,2Kv –

NBR – 8451 – Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e transmissão elétrica;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 5 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

5 POSTE AUXILIAR DE AÇO

5.1 Aplicação

Utilizado para instalação de consumidores em baixa tensão, onde não exista muro e a resistência está recuada do limite da propriedade. O poste deve ser utilizado apenas em instalações monofásicas e bifásicas conforme **NT.001. EQTL – FORNECIMENTO DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO**.

5.1.1 Considerações Gerais

É permitido apenas uma caixa de medição por poste. O poste auxiliar de aço servirá como aterramento da unidade consumidora e o fio de aterramento deverá passar pela parte interna do poste e sairá pelo furo de aterramento e ser fixado no parafuso da parte inferior do poste conforme **DESENHO IV** e maiores detalhes podem ser consultados na **NT.001 – FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO**.

O padrão estabelecido com poste de aço são os seguintes:

- Medidor em Poste Auxiliar – mesmo lado da posteação
- Medidor em Poste Auxiliar – lado oposto à posteação
- Medidor em Poste Auxiliar – Medidor Monofásico em parede

5.2 Características Técnicas e Operacionais

5.1.1 Material

- Corpo: em aço-carbono, **COPANT 1010 a 1020**, laminado;
- Capacete: em Noryl de cor preta;
- Parafusos e arruelas: em material não ferroso

5.1.2 Acabamento

O corpo do poste de aço deve ter formato retilíneo, superfícies interna e externa lisas e uniformes, sem arestas vivas e rebarbas, inclusive no topo e base. Deve ser zincado por imersão a quente e obedecer às condições específicas conforme **NBR 6323**.

Os furos, destinados à passagem de condutores e fixação da caixa de medição, devem ser cilíndricos, com 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 o **DESENHO 1 – POSTE DE AÇO - DETALHES CONSTRUTIVOS** e **DESENHO 2 – POSTE DE AÇO SECCIONADO - DETALHES CONSTRUTIVOS**.

Os postes devem conter traço demarcatório, conforme **DESENHO 1 – POSTE DE AÇO - DETALHES CONSTRUTIVOS** e **DESENHO 2 – POSTE DE AÇO SECCIONADO - DETALHES CONSTRUTIVOS** para verificação do engastamento.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 6 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

Os postes devem ser fornecidos com capacete em noryl, fixado sob pressão (Ver **DESENHO 1 – POSTE DE AÇO - DETALHES CONSTRUTIVOS** e **DESENHO 2 – POSTE DE AÇO SECCIONADO - DETALHES CONSTRUTIVOS**) e com parafusos auto atarrachantes galvanizados/passivados com arruelas de borracha ou PVC para fixação da caixa de medição.

5.1.3 Identificação

Os postes devem apresentar as seguintes identificações gravadas de forma legível e indelével:

- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano);
- Resistência nominal (daN);
- Número do pedido de compra.

5.1.4 Embalagem

De acordo com as condições especificadas no Contrato de Fornecimento, podendo, no entanto, ser aceita a embalagem padrão do fornecedor, desde que previamente acordada com a **CONCESSIONÁRIA**.

Os parafusos e arruelas devem ser fornecidos em embalagem presa ao interior do capacete, a fim de evitar a perda dos mesmos

5.3 Ensaios e Inspeções

5.3.1 Generalidades

Todos os ensaios de recebimento devem, obrigatoriamente, ser realizados nas instalações do fabricante na presença do inspetor da **CONCESSIONÁRIA**. O fornecedor deve avisar, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias, a data em que os postes estarão prontos para inspeção.

A **CONCESSIONÁRIA** reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos Ensaios.

As amostras devem ser colhidas pelo inspetor da **CONCESSIONÁRIA** do lote pronto para embarque, não sendo aceita a fabricação de lote específico para este fim.

5.3.2 Ensaios de Tipo

Devem ser verificadas todas as características descritas nesta especificação:

- Verificação Geral Material;
- Material;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 7 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

- Acabamento;
- Identificação;
- Posição e dimensões dos furos
- Ensaio de elasticidade
- Ensaio de resistência à ruptura
- Ensaio de verificação do revestimento de zinco
- Inspeção Visual (marcações, acabamento, montagem, etc)
- Verificação Dimensional
- Ensaio de revestimento de zinco
- Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina

5.3.3 Ensaio de Recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser os seguintes:

- Inspeção Visual (marcações, acabamento, montagem, etc)
- Material;
- Acabamento;
- Posição e dimensões dos furos
- Ensaio de revestimento de zinco

5.3.3 Ensaio Especiais

- Partículas magnéticas conforme **NBR NM 342**
- Radiografias por raios X conforme **ABNT NBR 15817** (para fundidos) ou **ABNT NBR 15739** (para juntas soldadas)
- Líquidos penetrantes conforme **ABNT NBR NM 334**
- Ultrassom conforme **ASTM E114**
- Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre conforme ABNT NBR 8096

Para o Cabeçote/Tampão deve ser avaliado:

- Teor de carga conforme **ASTM D1506**
- Absorção de água conforme **ASTM D570**

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 8 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

- Flamabilidade conforme **UL94**
- Densidade conforme **ASTM D792**
- teor de umidade conforme **ISO 15512** e **ASTM D6869**

5.3.4 Relatórios de Ensaios

Logo após a aceitação do fornecimento, devem ser encaminhados à CONCESSIONÁRIA os relatórios dos ensaios realizados durante a inspeção de recebimento.

Quando a CONCESSIONÁRIA dispensar a presença do seu inspetor durante os ensaios, o fornecedor deve apresentar além dos relatórios destes ensaios, a garantia de autenticidade dos resultados. Esta garantia pode ser dada no próprio relatório ou através de um certificado.

5.3.5 Aceitação ou Rejeição

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

5.4 Tabela - Componentes do Poste

Tabela 1 - Componentes do poste de aço

ITEM	QUANT.	UND.	DESCRIÇÃO
1	1	pç	Poste de Aço 70X70X2X5.000 MM OU 70X70X2X7.000 MM
2	1	pç	Anel de Borracha
3	1	pç	Identificação gravada no poste legível e indelével
4	2	pç	Porca sextavada aço zincada a quente M10 x 1,5mm
5	2	pç	Arruela Lisa Aço Zincado a Quente M10
6	2	pç	Parafuso Olhal Aço Zincado a Quente M10x 1,5x 160mm
7	1	pç	Capacete em Noryl de Cor Preta
8	3	pç	Parafuso Auto-atarrachante 4,8 mm x 13mm Aço Inoxidável
9	3	pç	Arruela de Borracha
10	1	pç	Parafuso Máquina Aço Carbono Zincado, cabeça com fenda reta, M6 x 1,5x 13 mm com arruela para aterramento do poste de aço

Nota 1: Os materiais componentes parafusos, arruelas, porcas etc. devem ser adquiridos de fornecedores cadastrados na CONCESSIONÁRIA

Nota 2: Poste em aço-carbono COPANT 1010/1020, zincado por imersão a quente, conforme NBR 6323, gramatura mínima de 350 g/m² (49 mm) para amostra individual e de 400 g/m² (56 mm) para média das amostras

Nota 3: Parafuso olhal de aço-carbono COPANT 1010/1020, M10 x 1,5 x 160 mm, zincado por imersão a quente, conforme NBR 6323.

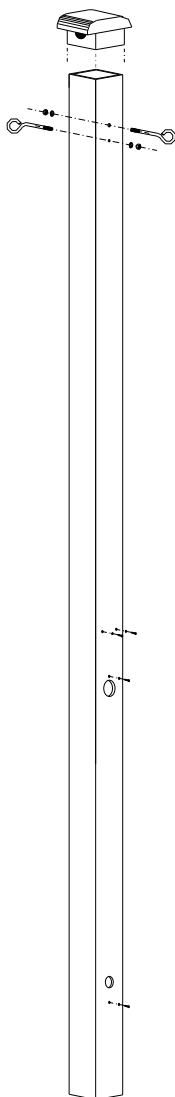
Nota 4: O aterramento do poste deve ser conforme DESENHO IV

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 9 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

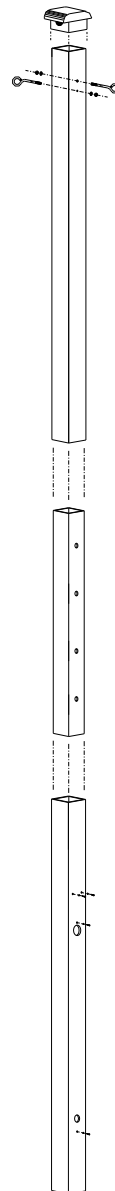
Nota 5: Identificação gravada no poste de forma legível e indelével, contendo nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação, resistência nominal de 50 daN, para poste de 5 metros e 70 daN, para poste de 7 metros e número do pedido de compra.

