




Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Distribuição  
Título do Documento: Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

## Sumário


1.	OBJETIVO .....	3
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	3
3.	DEFINIÇÕES .....	3
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
5.	REGRAS BÁSICAS .....	5
5.1	Homologação .....	5
5.2	Prazos .....	5
5.3	Condições gerais.....	5
5.3.1	Materiais .....	5
5.3.2	Dimensionais .....	5
5.3.3	Aterramento .....	6
5.3.4	Identificação.....	6
5.3.5	Acabamento.....	6
5.3.6	Furos.....	6
5.3.7	Engastamento.....	7
5.3.8	Transporte .....	7
5.4	Condições específicas.....	7
5.4.1	Fabricação .....	7
5.4.2	Resistência nominal .....	7
5.4.3	Elasticidade.....	8
5.4.4	Trincas .....	8
5.4.5	Resistência à ruptura .....	8
5.4.6	Cobrimento da armadura .....	8
5.4.7	Afastamento da armadura.....	8
5.4.8	Absorção de água.....	8
5.5	APROVAÇÃO DE PROTÓTIPOS:.....	9
5.6	ENSAIOS: .....	9
5.6.1	Ensaio de tipo .....	9
5.6.2	Ensaio de recebimento.....	10
5.6.3	Aceitação ou rejeição.....	10
6.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	11

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaqoli	17/10/2019	1 de 17

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

7.	ANEXOS.....	13
7.1	Dimensionais do poste seção duplo T 7,5 metros .....	13
7.2	Dimensionais do poste seção duplo T 9,0 metros .....	14
7.3	Dimensionais do poste seção circular 7,5 metros.....	15
7.4	Detalhe de fixação do conector de aterramento na armadura do poste.....	16
7.5	Conector fendido com rabicho rígido .....	16
7.6	Dispositivo necessário para cobrimento da armadura .....	17

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaqoli	17/10/2019	2 de 17

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

## 1. OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo fixar as características mínimas exigíveis para fabricação e aceitação de postes de concreto armado, seção circular e duplo T, a serem utilizados em instalações consumidoras individuais ou coletivas na área de concessão das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

### 2.2 Área

Engenharia, Operações de Campo, Comercial e Suprimentos.

## 3. DEFINIÇÕES

### 3.1 Poste de Concreto Armado para Entrada de Serviço

Poste instalado na propriedade do consumidor com a finalidade de fixar, elevar ou desviar o ramal de serviço, ou ainda, instalar a caixa de medição, constituindo-se no ponto de fixação do ramal de serviço e no suporte para fixação do ramal de entrada.

### 3.2 Unidade consumidora

Instalações elétricas de um único consumidor, caracterizada pela entrega de energia elétrica em um único ponto, com medição individualizada.

### 3.3 Altura do Poste ( $H = L - e$ )

Comprimento nominal menos o comprimento do engastamento.

### 3.4 Altura útil do poste ( $h = H - d$ )

Altura do poste menos a distância do topo ao plano de aplicação dos esforços reais.

### 3.5 Armadura

Conjunto de peças metálicas destinadas a reforçar o concreto, absorvendo principalmente os esforços de tração.

### 3.6 Face

Plano transversal extremo da parte inferior do poste.


### 3.7 Cobrimento

Espessura da camada de concreto sobre as barras da armadura.

### 3.8 Comprimento do engastamento ( $e$ )

Comprimento calculado e indicado para realizar o engastamento ao solo.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaçoli	17/10/2019	3 de 17

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

### 3.9 Comprimento nominal (L)

Distância entre o topo e a base do poste.

### 3.10 Base

Plano transversal externo da parte inferior do poste.

### 3.11 Topo

Plano transversal extremo da parte superior do poste.

### 3.12 Direção de Resistência

Direção no plano transversal segundo a qual o poste apresenta a resistência, conforme valores indicados no item 5.4.2.

### 3.13 Flecha

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

### 3.14 Flecha residual

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

### 3.15 Plano de aplicação dos esforços reais

Plano transversal situado à distância (d) abaixo do topo, conforme fig. 2, anexo C, da norma NBR – 8451.

