 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de RPRFV (Resina de Poliéster Reforçada com Fibra de Vidro)

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	1
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	1
3.	DEFINIÇÕES .....	1
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	1
5.	RESPONSABILIDADES.....	2
6.	REGRAS BÁSICAS .....	2
7.	CONTROLE DE REGISTROS .....	7
8.	ANEXOS.....	8
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	12

### 1. OBJETIVO

Definir os requisitos técnicos do material postes RPRFV (Resina de Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro), inteiriço ou seccionado de seção circular, utilizado nas redes de distribuição 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, Obras e Manutenção, Suprimentos e Gestão de Ativos.


### 3. DEFINIÇÕES

RPRFV – Resina de Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro

### 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 16989	Postes de Poliéster Reforçados com Fibra de Vidro (PRFV) para Redes de Distribuição Elétricas de até 36,2 V – Especificação, Métodos de Ensaio, Padronização e Critérios de Aceitação
ABNT NBR 5310	Materiais plásticos para fins elétricos – Determinação da absorção de água
ABNT NBR 5426	Plano de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos
ABNT NBR 5405	Materiais isolantes sólidos – Determinação da rigidez dielétrica sobtensão em frequência industrial
ABNT NBR 7356	Plásticos – Determinação da flamabilidade

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14606	Instrução	1.7	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	022/05/2023	1 de 12

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de RPRFV (Resina de Poliéster Reforçada com Fibra de Vidro)

ABNT NBR 8451-1	Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica - Parte 1: Requisitos
ABNT NBR 8451-2	Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica - Parte 2: Padronização de postes para redes de distribuição de energia elétrica
ABNT NBR 10296	Material isolante elétrico – Avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas
ASTM G155	Standard practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials
ASTM D 4923-1	Standard Specification for Reinforced Thermosetting Plastic Poles
UL 94	Standard for Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances

## 5. RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

## 6. REGRAS BÁSICAS

### 6.1 Condições Gerais

Os postes de fibra de vidro deverão ser fabricados atendendo aos requisitos da ABNT NBR 16989.

O poste de fibra de vidro deverá ter seção circular e ser cônico até o topo.

Os postes deverão ser fornecidos inteiriços ou seccionados, de acordo com a tabela do item 8.4 deste documento, conforme cada código de material. Os postes seccionados deverão ter suas seções unidas através de dispositivo autotravante.

Os postes deverão ser de fácil montagem, sem a necessidade de ferramentas adicionais às existentes nos caminhões.


Os topos dos postes de fibra de vidro deverão ser fechados de forma perene. A extremidade inferior (base) também deverá ser fechada, porém de fácil retirada no momento da instalação.

Para a espessura do corpo das seções não há restrições, desde que o poste atenda aos ensaios previstos nesta padronização.

No caso de postes seccionados, estes deverão possuir o mesmo projeto, peças correspondentes iguais e intercambiáveis, além de marcação de sequência de montagem. Cada seção deverá possuir furos para que possam ser aplicados pinos auto travantes e não poderá haver a possibilidade de que estes pinos sejam retirados por terceiros.

As seções deverão possuir, aproximadamente, o mesmo peso, a fim de facilitar o transporte manual.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14606	Instrução	1.7	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	022/05/2023	2 de 12

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de RPRFV (Resina de Poliéster Reforçada com Fibra de Vidro)

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

Deverá existir uma marca indicando o engastamento do poste, conforme indicado no item PE, representado nos desenhos anexos a este documento e na tabela de dimensões. O poste deverá possuir, também, marcação indicando o centro de gravidade para içamento sendo este caracterizado por CG ou por um "X" circunscrito por um círculo. No caso de postes seccionados, além do sinal demarcatório correspondente ao poste total, cada parte deverá possuir o seu centro de gravidade demarcado pela marca CG ou X, seguido do número ao qual a parte representa (1, 2, ..., n). As marcações devem ser pintadas e indelévels.