<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>NORMA TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 12 de 74</p>
<p>Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA</p>		<p>Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

DESENHO 3 – PERSPECTIVA ISOMÉTRICA



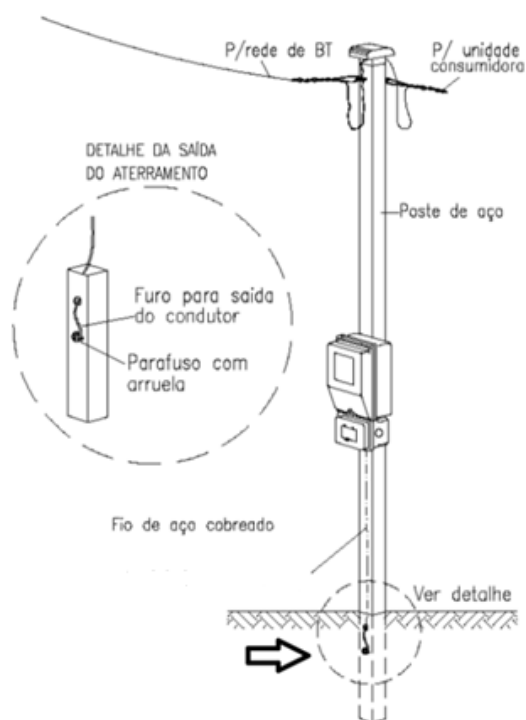
Poste inteiro



Poste seccionado

<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>NORMA TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 13 de 74</p>
<p>Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA</p>		<p>Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

DESENHO 4 – DETALHE DE ATERRAMENTO



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 14 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

6 POSTE AUXILIAR DE FIBRA

O poste auxiliar de Fibra deve ser utilizado em ligações monofásicas e bifásicas e deve ser seguido todas as orientações que constam na **NT.001**.

6.1 Características Gerais

6.1.1 Material

O material deve ser composto de resina termoe estável (poliéster) e fibra de vidro ou fibra compósito.

A resina deve conter aditivos como agente de antipropagação de chamas, protetor contra raios UV e outros que ajudem na garantia da durabilidade do padrão de entrada.

O material apresentado deve ser de boa qualidade, variações de temperatura, impactos mecânicos, resistência à umidade e os agentes químicos presentes antidegradantes presentes devem possuir resistência à ação de agentes corrosivos e biológicos como insetos, aves, fungos, etc.

Na utilização de vergalhões para o reforço mecânico, o mesmo deve ser em fibra de vidro.

6.1.2 Dimensões

As dimensões devem ser conforme **DESENHOS 5 e DESENHO 6**

6.1.3 Acabamento

Os postes devem apresentar superfícies externas suficientemente lisas, sem fendas ou fraturas.

As faces quadradas do poste de fibra de vidro devem ser mais planas possíveis, permitindo a instalação adequada de equipamentos e de cruzetas utilizadas pela CONCESSIONÁRIA.

A cura inicial é obrigatória, antes mesmo da retirada das formas. Deve ser inserido no relatório de ensaios o tempo utilizado para a cura dos postes. O poste deve possuir cor **Cinza Munsell 6.5 RAL 7038 (cinza)**.

Com auxílio de um paquímetro, devem ser realizadas as medidas de profundidade das fendas e alturas das elevações nas faces do topo quadrado do poste. Valores de altura das elevações e profundidades das fendas maiores que 1,5 mm são consideradas como defeito

Deve ser medida a área de contato em três pontos da face quadrada com uso de um esquadro e de um gabarito cilíndrico de 1 mm de diâmetro e este valor deve ser anotado no relatório de inspeção.

6.1.4 Furação

A furação destinada à fixação de equipamentos e passagem de cabos deve ser cilíndrica ou ligeiramente tronco-cônica, de forma que não cause dificuldades para colocação de equipamentos ou cabos. Deve seguir ainda às seguintes exigências:

- Os furos devem ser vedados por tampa removível que propicie vedação adequada. Todos os furos devem ter eixo perpendicular ao eixo do poste;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 15 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

b) O topo quadrado deve ser fechado e a base redonda deve ser aberta, conforme **DESENHOS 5 – POSTE DE FIBRA DE VIDRO - DETALHES CONSTRUTIVOS**.

6.1.5 Condições de Serviço

Devem ser projetadas para atender as seguintes condições de serviço:

- Temperatura ambiente entre **5 °C e 55 °C**.
- Qualquer atitude e relevo ambiente entre **5 °C e 55 °C**.
- Radiação Solar: máxima de 1,1 ,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta;
- Velocidade máxima: 110 km/h
- Nível de Salinidade: deve ser superior a 0,3502 mg/cm² dia

6.1.6 Durabilidade

Devem ser considerados os seguintes parâmetros:

Resistência mecânica: atender às exigências de flechas máximas admissíveis e de carga mínima de ruptura ao longo da vida útil.

Resistência ao ataque de agentes naturais físicos e biológicos: resistência à radiação ultravioleta, umidade baixa/elevada, variações extremas de temperaturas, tempestades. Deve ser resistente à ação de insetos, fungos, aves e roedores.

Resistência ao fogo: devem ser resistentes ao fogo em toda sua extensão. Por isso, é necessário ter aditivo antichama em sua composição física para que possa diminuir o risco e/ou evitar a propagação no material após um curto período de exposição.

Resistência Descarga Atmosférica: devem ser resistentes à descarga atmosférica, campo elétrico e arco de potência a fim de manter as propriedades elétricas de isolamento e mecânicas do material.

Resistência à corrosão: devem ser resistentes às atmosferas poluídas.

6.2. Características Elétricas

- **Nível básico de isolamento mínimo:** 250 kV/m conforme NBRIEC 60060-1;
- **Rigidez dielétrica:** >5 kV/mm conforme ASTM D-149;
- **Tensão de trilhamento elétrico:** > 1,75 kV conforme NBR 10296;
- **Resistência elétrica:** 105 Ω/m conforme IEC 60093;
- **Resistência aos raios ultravioleta:** teste 1 com duração de 2000 horas conforme ASTM G 155.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 16 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

6.2 Características Mecânicas

Deve ser projetado para atender aos requisitos na tabela abaixo e não deve apresentar fissuras, trincas ou ruptura.

Tabela 4 - Características Poste Auxiliar de Fibra

Comprimento (mm)	Carregamento	Resistência (daN)	Flecha para ensaio de resistência à flexão	
			Máxima	Residual máx.
5000	Nominal	75	250	-
	Mínimo de ruptura	150	-	-
7000	Nominal	75	350	-
	Mínimo de ruptura	150	-	-

6.3 Absorção de Água (Norma ASTM 570)

O teor de absorção de água não deve exceder os seguintes valores:

- 2,7% para a médias das amostras sob ensaios
- 3,0% para o corpo de prova

6.4 Fabricação

A Fabricação deve considerar todas as normas técnicas mesmo quando não mencionadas nessa especificação. O processo utilizado pode ser:

- Pultrusão
- Enrolamento filamentar

6.5 Identificação

Devem ser identificados de forma legível e indelével, através de uma placa metálica resistente à corrosão. Deve ser fixada através de rebites, uma plaqueta

A placa deve conter as seguintes informações abaixo:

- Número de série do poste;
- Data (mês e ano) de fabricação;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 17 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

- Comprimento nominal (m);
- Resistência nominal (daN);
- Peso (kg);
- Nome ou logomarca do Fabricante;
- Nome CONCESSIONÁRIA;
- Número do pedido de compra

Quando não especificado no projeto, o comprimento do engastamento dos postes é determinado conforme abaixo:

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

Onde:

e: comprimento do engastamento, em metros.

L: comprimento nominal do poste, em metros.

6.6 Inspeção e Ensaios

A relação dos ensaios previstos são os seguintes abaixo:

- Verificação Geral: acabamento, identificação, dimensionamento, marcação do engastamento e defeitos a olho nu.
- Ensaio mecânicos do composto – Antes e após o envelhecimento em câmara
- Absorção de água
- Flamabilidade
- Resistência ao trilhamento elétrico e erosão
- Inspeção geral
- Verificação dimensional
- Resistência à flexão
- Resistência à torção
- Resistência ao torque..
- Momento fletor
- Dureza barcol
- Resistência à propagação de chama

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 18 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

6.7 Relatório de Ensaios

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

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

6.8 Aceitação ou Rejeição

Todos os materiais rejeitados nos ensaios de recebimento, integrantes de lote aceitos, devem ser substituídos por unidades novas e perfeitas pelo Fabricante, sem qualquer ônus para **CONCESSIONÁRIA**.