### 3.16 Plano de aplicação dos esforços virtuais

Plano transversal situado à distância (dv) acima do topo, conforme fig. 2, anexo C, da norma NBR – 8451.

### 3.17 Plano transversal

Plano normal ao eixo longitudinal do poste.

### 3.18 Resistência nominal

Valor do esforço, conforme item 5.4.2, que o poste deve suportar sem apresentar deformação ou qualquer outro indício que prejudique o desempenho final, na direção e sentido indicados, nos planos de aplicação e passando pelo eixo do poste.

### 3.19 Concreto

Resistência à compressão do concreto mínima de 25 MPa, conforme norma NBR 5739


## 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Na aplicação desta é necessário consultar:

### 4.1 Normas da CPFL de Padronização de materiais e Procedimentos

- CPFL 13 – Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição;

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaçoli	17/10/2019	4 de 17

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

- CPFL 3412 – Fabricantes de Materiais - Padrão de Entrada Consumidor;
- CPFL 16630 – Conexão de Aterramento para Entrada BT;

#### 4.2 Normas da ABNT

- NBR – 8451 – Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e transmissão elétrica;
- Parte 1 – Requisitos;
- Parte 2 – Padronização de postes para redes de distribuição de energia elétrica;
- Parte 3 – Ensaios mecânicos e inspeção;
- Parte 4 – Determinação de absorção de água;
- Parte 5 – Postes de concreto para entrada de serviço até 1 kV;
- Parte 6 – Postes de concreto armado e protendido para linhas de transmissão e subestações de energia elétrica – Requisitos, padronização e ensaios complementares;
- NBR 5739 – Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;

### 5. REGRAS BÁSICAS

#### 5.1 Homologação

Os fabricantes devem ter protótipo homologado pela área de qualificação da CPFL conforme processo definido no Padrão Técnico CPFL 3412.

#### 5.2 Prazos

O prazo para comercialização dos postes fabricados pela versão 1.3 desta norma é 31/12/2019.

O prazo para adequação aos requisitos implementados pela versão 1.3 desta norma é 31/12/2019.

#### 5.3 Condições gerais

##### 5.3.1 Materiais


O poste deve ser fabricado com materiais de primeira qualidade e de procedência idônea, de tal forma que suporte as condições mecânicas e químicas quando em funcionamento.

O poste é constituído de uma estrutura de concreto armado com seção duplo T ou circular, conforme NBR – 8451 e NBR – 8452.

##### 5.3.2 Dimensionais

Os dimensionais das ilustrações são em mm, e os dimensionais da seção transversal são os mínimos.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaçoli	17/10/2019	5 de 17

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

### 5.3.3 Aterramento

O aterramento nos postes Duplo T e Circular, devem ser fabricados com o sistema de aterramento incorporado na armadura de aço do próprio poste, com a utilização do conector tipo “Z” (Padrão Técnico CPFL 16630) ver Anexo 01. A face do conector deve tangenciar com a superfície externa de concreto do poste, em uma das duas faces B do poste. Partindo do topo, o conector deve ser instalado a 50 mm. E partindo da base, o conector deve ser instalado a 2000 mm e outro a 2720 mm, conforme item 7.1 e 7.3.

Para a conexão no conector tipo “Z”, utilizar conector fendido com rabicho, conforme item 7.5.

Ao menos, uma argola (estribo de ligação), deverá ser soldada em todas as barras de aço longitudinais da armadura de aço do poste. Isto se faz necessário, pelo fato da distribuição do aterramento.

**Nota: Para os postes Duplo T de 9m desta especificação, não se faz necessário a utilização do aterramento incorporado, pelo fato deste poste ser utilizado apenas em desnível inferior de terreno.**

**Nota:** exclusivamente para atender a necessidade do Padrão Técnico CPFL 5788 admite-se instalar o conector de aterramento a 3400 mm ou 5400 da base conforme a necessidade de cada caso, e neste caso ficam dispensado os conectores para as caixas descritos no item 7.1 e 7.3.