Os furos deverão ser cobertos por uma camada resinada que possa ser retirada utilizando chave de fenda. O furo superior oblongo deverá ser fornecido tampado a ser desobstruído caso seja necessário.

A identificação do poste deverá iniciar a  $4000 \pm 20$  mm de sua base.

Os postes poderão ser transportados somente após um período de 36 horas depois da fabricação e serem entregues desmontados.

Deverão ser fornecidos e fixados internamente próximos à tampa da base os dispositivos necessários para remontagem do poste em caso de necessidade de desmontagem para transporte.

A resistência nominal F é indicada a 20 cm do topo dos postes.

## 6.2 Material

O poste deverá ser confeccionado com resinas poliméricas, compostas de fibra de vidro, resistentes a raios ultravioletas e flamabilidade, nas cores verde RAL 6012 ou cinza. Não poderá haver materiais condutores na composição dos postes de fibra de vidro. Os postes deverão possuir cobertura em gel coat à base de resina de poliéster, conforme descrito na ABNT NBR 16989.


## 6.3 Identificação

A identificação deve ser realizada através de placa de aço inoxidável ou alumínio anodizado fixada ao poste, ou ser constituída de plástico, devendo ser incorporada ao corpo do poste através de uma cobertura de resina que garanta a vida útil da placa, resistente a intempéries e radiação ultravioleta. Deverá ser identificado de forma visível e indelével, na altura indicada no desenho.

Deverão ser gravados na placa de identificação:

- Data (mês e ano) da fabricação e comprimento nominal (m);
- Resistência nominal (daN);
- Nome ou marca do fabricante;
- Série da fabricação;
- Massa do poste (kg);
- Logomarca CPFL Energia.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14606	Instrução	1.7	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	022/05/2023	3 de 12

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de RPRFV (Resina de Poliéster Reforçada com Fibras de Vidro)

Para postes seccionados, as partes que não contiverem a placa de identificação completa devem ser identificadas com uma placa contendo o descrito em a), b), c) e d), além da sequência de montagem e identificação do alinhamento das partes.

Deverá ser identificado também, através de pintura, a identificação do poste contendo altura e resistência nominal (daN) na posição longitudinal do poste, de forma a possibilitar a visualização a maiores distâncias, precedido da letra F, indicando ser de fibra de vidro.

## 6.4 Ensaios

### 6.4.1 Verificação Geral

Deverá ser realizada verificação geral para confirmar se os postes possuem todas as características de qualidade requeridas e observar os seguintes pontos:

- Acabamento;
- Identificação;
- Verificação dimensional, conforme ABNT NBR 16989;
- Encaixe das seções;
- Peso das seções;
- Marcação do engastamento;
- Defeitos visíveis a olho nu;
- Ensaio de inspeção geral, conforme descrito na ABNT NBR 16989;
- Ensaio de verificação dimensional, conforme descrito na ABNT NBR 16989.

### 6.4.2 Ensaios mecânicos do composto

Deverão ser realizados ensaios mecânicos do composto, antes e após o envelhecimento em câmara de UV, conforme descrito na ABNT NBR 16989.

### 6.4.3 Ensaio de absorção de água

Deverá ser realizado ensaio de absorção de água conforme descrito na ABNT NBR 16989. O teor de absorção de água do composto polimérico não deve exceder a 3%.

### 6.4.4 Ensaio de flamabilidade

Deverá ser realizado ensaio de flamabilidade conforme ABNT NBR 16989. Os corpos de prova devem apresentar classificação mínima de V-1.


### 6.4.5 Ensaio de resistência ao trilhamento elétrico e erosão

Deverá ser realizado o ensaio de resistência ao trilhamento elétrico e erosão conforme descrito na ABNT NBR 16989. O material é considerado aprovado se atender no mínimo à classe 2 A 1,75 kV, ABNT NBR 10296.