A aceitação de um determinado lote pelo comprador não exime o Fabricante da responsabilidade de fornecer os materiais em conformidade com as exigências desta especificação nem invalida as reclamações que a CONCESSIONÁRIA possa fazer a respeito da qualidade dos materiais empregados na fabricação das peças.

Durante o período de fornecimento dos materiais o Fabricante deve disponibilizar ou enviar a CONCESSIONÁRIA relatório com os ensaios do controle tecnológico do poste.

<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>NORMA TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 19 de 74</p>
<p>Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA</p>		<p>Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

DESENHO 5 – VISTA FRONTAL E LATERAL

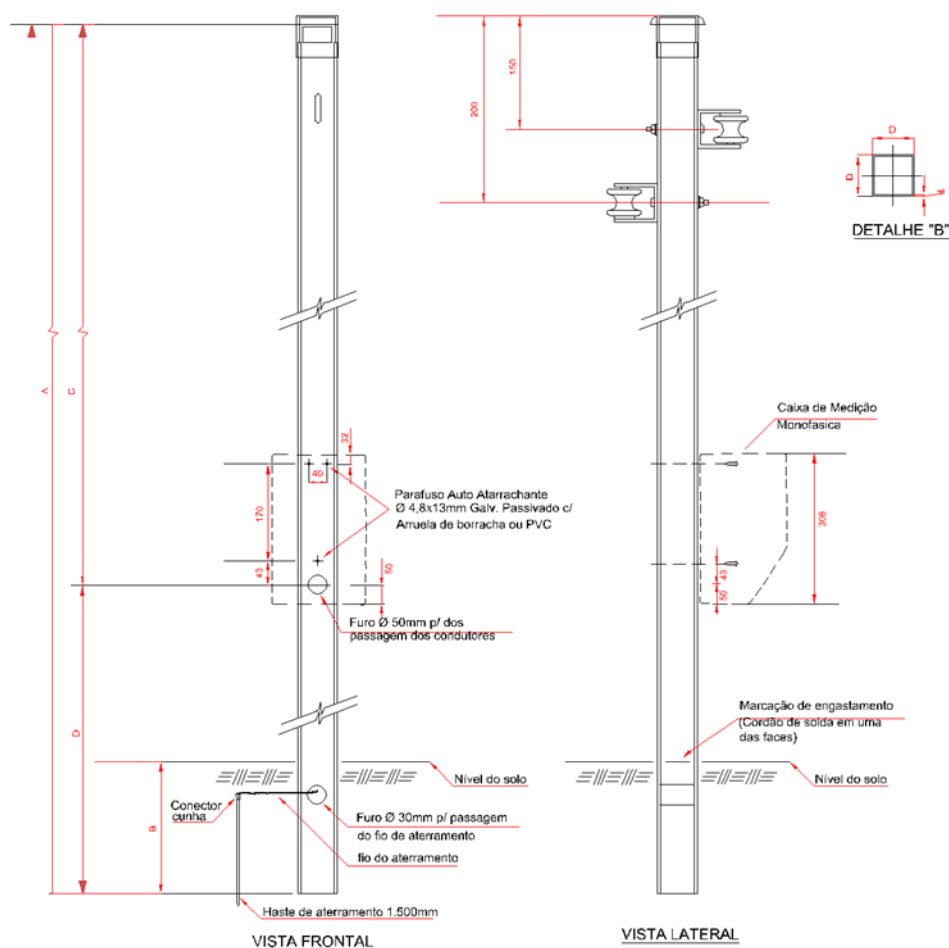


Tabela 5 - Códigos Poste de Fibra

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO BREVE
1	132210042	POSTE FBV QD PAD 70X70X5000MM
2	132210040	POSTE FBV QD PAD 70X70X5000MM SECCIONADO
3	132210043	POSTE FBV QD PAD 70X70X7000MM
4	132210044	POSTE FBV QD PAD 70X70X7000MM SECCIONADO

<p>GRUPO</p> <p>Equatorial</p> <p>ENERGIA</p>	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 20 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

DESENHO 6 – DETALHE CAPACETE

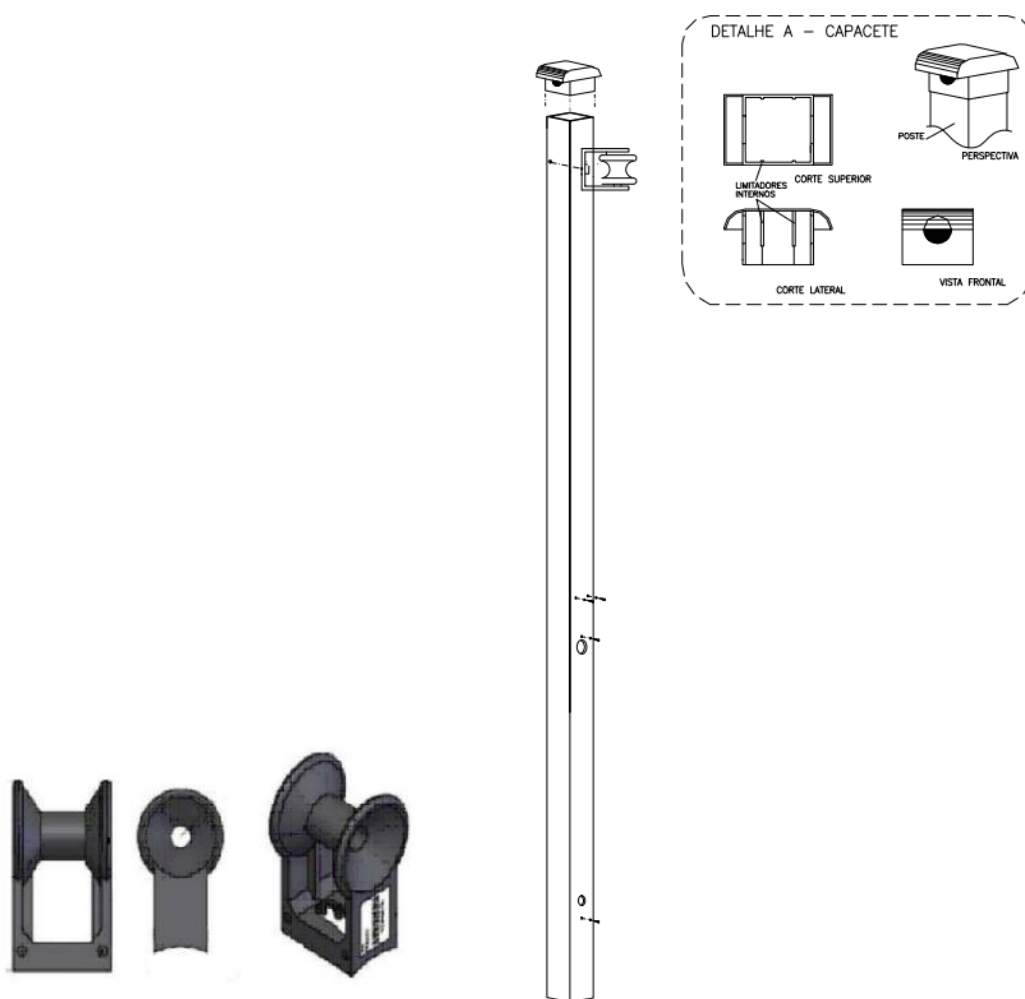


Tabela 6 - Dimensional do Poste Auxiliar de Fibra

Descrição	Comp (A)	Engastamento	C	D	Seção Trans. (F)	Parede (mm)	Resist. Nom.
Poste de de Fibra – padrão de ent. (5m)	5000	1100	2550	100	70	5	75
Poste de de Fibra – padrão de ent. (7m)	7000	1300	4350	100	70	5	75

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 21 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

Tabela 7 - Lista de Materiais do Poste Auxiliar de Fibra

Item	qtde	DESCRIÇÃO
1	1	Poste de Fibra de vidro (70x70x0,5x5000mm) ou (70x70x0,5 x 7000mm)
2	1	Anel de borracha
3	1	Identificação gravada no poste
4	2	Conjunto armação polimérica (armação, parafuso e porca)
5	1	Capacete em noryl de cor preta/cinza
6	3	Parafuso auto-atarrante 4,8mm x13mm aço inoxidável
7	3	Arruela de borracha
8	1	Parafuso máquina aço carbono zincado, cabeç cilíndrica com fenda preta, M6 x 1,5x 13mm
9	2	Alça Pré- Formada de Serviço Para Cabo Multiplexado*
10	Variável	Cabo Multiplexado, Isolação em XLPE, 1 KV, (Tabela 1 ou Tabela 2 da NT.001)*
11	1	Caixa para Medidor Monofásico ou Polifásico
12	1	Disjuntor Termomagnético (Tabela 1 ou Tabela 2 da NT.001)
13	1	Conector Cunha Ramal*
14	1	Conector Perfurante (piercing)*
15	2,5	Condutor de aço cobreado (Tabela 1 ou Tabela 2 da NT.001)
16	4	Terminal pré-isolado tipo ilhós*

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 22 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

7 POSTE DE FIBRA COM MEDIÇÃO ACOPLADA

O poste de fibra com medição acoplada aplica-se aos padrões monofásicos e bifásicos na área de concessão do **GRUPO EQUATORIAL ENERGIA**. É permitido apenas uma caixa de medição por poste e deve ser seguido todos os critérios estabelecidos na *NT.001.EQTL – FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO*.