### 5.3.4 Identificação

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

- nome e/ou marca do fabricante;
- comprimento nominal em metros;
- carga nominal em deca newtons (daN);
- data de fabricação (mês e ano).
- número deste GED “GED 2686”;

**Nota: Não é permitido a utilização de chapinha metálica, para a identificação dos postes;**

### 5.3.5 Acabamento


O poste deve ser isento de trinca abertas, rugosidade excessiva ou quaisquer defeitos prejudiciais. A armadura não pode ficar aparente. Não é permitida qualquer pintura.

A marca deixada pela junta da forma deve ser removida. O excesso provocado pelo enchimento das formas deve ser também removido.

### 5.3.6 Furos

Os furos devem ser desobstruídos e não devem deixar exposta nenhuma parte da armadura, permitindo-se o arremate na saída dos mesmos para garantir a obtenção de uma superfície tal que não dificulte a colocação do cabo. O furo inicial em relação ao topo do poste, pode também iniciar de acordo com o valor da norma NBR – 8542 e anexo A.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaçoli	17/10/2019	6 de 17

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

### 5.3.7 Engastamento

O comprimento do engastamento, para poste de concreto, adotado por esta norma, é calculado pela seguinte fórmula:

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

Onde,

e = comprimento do engastamento em metro;

L = comprimento do poste, em metro;

### 5.3.8 Transporte

Devem ser tomados cuidados especiais no transporte, a fim de evitar danificação nos postes.

Quando de fornecimento direto para as empresas do grupo CPFL o fabricante será responsável pela entrega do material em bom estado, no local indicado pela CPFL, mesmo que o transporte seja feito por firma contratada.

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

- sempre que possível, devem ser utilizados veículos maiores do que os postes a serem transportados;
- os postes devem estar firmemente calçados;
- os postes não devem sofrer trancos bruscos quando suspensos, para evitar trincas, muitas vezes imperceptíveis. A subida e a descida devem ser suaves;

## 5.4 Condições específicas

### 5.4.1 Fabricação


Na fabricação dos postes os componentes devem seguir as prescrições contidas na Norma NBR – 8451.

### 5.4.2 Resistência nominal

Os postes de seção circulares ou duplos T devem ter comprimento e resistência nominal conforme tabela a seguir e item 7.1, 7.2 e 7.3:

Comprimento nominal L (m)	Resistência nominal (daN)
DT 7,5	90
	200
	300
DT 9	200
	300
CIRCULAR 7,5	200

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaçoli	17/10/2019	7 de 17

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

**Nota 1: Os postes de 9 metros, serão permitidos apenas os de modelo duplo T, não sendo especificado postes de 9 metros circulares para entrada de unidade consumidora.**

**Nota 2: Em postes de seção duplo T, a resistência nominal se refere a aplicada à face B.**

#### 5.4.3 Elasticidade

O poste quando submetido a uma tração igual a resistência nominal, não deve apresentar flecha no plano de aplicação dos esforços reais, superiores a 3,5% do 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.

#### 5.4.4 Trincas

Todos os postes submetidos a uma tração igual à resistência nominal não devem apresentar trincas, exceto as capilares.

As trincas que aparecerem durante a aplicação dos esforços correspondentes a 140% da resistência nominal, depois de retirada deste esforço devem fechar-se ou tornar-se capilares, conforme NBR – 8452.

#### 5.4.5 Resistência à ruptura

Resistência à ruptura não deve ser inferior a duas vezes a resistência nominal.

#### 5.4.6 Cobrimento da armadura

Qualquer parte da armadura longitudinal ou transversal deve ter cobertura de concreto com espessura mínima de 25 mm, com exceção dos furos, quando devem ser totalmente desobstruídos e não devem deixar exposta nenhuma parte da armadura, e a armadura transversal dos postes duplo T, onde admite-se 15 mm como mínimo.

O cobrimento deve ser garantido por meio de dispositivos físicos, como por exemplo discos de plásticos (item 7.6) ou cimento, distribuídos nas barras de aço longitudinais.