### 6.4.6 Ensaio de resistência à flexão

O ensaio de resistência à flexão deverá ser realizado conforme descrito na ABNT NBR 16989, atendendo aos critérios de amostragem, procedimento e ensaio para verificação da elasticidade

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14606	Instrução	1.7	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	022/05/2023	4 de 12

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de RPRFV (Resina de Poliéster Reforçada com Fibra de Vidro)

do poste com carga nominal, com 140% da carga nominal e 200 % da carga nominal, devendo atender aos critérios de aprovação contidos na NBR 16989.

#### 6.4.7 Ensaio de resistência à torção

Deverá ser realizado ensaio de resistência à torção conforme descrito na ABNT NBR 16989.

#### 6.4.8 Ensaio de resistência ao torque

Deverá ser realizado ensaio de resistência ao torque de acordo com o ensaio contido na ABNT NBR 16989.

#### 6.4.9 Ensaio de momento fletor

Deverá ser realizado ensaio de momento fletor conforme ABNT NBR 16989, atendendo aos critérios descritos nela.

#### 6.4.10 Ensaio de fadiga à flexão

Deverá ser realizado o ensaio de fadiga à flexão conforme item 14.3 da norma ASTM D 4923-1.

#### 6.4.11 Ensaio de dureza barcol

O ensaio de dureza barcol deverá ser realizado conforme amostragem, procedimento e critério de aprovação contido na ABNT NBR 16989.

#### 6.4.12 Ensaio de resistência à propagação de chamas

Deverá ser realizado ensaio de resistência à propagação de chamas conforme ABNT NBR 16989, atendendo aos critérios de amostragem, procedimento e de aprovação descritos na mesma.

#### 6.4.13 Ensaio de resistência a ultravioleta

Deverá ser realizado ensaio de envelhecimento a ultravioleta (UV), conforme a norma ASTM G-155, método A com 2.000 horas. Após finalizado este ensaio, deverá ser repetido ensaio de resistência à flexão em corpo de prova.

Para que sejam aprovados, os resultados nos ensaios de elasticidade não devem apresentar variação maior que 25% antes e após o envelhecimento.


#### 6.4.14 Ensaio de rigidez dielétrica

Deverá ser realizado ensaio de rigidez dielétrica, conforme ABNT NBR 5405, sendo que a média dos valores obtidos por dez corpos de prova deve ficar no mínimo em 20 kV/mm com desvio padrão de no máximo 3 kV/mm.

#### 6.4.15 Ensaios de tipo

- Ensaio de verificação geral;
- Ensaios mecânicos do composto;
- Ensaio de absorção de água;
- Ensaio de flamabilidade;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14606	Instrução	1.7	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	022/05/2023	5 de 12

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de RPRFV (Resina de Poliéster Reforçada com Fibra de Vidro)

- e) Ensaio de resistência ao trilhamento elétrico e erosão;
- f) Ensaio de resistência à flexão;
- g) Ensaio de resistência à torção;
- h) Ensaio de resistência ao torque;
- i) Ensaio de momento fletor;
- j) Ensaio de fadiga à flexão
- k) Ensaio de dureza barcol;
- l) Ensaio de resistência à propagação de chamas;
- m) Ensaio de resistência a ultravioleta;
- n) Ensaio de rigidez dielétrica.

**Nota:** As amostras para a realização destes ensaios poderão ser fornecidas pelo fabricante, desde que se comprove que este material é o mesmo que foi aplicado na fabricação dos postes.

#### 6.4.16 Ensaios de recebimento

- a) Ensaio de verificação geral;
- b) Ensaio de resistência à flexão;
- c) Ensaio de resistência à torção;
- d) Ensaio de resistência ao torque;
- e) Ensaio de momento fletor;
- f) Ensaio de dureza barcol;
- g) Ensaio de resistência à propagação de chamas.

#### 6.5 Amostragem

O critério de amostragem, aceitação e rejeição para ensaios de recebimento deverão ser atendidos aos critérios de amostragem nível S3, plano de amostragem dupla normal e NQA 4%.


#### 6.6 Aceitação e Rejeição

Todos os postes rejeitados nos ensaios de recebimento devem ser substituídos por unidades novas e perfeitas pelo fabricante, sem qualquer ônus para a CPFL Energia.