7.1 Condições Gerais

7.1.1 Características Construtivas

O poste e o pedestal em fibra de vidro devem ter seção retangular e cônico até o topo conforme indicado nos desenhos. A parte superior dos postes deverá ter o topo fechado de forma perene.

Não há restrições para a espessura do corpo desde que o poste atenda aos ensaios previstos nesta padronização.

As superfícies externas devem ser lisas e uniformes e não deve conter rebarbas, fibras soltas, partes pontiagudas ou cortantes, arestas vivas nos furos, no topo e na base do poste.

Deve existir marcação indicando o engastamento do poste ou pedestal conforme desenhos.

Os furos para parafusos que não forem utilizados devem fechado com tampão de borracha.

A caixa para saída subterrânea não é obrigatória para postes com saída aérea.

Não pode entrar água dentro do poste.

7.1.2 Material

O poste deve ser confeccionado em resinas poliméricas, compostas de fibra de vidro, resistentes aos raios ultravioletas e a Flamabilidade na cor cinza claro.

7.2 Condições Específicas

7.2.1 Dimensional e Tolerâncias

As dimensões dos postes devem estar de acordo com a tabela 8, abaixo:

Tabela 8 - Dimensional Poste de Fibra c/Medicação Acoplada

Seção Transversal	Altura (mm)	Resistência
370 x 220	5000	150 daN
370 x 220	7000	200 daN

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 23 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

Todos os dimensionais são em mm. Os dimensionais de altura e seção transversal são os mínimos. Não são aceitos postes de chapa poltrudada e depois colada

7.2.2 Identificação

Os postes devem apresentar as seguintes identificações gravadas de forma legível e indelével:

- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano);
- Resistência nominal (daN);
- Número do pedido de compra.

7.2.3 Elasticidade

Quando aplicada a tração igual a resistência nominal, os postes não devem apresentar flechas superiores a 8% do comprimento nominal do poste.

A flecha residual medida depois que se anula a aplicação de um esforço 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 deverá ser medida após 10 minutos da retirada da força aplicada.

7.2.4 Resistência à ruptura

A resistência à ruptura não deve ser inferior a duas vezes (200%) a resistência nominal.

7.2.5 Eletrodutos

Os eletrodutos junto as caixas devem ser fixados através de arruelas específicas para este fim. Para a caixa de medição os eletrodutos sempre devem ser fixados abaixo da linha do medidor, esta media visa evitar que os condutores atrapalhem o espaço destinado ao medidor.

Os ramais de entrada e circuito alimentador devem ser protegidos por eletrodutos.

7.2.6 Caixas

Podem ser fixadas através de parafusos nos cantos das caixas ou através de sistema de colagem.

7.3 Verificação Geral

Deve fazer uma verificação geral comprovado se os postes possuem todas as características de qualidade requeridas e verificando:

- Acabamento;
- Identificação;
- Dimensionamento;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 24 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

- d) Marcação do engastamento;
- e) Defeitos visíveis a olho nu, como fibras soltas, etc

7.4 Ensaios

7.4.1 Ensaios de Tipo

- a) **Resistência a UV:** conforme a Norma **ASTM G-155** método A com 2000 horas; Repetir o ensaio de elasticidade e resistência à flexão em corpo de prova. Critério de aprovação: os resultados nos ensaios de elasticidade não devem apresentar variação maior que 25% antes e após o envelhecimento.
- b) **Flamabilidade:** deve atender aos valores especificados para categoria 2 da UL 94;
- c) **Absorção de água:** realizar amostragem e procedimento de ensaio conforme **NBR 5310** e usando método gravimétrico. O teor de absorção de água do composto polimérico não deve exceder a 3%;
- d) **Rigidez dielétrica:** de acordo com a NBR 5405, sendo que a média dos valores obtidos por dez corpos de prova deve ficar no mínimo em 20kV/mm com desvio padrão de no máximo 3kV/mm;
- e) **Trilhamento e Erosão:** conforme método 2 e critério "A" da NBR 10296, sendo que o valor mínimo aceitável é de 2 A 1,75;
- f) **Elasticidade e ruptura:** para realização deste ensaio o poste deve estar com as furações necessárias, com os eletrodutos e caixas instalados inclusive a da saída subterrânea.

Considera-se aprovado o poste que resistir a tração exigida, bem como não apresentar deformações nos eletrodutos e caixa que comprometam o desempenho. A força deve ser aplicada a 10 cm do topo.

7.4.2 Ensaios de Recebimento

Os critérios de amostragem, aceitação e rejeição para os ensaios de recebimento, deve seguir a NBR 5426, segundo o nível de inspeção S4, plano de amostragem duplo normal e **NQA 4,0%**.

- a) Visual e dimensional;
- b) Elasticidade e ruptura

7.4.3 Elasticidade

Com o poste rigidamente engastado, aplica-se um esforço de modo contínuo e crescente.

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 5 minutos de repouso, estabelece o zero para as subseqüentes médias de flechas.

Em seguida, aplica-se um esforço de modo contínuo e crescente até a resistência nominal.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 25 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

Mantida a carga nesse valor por 5 minutos, mede-se a flecha e verificam-se a ocorrência de enfolhamentos, defeitos e fissuras nas superfícies do poste.

7.4.4 Relatório de Ensaios

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

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

7.4.5 Aceitação ou Rejeição

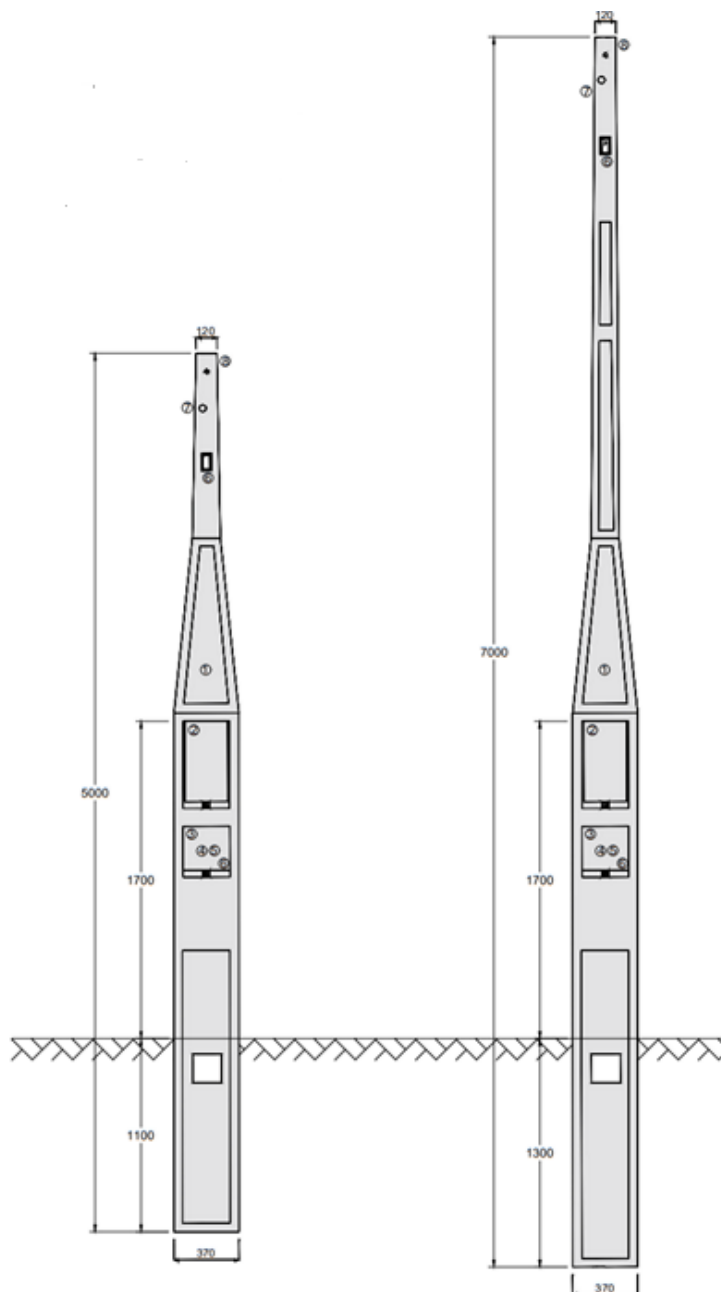
Todos os materiais rejeitados nos ensaios de recebimento, integrantes de lote aceitos, devem ser substituídos por unidades novas e perfeitas pelo Fabricante, sem qualquer ônus para CONCESSIONÁRIA.