#### 5.4.7 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.


#### 5.4.8 Absorção de água

O teor de absorção de água do concreto do poste não pode exceder, dos seguintes valores:

- 6,0% para a média das amostras;
- 7,5% para o corpo-de-prova.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaçoli	17/10/2019	8 de 17



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

## 5.5 APROVAÇÃO DE PROTÓTIPOS:

- a) Antes de iniciar os ensaios ou posterior ao mesmo, por decorrência de qualquer irregularidade apresentada, o inspetor da CPFL ou de outro órgão oficial, poderá fazer a inspeção em poste nas instalações do fabricante.
- b) Em qualquer fase de fabricação, o inspetor deve ter acesso durante as horas de serviço, a todas as áreas da fábrica onde os postes estejam sendo fabricados.
- c) O fabricante deve propiciar, às suas expensas, todos os meios necessários, inclusive pessoal auxiliar, para que o inspetor possa certificar-se de que os postes estão de acordo com a presente norma. O inspetor deve ter acesso a todos os equipamentos, instruções e desenhos usados nos ensaios.
- d) O fabricante deverá encaminhar as amostras dos postes, desenhos construtivos contendo todas as características de fabricação do produto, principalmente os valores da armadura e o método de vibração do concreto, ao órgão oficial indicado pela CPFL, a fim de realizar os ensaios desta Especificação.
- e) Ficam às expensas do fabricante todas as despesas decorrentes das amostras, transportes, bem como a realização dos ensaios previstos nesta especificação.
- f) O fabricante deve substituir, sem ônus para o consumidor qualquer poste defeituoso que coloque em risco as suas instalações, a vida de operacionais e terceiros.
- g) O fabricante em hipótese alguma poderá alterar o projeto e a fabricação do poste em relação a esta especificação e ao protótipo aprovado. Caso seja constatado a não conformidade do produto, o mesmo será **“Excluído da Relação de Fornecedores, Materiais para Entrada de Serviço de Unidade Consumidoras – Padrão Técnico CPFL 3412”**.

## 5.6 ENSAIOS:

### 5.6.1 Ensaios de tipo


Se no transcorrer da ligação nas instalações do consumidor for constatada qualquer dúvida em relação às condições construtivas do poste, será solicitado ao fabricante a substituição do mesmo, e que seja realizado novos ensaios de tipo, cabendo a essa empresa encaminhar ao respectivo órgão oficial designado pela CPFL.

Caso seja constatado após a realização dos ensaios a não conformidade do produto, por motivos injustificáveis, essa empresa será “Excluído da Relação de Fornecedores de Materiais para Entrada de Serviço da Unidade Consumidora”.

Os ensaios de tipo 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).

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaçoli	17/10/2019	9 de 17

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

**Na inspeção geral devem ser verificados os seguintes itens:**

- a) acabamento;
- b) dimensões;
- c) posição e dimensões dos furos;
- d) identificação.

Os ensaios de elasticidade e resistência à ruptura devem ser executados conforme o Anexo A, da NBR – 8451 e item 5.2 desta especificação.

Os ensaios de cobrimento e afastamento da armadura e de absorção de água devem ser executados conforme a NBR – 6124.

**5.6.2 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).

**5.6.3 Aceitação ou rejeição**

O fabricante somente poderá comercializar os postes de sua fabricação, após a homologação e o recebimento de documento emitido pela CPFL, liberando a comercialização dos produtos, caso os mesmos forem aprovados nos ensaios do item 5.6 desta especificação.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinícius S Malaçoli	17/10/2019	10 de 17

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

## 6. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 6.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	REDN	Antônio Carlos de Almeida Cannabrava
CPFL Santa Cruz	REDN	Marco Antônio Brito
RGE	REDP	Albino Marcelo Redmann

### 6.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.1	13/08/2003	Unificação deste padrão técnico para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz, CPFL Mococa, CPFL Jaguarí, CPFL Leste Paulista e CPFL Sul Paulista. Acertos nos desenhos e logomarca.
1.2	08/05/2012	Principais alterações; unificação com a RGE, permitida apenas a identificação em relevo no próprio poste; conector de aterramento integrado a armadura e revisão geral do texto bem como incluído o poste de 9 metros duplo T; adequado os dimensionais do poste aos da NBR, no item 6.6.1 alterado cobrimento longitudinal de 15 mm para 25 mm bem como o cobrimento transversal de 10 mm para 15 mm, alterada a furação para permitir a instalação de duas caixas sobrepostas.
1.3	31/05/2019	Incluído nota no item 5.3.3 sobre aterramento para atender necessidade específica do Padrão Técnico CPFL 5788.  O conteúdo deste documento foi revisado conforme norma interna vigente.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaçoli	17/10/2019	11 de 17