A aceitação de um determinado lote pela CPFL Energia não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer os postes em conformidade com os requisitos deste documento, nem invalida as reclamações que a CPFL Energia possa fazer a respeito da qualidade do material empregado e/ou fabricação dos postes.

A critério da CPFL Energia, o fabricante deverá apresentar certificados na execução do controle da qualidade de fabricação.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14606	Instrução	1.7	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	022/05/2023	6 de 12

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de RPRFV (Resina de Poliéster Reforçada com Fibra de Vidro)

## 6.7 Garantia

A vida útil do poste de fibra de vidro deverá ser de, no mínimo, 28 (vinte e oito) anos e o prazo mínimo de garantia aceito é de 15 (quinze) anos, a contar da data de fabricação, admitindo-se um percentual de falhas de até 1% nos primeiros 8 anos e de até 1% a cada 4 anos subsequentes, totalizando uma taxa máxima de falhas de 6% no fim do período de 28 anos.

Em caso de devolução dos postes dentro do período de garantia, todo o custo de material, inspeção, entrega e de substituição dos postes que já estiverem instalados na rede serão de responsabilidade exclusiva do fornecedor.

Se a devolução dos postes for motivada por mau funcionamento devido à deficiência de projeto, todos os custos envolvidos serão de responsabilidade do fornecedor, independentemente do prazo de garantia estar vencido ou não.

O recebimento dos postes fornecidos em substituição aos defeituosos ficará condicionado à aprovação dessas novas unidades em todos os ensaios de rotina previstos nesta especificação técnica.

Quaisquer postes substituídos ou reparados dentro do prazo de garantia devem ter tal garantia renovada após essa data de entrega, sem implicar em ônus para a CPFL Energia.

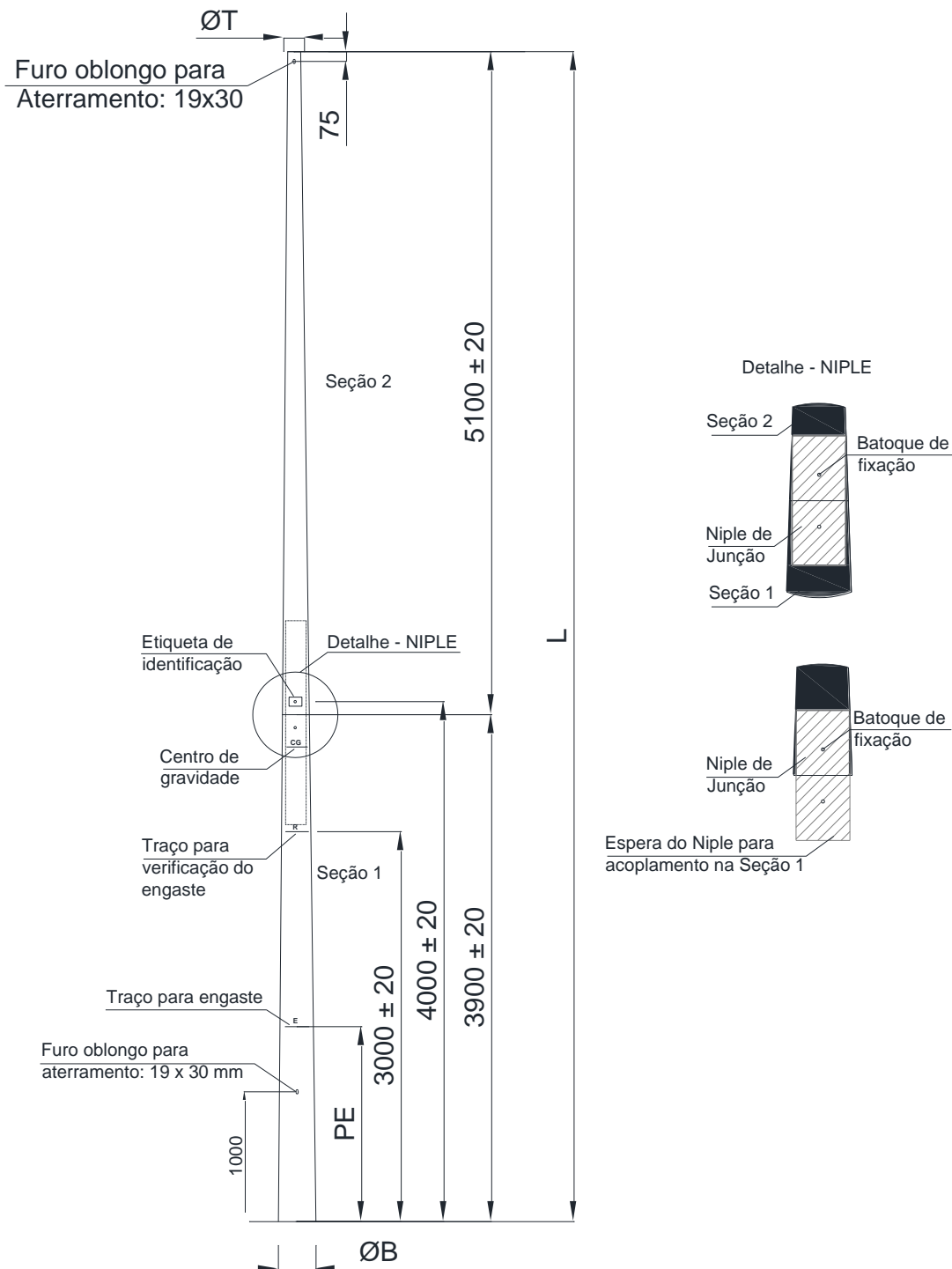
## 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14606	Instrução	1.7	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	022/05/2023	7 de 12