A aceitação de um determinado lote pelo comprador não exime o Fabricante da responsabilidade de fornecer os materiais em conformidade com as exigências desta especificação nem invalida as reclamações que a CONCESSIONÁRIA possa fazer a respeito da qualidade dos materiais empregados na fabricação das peças.

Durante o período de fornecimento dos materiais o Fabricante deve disponibilizar ou enviar a CONCESSIONÁRIA relatório com os ensaios do controle tecnológico do concreto.

<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>NORMA TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 26 de 74</p>
<p>Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA</p>		<p>Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

DESENHO 7 – POSTE DE FIBRA C/ MEDIÇÃO ACOPLADA - DIMENSIONAL DOS POSTES 5M E 7M



O aterramento deve ser conforme o padrão estabelecido na NT.001, onde:

Haste de aterramento: Haste de Terra em Aço Cobreado, Ø 16 x 1.500 mm

Conector Cunha: Ø 16x Condutor de Aço cobreado (Tabela 1 ou Tabela 2 da NT.001)

Eletroduto: eletroduto de PVC rígido Roscável (Tabela 1 ou Tabela 2 da NT.001)

Condutor: condutor de aço cobreado (Tabela 1 ou Tabela 2 da NT.001)

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 27 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

Tabela 9 - Códigos do Poste de Concreto c/ Med.

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO BREVE
1	-	POSTE FIBRA C/MED. 5M 150 DAN
2	-	POSTE FIBRA C/MED. 7M 200 DAN

8 POSTE AUXILIAR DE CONCRETO ARMADO

O poste auxiliar de concreto armado aplicam-se aos padrões monofásicos, bifásicos e trifásicos. Os tipos de poste de concreto armado que serão aceitos para padrão de entrada são: **Seção Duplo T e Seção Quadrada**

É permitido apenas uma caixa de medição por poste auxiliar.

8.1 Resistência Normal

Os postes devem apresentar uma resistência nominal para um esforço aplicado continuamente a 200mm do topo, conforme tabela abaixo.

8.2 Dimensões

Os postes devem ser construídos obedecendo às dimensões mínimas indicadas na tabela abaixo. Podem ser aceitos postes com dimensões diferentes das estabelecidas neste regulamento, desde que previamente aprovados pela distribuidora.

8.3 Seção

Os postes podem ser de **Seção Quadrada e seção Duplo T**

8.4 Eletrodutos e Curvas

Os eletrodutos e curvas, quando embutidos no próprio poste, devem ser de PVC rígido rosqueável e deve ser conforme dimensionamento na **Tabela 1 e Tabela 2 da NT.001**.

8.5 Identificação

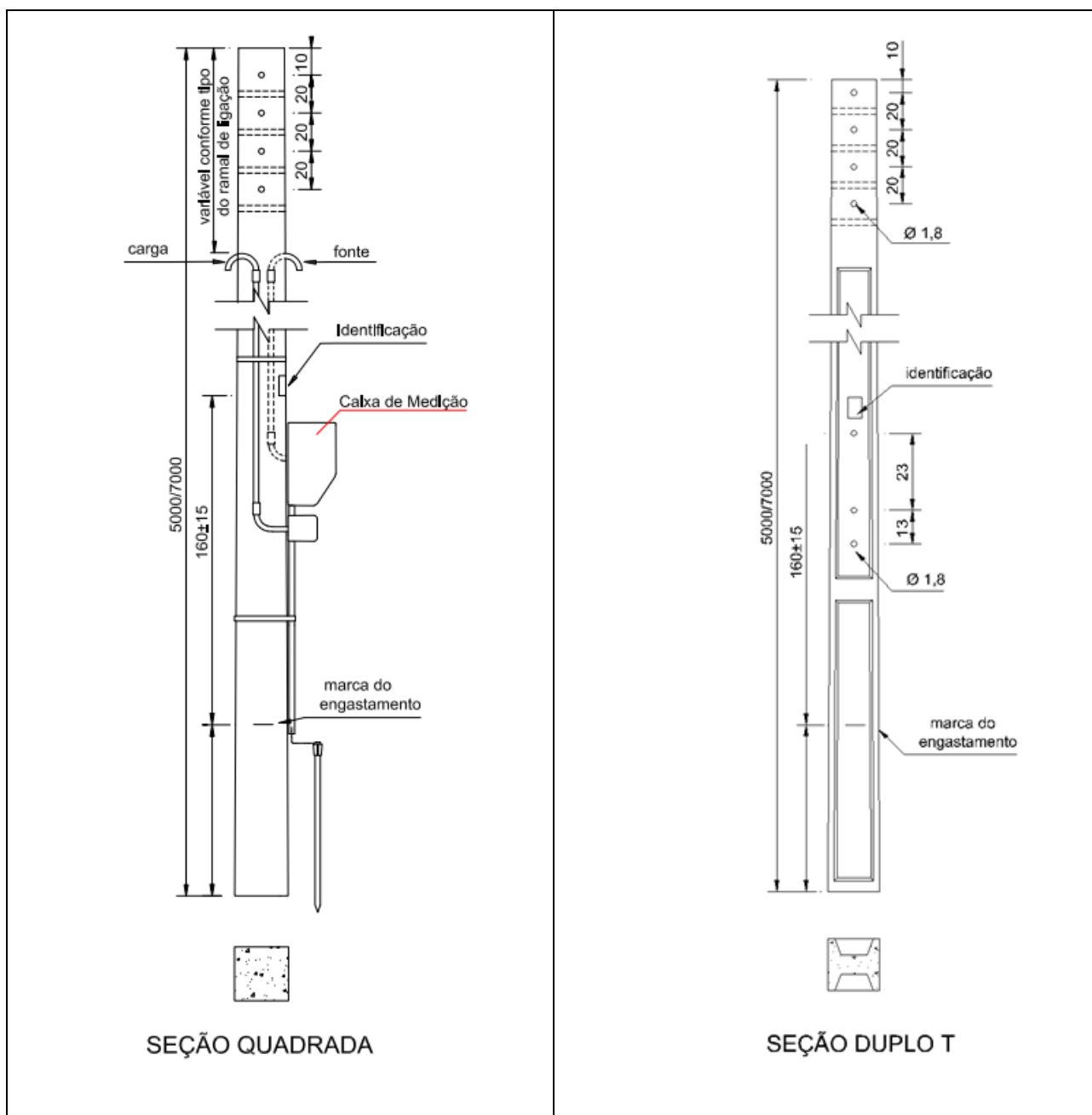
Os postes devem ser identificados em baixo relevo ou através de placa não ferruginosas com os seguintes dados:

- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano);
- Resistência nominal (daN);
- Número do pedido de compra.

<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>NORMA TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 28 de 74</p>
<p>Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA</p>		<p>Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

Os postes devem possuir um traço de referência gravado em baixo relevo com profundidade de 2 a 5mm, de forma visível e indelével no concreto antes da cura total, em uma das faces como mostra a figura abaixo.

DESENHO 8 – POSTE DE CONCRETO SEÇÃO QUADRADA E DUPLO T - DIMENSIONAL DOS POSTES 5M E 7M



Os eletrodutos para fonte e carga podem ser aparente ou embutidos e devem atender as seguintes condições:

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 29 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

- Para postes de Concreto Seção Quadrada: se for eletroduto aparente é aceitável todas as dimensões da **tabela 1 (NT.001)** e **tabela 2(NT.001)** Para eletroduto embutido é aceitável até carga de 50kw, disjuntor de 100A, eletroduto de 2" (**tabela 1, NT.001**) e até carga de 38 kW, disjuntor de 100A, eletroduto de 2" (**Tabela 2, NT.001**).
- Para postes de Concreto Seção Duplo T: se for eletroduto aparente é aceitável todas as dimensões estabelecidas na **tabela 1 (NT.001)** e **tabela 2(NT.001)**. Para eletroduto embutido é aceitável até carga de 38kW (Tabela 1, NT.001) e até carga de 15kW(Tabela 2, NT.001)

O aterramento deve ser conforme o padrão estabelecido na **NT.001**, onde:

Haste de aterramento: Haste de Terra em Aço Cobreado, Ø 16 x 1.500 mm

Conector Cunha: Ø 16x Conductor de Aço cobreado (Tabela 1 ou Tabela 2 da NT.001)

Eletroduto: eletroduto de PVC rígido Roscável (Tabela 1 ou Tabela 2 da NT.001)

Condutor: condutor de aço cobreado (Tabela 1 ou Tabela 2 da NT.001)