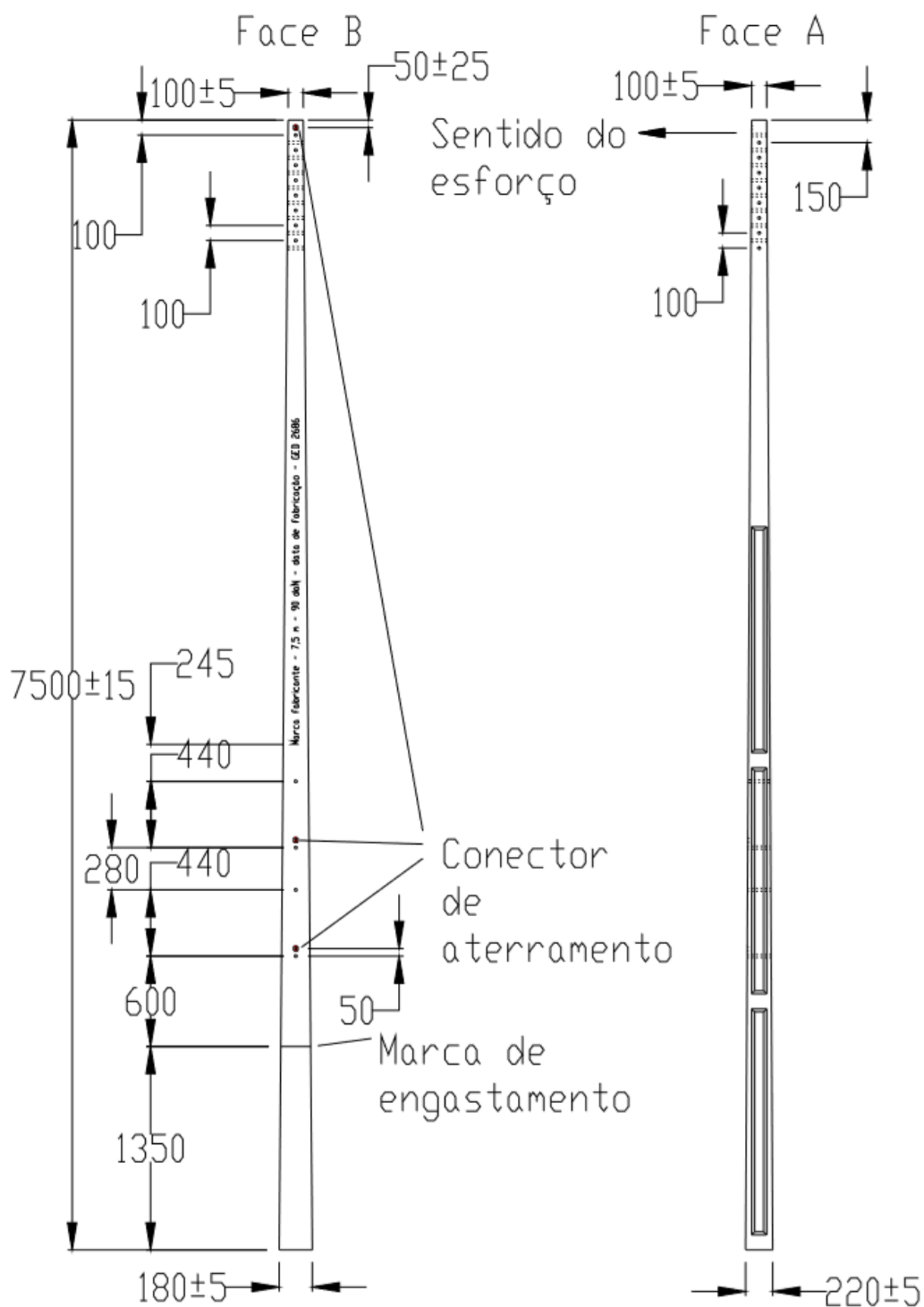
Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Poste de Concreto Armado para Entrada Consumidora