## 8. ANEXOS

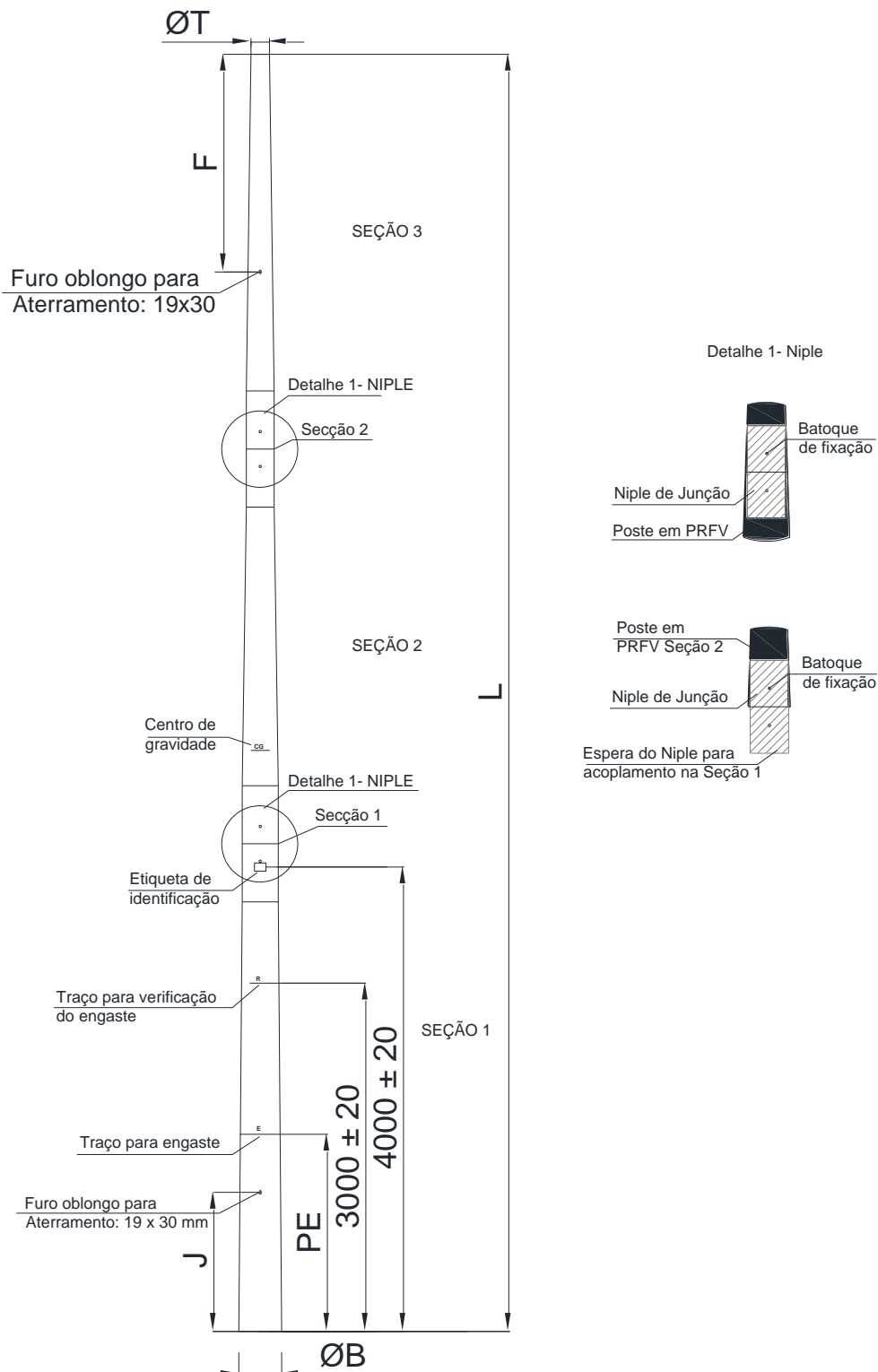
### 8.1 Postes de 9 metros:



**Nota:** Para postes inteiriços, desconsiderar as informações de acoplamento/união.



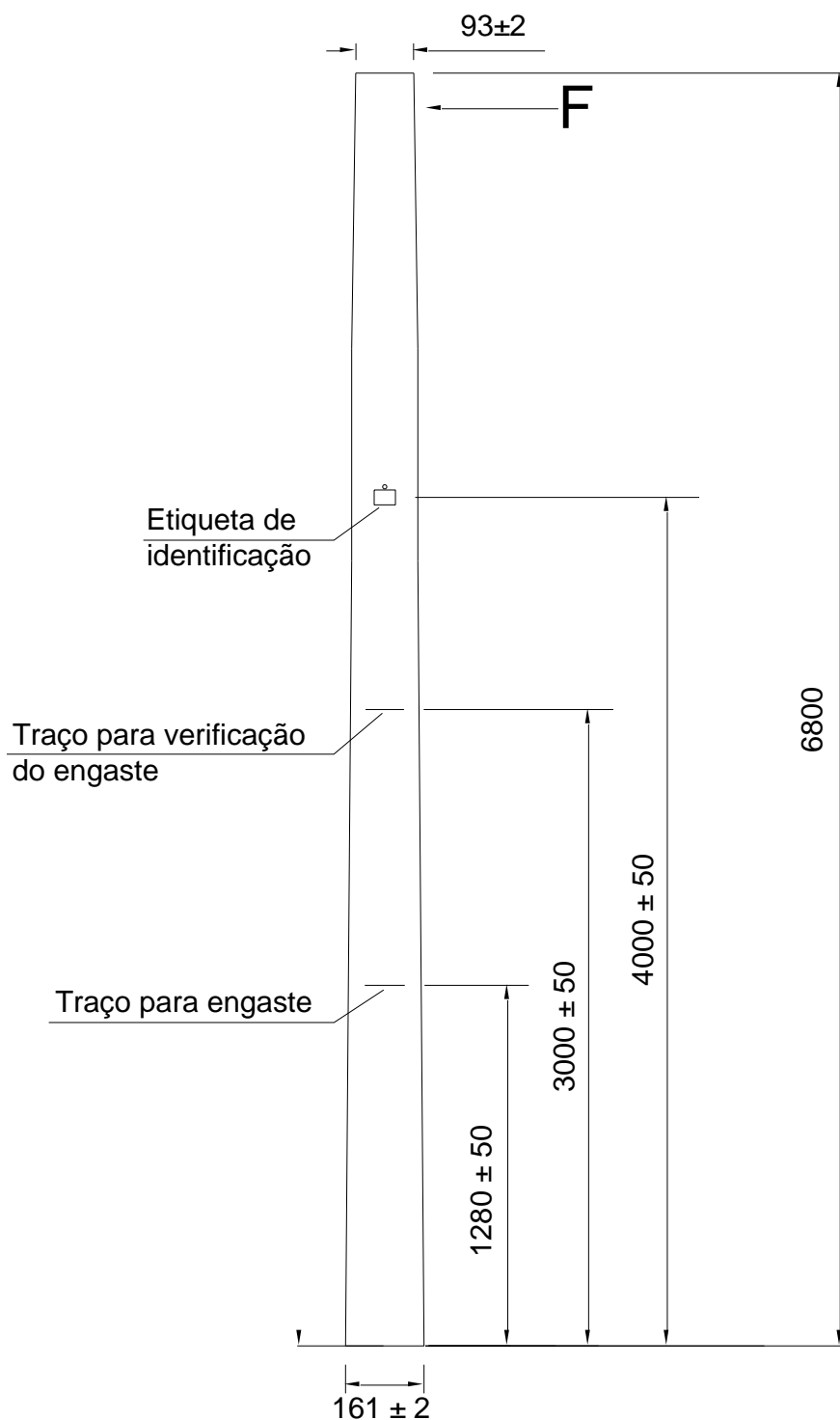
## 8.2 Postes de 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20 e 22 metros