Tabela 10 - Códigos dos Postes de Concreto

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO BREVE
1	-	POSTE CONC QUAD 5M 150 DAN
2		POSTE CONC QUAD 5M 200 DAN
3		POSTE CONC QUAD 7M 150 DAN
4		POSTE CONC QUAD 7M 200 DAN
5		POSTE CONC DT 5M 150 DAN
6		POSTE CONC DT 7M 200 DAN

Tabela 11 - Dimensão e Características Técnicas - Poste de Concreto

Comp.Nom. (m)	Engastamento	Resistência		Dimensões (mm)	
		dAN		Seção Quadrada	
	Nominal	Nominal	Ruptura	Base	Topo
5,0	1,10	150	300	180	100
		200	400		
7,0	1,30	150	300	212	100
		200	400		

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 30 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

8.6 Ensaios

8.6.1 Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo são os seguintes:

- Inspeção geral;
- Elasticidade;
- Ensaio de Flexão e Ruptura;
- Cobrimento e afastamento da armadura;
- Absorção de água.
- Resistência à compressão do concreto (fck)
- Retilidade

Na inspeção geral devem ser verificados os seguintes itens:

- Acabamento;
- Dimensões;
- Furação (posição, diâmetro e desobstrução)
- Identificação

Todos os ensaios devem ser baseados na **NBR – 8451**

8.6.2 Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os seguintes:

- inspeção geral;
- elasticidade;
- resistência à ruptura;
- cobrimento e afastamento da armadura;
- absorção de água;
- resistência à compressão do concreto (fck).

8.6.3 Aceitação ou Rejeição

Todos os materiais rejeitados nos ensaios de recebimento, integrantes de lote aceitos, devem ser substituídos por unidades novas e perfeitas pelo Fabricante, sem qualquer ônus para **CONCESSIONÁRIA**.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 31 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

A aceitação de um determinado lote pelo comprador não exime o Fabricante da responsabilidade de fornecer os materiais em conformidade com as exigências desta especificação nem invalida as reclamações que a **CONCESSIONÁRIA** possa fazer a respeito da qualidade dos materiais empregados na fabricação das peças.

Durante o período de fornecimento dos materiais o Fabricante deve disponibilizar ou enviar a **CONCESSIONÁRIA** relatório com os ensaios do controle tecnológico do concreto.

9 POSTE AUXILIAR DE CONCRETO ARMADO COM MEDIÇÃO ACOPLADA

Esse padrão de poste aplica-se aos padrões monofásicos da **Tabela 1** e da **Tabela 2** da **NT.001** e para padrões trifásicos temos o seguinte:

- Tabela 1(NT.001): até carga de 50kw, disjuntor de 100A, eletroduto de 2”.
- Tabela 2(NT.002): até carga de 38kw, disjuntor de 100A, eletroduto de 2”.

9.1 Condições Gerais

9.1.3 Materiais

O Material a ser utilizado no poste deve ser concreto. O poste deve ser fabricado com materiais que suportem as condições mecânicas e químicas.

9.1.4 Dimensional

O dimensional do poste deve ser o seguinte:

Tabela 12 – Dimensional - Poste Auxiliar de Concreto c/ medição acoplada

Seção Transversal	Altura (mm)	Resistência
370 x 220	5000	150 daN
370 x 220	7000	200 daN

Maiores detalhes deve ser consultado os desenhos nos itens **DESENHO 9, DESENHO 10, DESENHO 11 e DESENHO 10.**

9.1.5 Aterramento

O Aterramento nos postes devem ser fabricados com o sistema de aterramento na armadura de aço do próprio poste e deve ser utilizado conector do tipo “Z”.

A face do conector deve tangenciar com a superfície externa do concreto do poste e em uma das faces B do poste.

Se for partindo do poste, o conector deve ser instalado a 50mm e partindo da base deve ser instalado conforme os desenhos **DESENHO 10 , DESENHO 11.**

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 32 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

Para a conexão que utiliza o conector do tipo "Z" recomenda-se utilização de conector fendido com rabicho. Conforme **DESENHO 12**.

É Recomendado que a argola (estribo de ligação) deve ser fixada em uma das barras de aço longitudinais da armadura do aço do poste.

9.1.6 Identificação

Deve ser gravado no poste, de forma legível e indelével, diretamente no concreto em relevo, com as seguintes informações:

- Nome da CONCESSIONÁRIA;
- Nome ou marca do fabricante;
- Data de fabricação;
- Resistência nominal na direção e sentido de maior resistência (daN);
- Comprimento nominal em m (metro);
- Numero de serie;

Nota 7: Não será permitido a utilização de plaquinha metálica para a identificação dos postes

9.1.7 Acabamento

Os postes devem apresentar superfícies externas lisas e não pode conter trincas abertas ou rugosidades excessivas. Sua armadura não deve ficar aparente. O excesso provocado pelo enchimento das formas deve ser removido. E não é permitido pinturas.

9.1.8 Furos

Os furos devem ser totalmente desobstruídos

Os furos não devem deixar exposto a armadura

Os furos devem permitir o arremate na saída dos mesmos para garantir para que não seja dificultada a colocação do cabo.

9.1.9 Engastamento

O engastamento adotado para esse poste de concreto é calculado pela seguinte fórmula:

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

Onde,

e = comprimento do engastamento em metro;

L = comprimento do poste, em metro;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 33 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

9.1.10 Transporte

No transporte dos postes devem ser tomados cuidados especiais a fim de evitar danificação nos postes.

De forma a evitar essa situação é recomendado:

- os postes devem estar firmemente calçados
- sempre que possível utilizar veículos maiores do que os postes a serem transportados
- os postes não devem sofrer trancos bruscos se suspensos a a fim de evitar trincas.

9.2 Condições Específicas

9.2.1 Resistência Nominal

Os postes de concreto para padrão de entrada de clientes devem possuir as seguintes características abaixo:

Tabela 13 - Resistência - Poste Auxiliar de Concreto c/ medição acoplada

Altura (mm)	Resistência
5000	150 daN
7000	200 daN

9.2.2 Elasticidade

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 0,35% do comprimento nominal.

Se submetido a uma tração igual a resistência nominal não deve apresentar flecha no plano de aplicação de esforços reais, superiores a 3,5% de comprimento nominal.

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 0,35% do comprimento nominal.

9.2.3 Trincas

Os postes submetidos a uma tração igual à resistência nominal não podem apresentar trincas. As trincas que aparecerem durante a aplicação dos esforços correspondentes a 140% da resistência nominal quando retirada deste esforço devem tornar-se capilares.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 34 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

9.2.4 Resistência à ruptura

O esforço que provoca o desagregamento do poste em uma seção transversal seja por ter ultrapassado o limite elástico da armadura. A ruptura é definida pela carga máxima indicada no aparelho de medida dos esforços, carregando-se o poste de modo contínuo e crescente.

9.2.5 Cobrimento da armadura

As barras longitudinais ou transversais de armadura devem ter cobertura de concreto com espessura não inferior a 15 mm, para garantir a proteção da armadura e a durabilidade da peça. As extremidades da armadura devem estar localizadas a 20 mm da base e do topo do poste, admitindo-se uma tolerância +/- 5 mm.

O cobertura deve ser garantido por meio de dispositivos físicos, como por exemplo discos de plásticos ou cimento, distribuídos nas barras de aço longitudinais.

9.2.6 Afastamento da armadura

O afastamento entre barras, bem como os transpasses nas emendas podem ter disposição, cuja eficiência será comprovada pelos ensaios previstos na Norma **NBR-8451**.

As extremidades da armadura devem estar localizadas a 30 mm da base e do topo do poste, admitindo-se uma tolerância de mais ou menos 10 mm.

9.2.7 Absorção de água

O teor de absorção de água do concreto do poste deve estar em conformidade com a **NBR 8154**.

9.3 Ensaios

9.3.1 Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo são os seguintes:

- inspeção geral;
- elasticidade;
- resistência à ruptura;
- cobrimento e afastamento da armadura;
- absorção de água.
- resistência à compressão do concreto (fck)

Na inspeção geral devem ser verificados os seguintes itens:

- acabamento;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 35 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

- b) Dimensões;
- c) Furação (posição, diâmetro e desobstrução)
- d) Identificação

Os ensaios de elasticidade e resistência à ruptura devem ser executados conforme **NBR – 8451-6** Os ensaios de cobrimento e afastamento da armadura e de absorção de água devem ser executados conforme **NBR-8451-4**.

9.3.2 Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os seguintes:

- a) inspeção geral;
- b) elasticidade;
- c) resistência à ruptura;
- d) cobrimento e afastamento da armadura;
- e) absorção de água;
- f) resistência à compressão do concreto (fck).