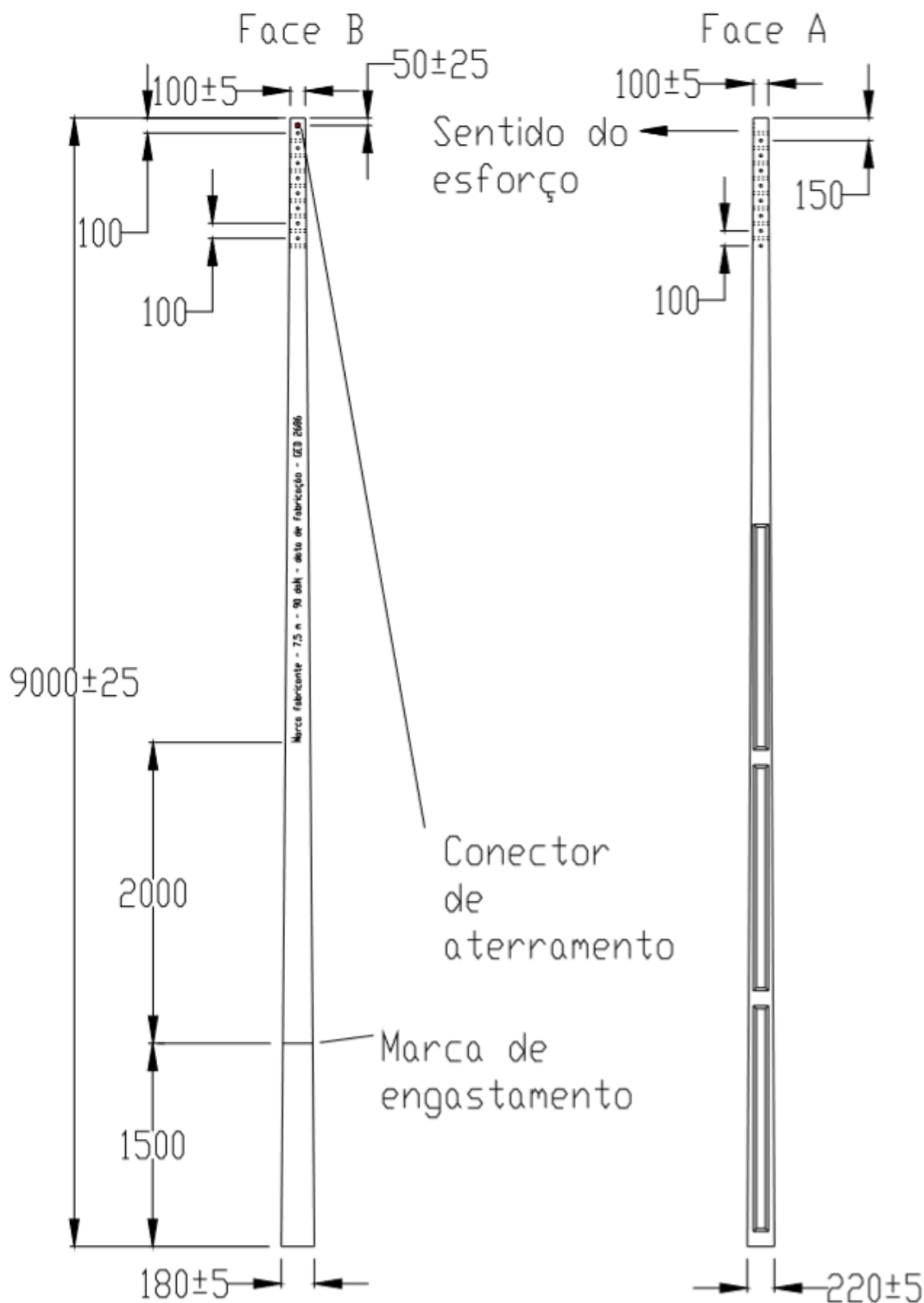
N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaqoli	17/10/2019	12 de 17