**Nota:** Para postes inteiriços, desconsiderar as informações de acoplamento/união.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14606	Instrução	1.7	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	022/05/2023	9 de 12

### 8.3 Postes para entrada de clientes de 6,80 metros:



#### 8.4 Tabelas com características técnicas dos postes de fibra de vidro:


Poste	Resistência nominal (daN)	Tipo	Dimensões - mm					
			L ± 50	ØT ± 15	ØB ± 15	PE ± 15	F	J
6,8/200	200	Inteiro	6800	93	161	1280	-	-
9/300	300	Inteiro	9000	160	350	1500	75	1000
9/300	300	Seccionado	9000	160	350	1500	75	1000
9/600	600	Inteiro	9000	170	355	1500	75	1000
11/400	400	Inteiro	11000	170	375	1700	1875	1200
11/600	600	Inteiro	11000	175	380	1700	1875	1200
12/400	400	Inteiro	12000	170	375	1800	2775	1300
12/400	400	Seccionado	12000	170	375	1800	2775	1300
12/600	600	Inteiro	12000	170	385	1800	2775	1300
16/1000 <sup>1</sup>	1000	Seccionado	16000	230	550	2200	2775	1700
17/1000 <sup>1</sup>	1000	Seccionado	17000	230	570	2300	2775	1800
18/1000 <sup>1</sup>	1000	Seccionado	18000	230	590	2400	2775	1900
19/1000 <sup>1</sup>	1000	Seccionado	19000	230	610	2500	2775	2000
20/1000 <sup>1</sup>	1000	Seccionado	20000	230	630	2600	2775	2100
22/1000 <sup>1</sup>	1000	Seccionado	22000	230	670	2800	2775	2300

#### Notas:

1 – Postes utilizados apenas em Linhas de Distribuição

2 – É admitida tolerância de até 20% superior às massas especificadas na tabela acima.