9.3.3 Aceitação ou Rejeição

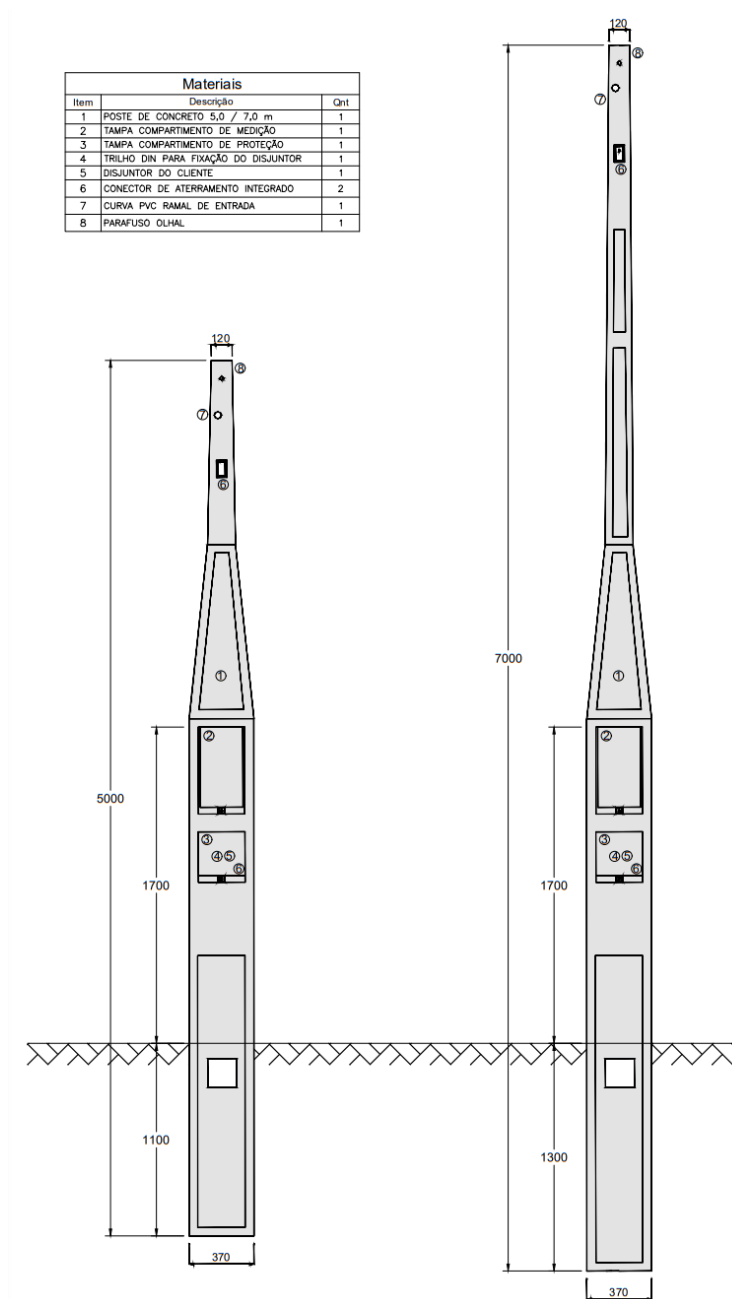
Todos os materiais rejeitados nos ensaios de recebimento, integrantes de lote aceitos, devem ser substituídos por unidades novas e perfeitas pelo Fabricante, sem qualquer ônus para **CONCESSIONÁRIA**.

A aceitação de um determinado lote pelo comprador não exime o Fabricante da responsabilidade de fornecer os materiais em conformidade com as exigências desta especificação nem invalida as reclamações que a **CONCESSIONÁRIA** possa fazer a respeito da qualidade dos materiais empregados na fabricação das peças.

Durante o período de fornecimento dos materiais o Fabricante deve disponibilizar ou enviar a **CONCESSIONÁRIA** relatório com os ensaios do controle tecnológico do concreto.

<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>NORMA TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 36 de 74</p>
<p>Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA</p>		<p>Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

**DESENHO 9 - POSTE DE CONCRETO ARMADO COM MEDIÇÃO ACOPLADA -
DIMENSIONAMENTO DOS POSTES 5M E 7M**



Para dimensionamento dos circuitos deve ser seguido o padrão estabelecido na **Tabela 1** e **Tabela 2** da **NT.001**.

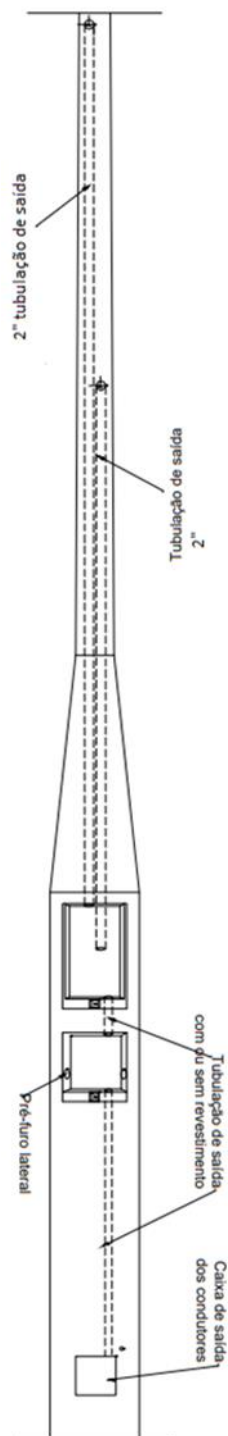
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 37 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

Tabela 14 - Códigos dos Postes de Concreto c/ Med.

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO BREVE
1	-	POSTE CONC C/MED. 5M 150 DAN
2	-	POSTE CONC C/MED. 7M 200 DAN

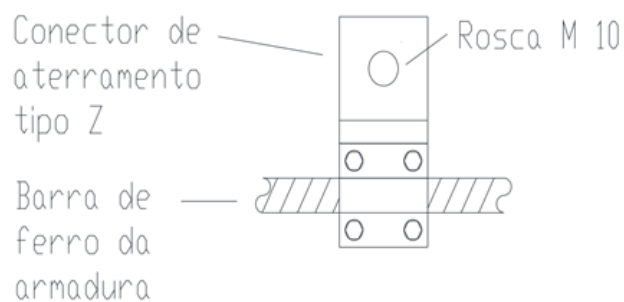
<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>NORMA TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 38 de 74</p>
<p>Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA</p>		<p>Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

DESENHO 10 – DETALHE DA TUBULAÇÃO

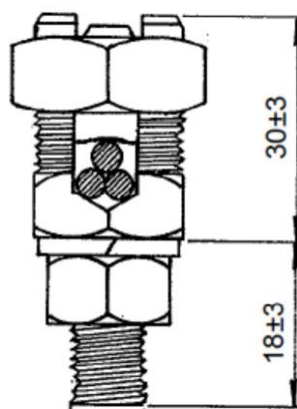


<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>NORMA TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 39 de 74</p>
<p>Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA</p>		<p>Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

DESENHO 11 – DETALHE DE FIXAÇÃO DO CONECTOR DE ATERRAMENTO NA ARMADURA DO POSTE



DESENHO 12 – CONECTOR FENDIDO COM RABICHO RÍGIDO



<p>GRUPO equatorial ENERGIA</p>	<p>NORMA TÉCNICA</p>	<p>Homologado em: 27/12/2022</p>	<p>Página: 40 de 74</p>
<p>Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA</p>		<p>Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade</p>	<p>Revisão: 00</p>