## 7. ANEXOS

### 7.1 Dimensionais do poste seção duplo T 7,5 metros

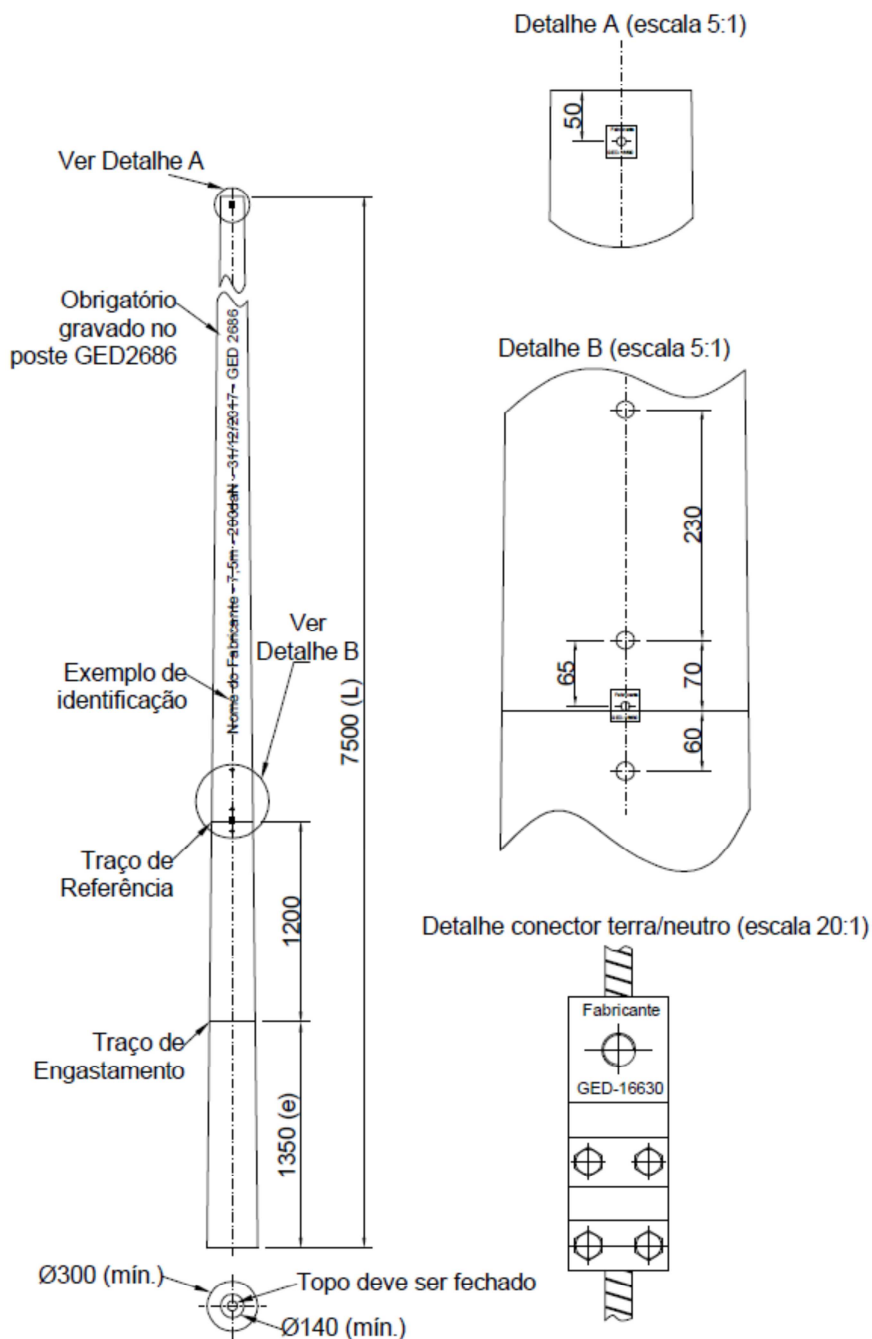


## 7.2 Dimensionais do poste seção duplo T 9,0 metros



N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaqoli	17/10/2019	14 de 17

### 7.3 Dimensionais do poste seção circular 7,5 metros



Engastamento e = 1350 para poste de comprimento de 7500

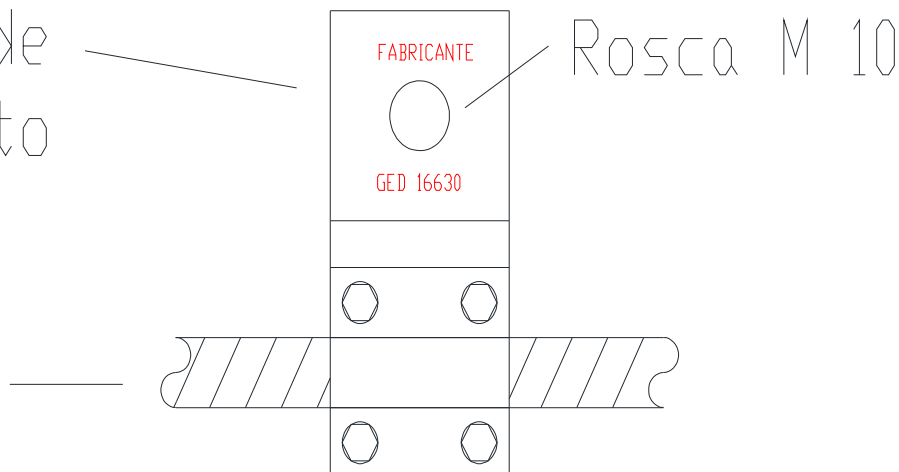
Medidas em milímetros

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaçoli	17/10/2019	15 de 17

**7.4 Detalhe de fixação do conector de aterramento na armadura do poste**

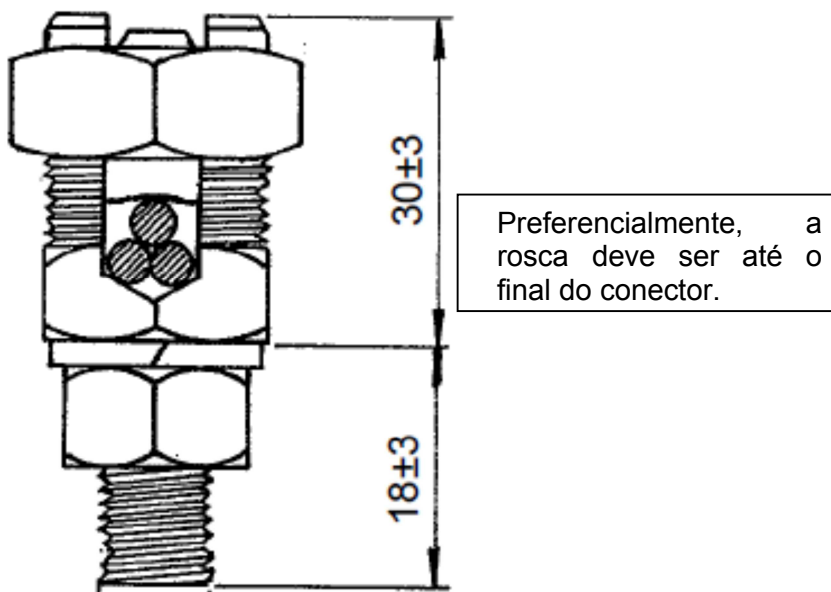
Conector de aterramento tipo Z

Barra de ferro da armadura



**7.5 Conector fendido com rabicho rígido**

O conector deve ser de latão com rosca M 10 do lado parafuso e permitir a conexão do outro lado para cabos de 16 a 35mm<sup>2</sup>, conforme desenho abaixo. Este conector é utilizado para aterramento do neutro do ramal de ligação no topo e base do poste.



Conector fendido com rabicho e rosca M 10

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2686	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malaçoli	17/10/2019	16 de 17



## 7.6 Dispositivo necessário para cobrimento da armadura