Legenda	Massa total <sup>2</sup> (kg)	Seções	Tamanho das seções (m)			Código de material	UnC
			Inferior	Central	Superior		
6,8/200 Int	44	1	6,8	-	-	50-000-031-091	51091
9/300 Int	100	1	9	-	-	50-000-030-991	50180
9/300 Sec	130	2	4	-	5	50-000-031-052	51052
9/600 Int	130	1	9	-	-	50-000-030-992	50181
11/400 Int	150	1	11	-	-	50-000-030-994	92951
11/600 Int	180	1	11	-	-	50-000-030-995	92252
12/400 Int	200	1	12	-	-	50-000-030-997	50182
12/400 Sec	230	2	5	-	7	50-000-032-211	92211
12/600 Int	230	1	12	-	-	50-000-030-999	92253
16/1000 Sec <sup>1</sup>	600	3	-	-	-	50-000-037-966	50183
17/1000 Sec <sup>1</sup>	650	3	-	-	-	50-000-037-967	50184
18/1000 Sec <sup>1</sup>	750	3	-	-	-	50-000-037-968	50185
19/1000 Sec <sup>1</sup>	800	3	-	-	-	50-000-037-969	50186
20/1000 Sec <sup>1</sup>	900	3	-	-	-	50-000-037-970	50187
22/1000 Sec <sup>1</sup>	1000	3	-	-	-	50-000-037-971	50188

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de RPRFV (Resina de Poliéster Reforçada com Fibra de Vidro)

## 9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Paulista	REDN	Felipe Moretti de Souza
CPFL Piratininga	REDN	Celso Rogério Tomachuk dos Santos
CPFL Santa Cruz	REDN	Marcio de Castro Mariano Silva

### 9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.0	09/05/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão geral com a inclusão em único padrão os postes de fibra, sendo incluído os novos tipos de postes 11m x 600daN / 12m x 400daN / 12m x 600daN com as respectivas UnC's;</li> <li>- Revisão do texto para enquadramento dos novos postes</li> </ul>
1.1	10/04/2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unificação e adequação da especificação para inclusão da empresa do grupo: RGE Sul</li> </ul>
1.2	16/05/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inclusão dos códigos dos postes seccionados e das UnCs faltantes.</li> </ul>
1.3	16/05/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acertada publicação de padronização de postes seccionado de 9/300 e 12/400 para a Distribuição.</li> </ul>
1.4	26/02/2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os ensaios de flamabilidade previsto na NBR 7356, teve a NBR cancelada. No item 6.2.6. Flamabilidade ficou definido que os ensaios de flamabilidade devem ser conforme a UL 94;</li> <li>- Criado 6 códigos SAP do tipo estocável para postes em compósito seccionado em três partes, para transmissão - de 16m, 17m, 18m, 19m, 20m e 22m, em substituição aos códigos do tipo compra local que constavam na tabela no item 8 anexos. Criado três UNCs em substituição a três UNCs tipo "74", utilizadas na transição no processo de unificação da RGE Sul.</li> </ul>
1.5	15/05/2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atualizadas as dimensões de topo e base dos postes, de acordo com a publicação na norma ABNT NBR 16989.</li> <li>- Atualizadas as nomenclaturas de dimensionais dos postes, de acordo com a publicação da norma ABNT NBR 16989.</li> <li>- Inserido o item Material neste documento, adequando à necessidade de cobertura em gel coat à base de resina de poliéster nos postes.</li> <li>- Adequados os ensaios descritos neste documento conforme publicação de ABNT NBR 16989.</li> <li>- Adequados, também, os itens Ensaios de Tipo e Ensaios de Recebimento, conforme estabelecido na ABNT NBR 16989.</li> <li>- Inserido item Garantia.</li> <li>- Adequadas massas de postes conforme consulta a fornecedores atuais.</li> <li>- Inseridas características técnicas de poste de fibra de 6,80 metros de fibra de vidro com seção circular para entrada de clientes BT e excluído o documento 17327.</li> </ul>
1.6	05/08/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atualizado o seccionamento de postes de 12 metros 400 daN de 3 seções para 2 seções.</li> <li>- Atualizado o item Identificação, conforme ABNT NBR 16989.</li> </ul>

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
14606	Instrução	1.7	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	022/05/2023	12 de 12