DESENHO 13 – DIMENSIONAL DE TAMPAS PARA POSTE COM MEDIÇÃO ACOPLADA- MONO E POLI

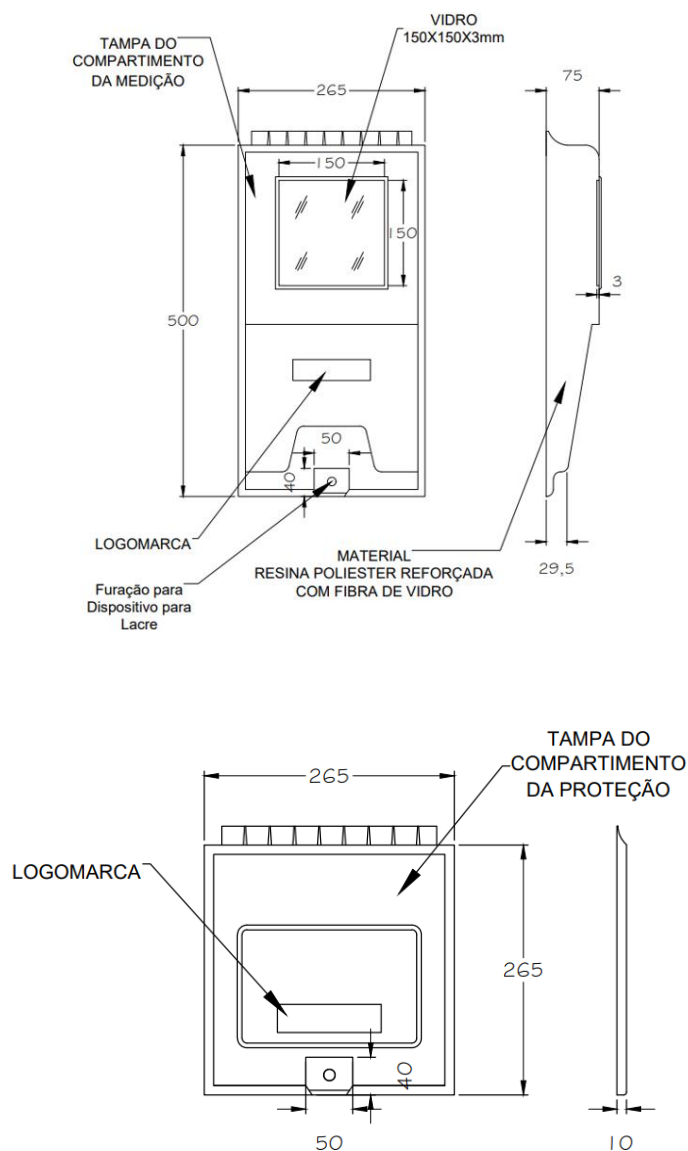


Tabela 15 - Códigos dos tampas para Postes c/ medição

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO BREVE
1	-	TAMPA MED. P/POSTE 500x265
2	-	TAMPA PROT.P/POSTE 265x265


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 41 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

10 HOMOLOGAÇÃO

Para o fornecimento, o fabricante deve obrigatoriamente providenciar a homologação do seu produto junto à CONCESSIONÁRIA. Para iniciar o processo de homologação o fabricante deve iniciar o processo através do site da empresa no espaço “fornecedores”.


11 ANEXOS

ANEXO 1- PIT- POSTE DE AÇO

 PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE - PIT NT.045.EQTL. POSTES AUXILIARES PARA PADRÃO DE ENTRADA																			
ITEM: POSTE DE AÇO PARA PADRÃO DE ENTRADA																			
Fabricante:				Nº Pedido:															
Modelo:				Código Equatorial:															
Nº Série:				Quantidade:															
ITEM	TIPO DO ENSAIO	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS								
					1	2	3												
1	TIPO/REC	Inspeção Visual (marcações, acabamento, montagem, etc)																	
2	TIPO	Ensaio de elasticidade aplicando a força de tração no olhal de fixação do ramal																	
3	TIPO	Ensaio de revestimento de zinco																	
4	TIPO/REC	Ensaio de aderência de Camada	NBR 7398																
5	TIPO/REC	Ensaio de espessura da Camada	NBR 7399																
6	TIPO/REC	Ensaio de uniformidade de Camada	NBR 7400;																
7	TIPO/REC	Ensaio de Massa por unidade de área	NBR 7397																
8	TIPO	Ensaio de tensão suportável de frequência industrial, sob chuva, nos isoladores																	
9	TIPO	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme ABNT NBR 8094, por um período mínimo de 168 h.	ABNT NBR 8094																
10	ESP	Partículas magnéticas	NBR NM 342																
11	ESP	Radiografias por raios X	ABNT NBR 15817 (para fundidos) ou ABNT NBR 15739 (para juntas soldadas)																
12	ESP	Líquidos penetrantes	ABNT NBR NM 334																
13	ESP	Ultrassom	ASTM E114																
14	ESP	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de en	ABNT NBR 8096																
15	ESP	Cabeçote/Tampão:																	
16	ESP	Teor de carga	ASTM D1506																
17	ESP	absorção de água	ASTM D570																
18	ESP	flamabilidade	UL94																
19	ESP	densidade	ASTM D792																
20	ESP	teor de umidade	ISO 15512 e ASTM D6869																
Legenda: T - Ensaio de tipo; REC - Ensaio de recebimento; ESP- Ensaios Especiais																			
Observações:																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo da Inspeção</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Local de Inspeção</td> <td>Inspeção</td> <td>Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio</td> </tr> </tbody> </table>												Tipo da Inspeção	1	2	3		Local de Inspeção	Inspeção	Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio
Tipo da Inspeção	1	2	3																
	Local de Inspeção	Inspeção	Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio																
<p>¹ Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes.</p> <p>² Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do inspetor Equatorial.</p> <p>- Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.</p> <p>- Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis</p>																			

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 42 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

ANEXO 2- PIT- POSTE DE FIBRA



PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE - PIT

NT.045.EQTL. POSTES AUXILIARES PARA PADRÃO DE ENTRADA

ITEM: POSTE DE FIBRA PARA PADRÃO DE ENTRADA

Fabricante:

Modelo:

N° Série:

N° Pedido:

Código Equatorial:

Quantidade:

ITEM	TIPO DO ENSAIO	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
1	TIPO	Ensaio mecânicos do composto – Antes e após o envelhecimento em câmara	ensaio de flexão antes e após o envelhecimento deve ser realizado conforme a ASTM D790.								
2	TIPO	Absorção de água	ABNT 5310								
3	TIPO	Flamabilidade	UL 94								
4	TIPO	Resistência ao trilhamento elétrico e erosão	ABNT NBR 10296								
5	RE	Inspeção geral	Tabela A.2. 5.5.2 (NBR - 16989:2021)								
6	RE	Verificação dimensional	NBR 16989:2021								
7	TIPO/ REC.	Resistência à flexão	NBR - 16989:2021								
8	TIPO/ REC.	Resistência à torção	NBR - 16989:2021								
9	TIPO/ REC.	Resistência ao torque..	16989:2021								
10	TIPO/ REC.	Momento fletor									
11	TIPO/ REC.	Dureza barcol	Tabela A.3 da NBR - 16989:2021								
12	TIPO/ REC.	Resistência à propagação de chama	Tabela A.3 da NBR - 16989:2021								
13											
14	Legenda: T - Ensaio de tipo; REC - Ensaio de recebimento;										

Observações:

Tipo da Inspeção

1

2

3

Local de Inspeção

Inspeção

Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio

1

2

3

Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes.

2


3

Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do inspetor Equatorial.

Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.

Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis

ANEXO 3 - PIT- POSTE DE FIBRA COM MEDIÇÃO ACOPLADA



PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE - PIT

NT.045.EQTL. POSTES AUXILIARES PARA PADRÃO DE ENTRADA

ITEM: POSTE DE FIBRA COM MEDIÇÃO ACOPLADA PARA PADRÃO DE ENTRADA

Fabricante:

Modelo:

N° Série:

N° Pedido:

Código Equatorial:

Quantidade:

ITEM	TIPO DO ENSAIO	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
1	TIPO	Ensaio mecânicos do composto – Antes e após o envelhecimento em câmara	ASTM G155, ciclo 1, durante 2 000 h,O ensaio de flexão antes e após o envelhecimento deve ser realizado conforme a ASTM D790.								
2	TIPO	Absorção de água	ABNT 5310								
3	TIPO	Flamabilidade	UL 94								
4	TIPO	Resistência ao trilhamento elétrico e erosão	ABNT NBR 10296								
5	RE	Inspeção geral	Tabela A.2. 5.5.2 (NBR - 16989:2021)								
6	RE	Verificação dimensional	NBR 16989:2021								
7	TIPO/ REC.	Resistência à flexão	NBR - 16989:2021								
8	TIPO/ REC.	Resistência à torção	NBR - 16989:2021								
9	TIPO/ REC.	Resistência ao torque..	16989:2021								
10	TIPO/ REC.	Momento fletor									
11	TIPO/ REC.	Dureza barcol	Tabela A.3 da NBR - 16989:2021								
12	TIPO/ REC.	Resistência à propagação de chama	Tabela A.3 da NBR - 16989:2021								
13											
14	Legenda: T - Ensaio de tipo; REC - Ensaio de recebimento;										

Observações:

Tipo da Inspeção

1

2

3

Local de Inspeção

Inspeção

Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio

1

2

3

Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes.

2

3

Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do inspetor Equatorial.

Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.

Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2022	Página: 44 de 74
Título: POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA		Código: NT.045.EQTL.Normas e Qualidade	Revisão: 00

12 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	26/10/2022	Todos	Emissão Inicial – padronização dos postes para padrão de entrada	Elis Dayane Lima

13 APROVAÇÃO

ELABORADOR(ES) / REVISOR(ES)

Elis Dayane lima - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR(ES)

Wesley Rodrigues de Menezes - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR(ES)

Carlos Henrique Vieira da Silva – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

POSTES PARA PADRÃO DE ENTRADA

GRUPO
equatorial
ENERGIA

