
 <p><i>Público</i></p>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de Concreto Circular

## Sumário

1. OBJETIVO .....	2
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
3. DEFINIÇÕES .....	2
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5. RESPONSABILIDADES.....	2
6. REGRAS BÁSICAS .....	2
7. CONTROLE DE REGISTROS .....	7
8. ANEXOS.....	8
9. REGISTRO DE REVISÃO.....	10

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
1347	Instrução	2.12	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/08/2022	1 de 10

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de Concreto Circular

## 1. OBJETIVO

Definir os requisitos técnicos do material postes de concreto armado 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, Gestão de Ativos e Suprimentos.

## 3. DEFINIÇÕES

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

## 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 8451 Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica (partes 1 a 4) e as referências normativas nelas contidas.

ABNT NBR 12655 Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento

ABNT NBR 6118 Projeto de estruturas de concreto — Procedimento

ABNT NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos

## 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 Identificação dos Postes Convencional e Auto Aterrado

Os postes devem apresentar a identificação gravada diretamente no concreto de forma legível e indelével.


A identificação feita diretamente no concreto deve atender aos requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 8451-1.

**Nota:** Postes das obras executadas por terceiros ou loteamentos particulares, não deverá conter a logomarca com identificação da distribuidora.

### 6.2 Acabamento, Furação, Engastamento, Dimensionamento das Seções

As condições de acabamento da superfície do poste, furos destinados à fixação de equipamentos, comprimento de engastamento e dimensionamento das seções do poste devem atender as recomendações da ABNT NBR 8451-1.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
1347	Instrução	2.12	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/08/2022	2 de 10

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de Concreto Circular

### 6.3 Furos

Os 2 (dois) furos para a passagem do condutor de aterramento deverão ter dimensões iguais, localizados conforme marcação no desenho e no mesmo alinhamento vertical do poste e sem armadura aparente.

O poste deverá sair de fábrica com o topo fechado de forma permanente com o próprio concreto, e os “furos” para a passagem do fio de aterramento, deverão sair de fábrica vedado com argamassa para fácil remoção no momento do uso.

### 6.4 Manuseio, Armazenamento e Transporte

Deve atender as recomendações da ABNT NBR 8451-1.

### 6.5 Vida Útil

Deve atender as recomendações da ABNT NBR 8451-1.

### 6.6 Características Específicas

#### 6.6.1 Fabricação

Os materiais utilizados na fabricação do poste de concreto armado devem atender o disposto nas referências normativas da ABNT NBR 8451-1.

#### 6.6.2 Concreto – Dosagem e Controle Tecnológico do Concreto

A resistência característica do concreto (fck) deve atender no mínimo 30 MPa, conforme NBR 6118 ou classe de agressividade ambiental III da ABNT NBR 12655:2006 – ambiente urbano.

Postes em condições de exposição mais agressivas classes III ou IV da ABNT NBR 12655:2006, quando destinados a ambientes marinhos e/ou de poluição industrial com agressividade forte ou muito forte respectivamente, deverão ser definidos pela CPFL Energia ao fabricante.

### 6.7 Qualidade do Concreto

A qualidade do concreto deve atender à ABNT NBR 8451-1, visando garantir a capacidade do poste de resistir à ação de intempéries, ataques químicos ou qualquer processo de deterioração.


Para garantir a baixa permeabilidade do concreto em relação à agressividade do meio ambiente, exposição a cloretos e sulfatos e absorção de água, sugere-se a utilização na composição da massa de concreto de materiais pozolânicos como a sílica ativa ou metacaulim na proporção de 5 a 7% do cimento e uso de aditivo plastificante ou superplastificante.

Não devem ser utilizados aditivos incorporadores de ar ou que possuam sulfatos na sua composição.

### 6.8 Cura e Desforma

A cura do concreto deverá estender-se por pelo menos 7 dias, sendo que a desforma e a movimentação do poste serão efetuadas somente quando o concreto atingir o necessário endurecimento, ou resistência (fck).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
1347	Instrução	2.12	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/08/2022	3 de 10

  <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de Concreto Circular

Os prazos mínimos estabelecidos para a desforma e a movimentação deverão ser maiores quando, durante o processo de cura, os postes forem expostos a temperaturas reduzidas (abaixo de 4°C), por um período de várias horas seguidas, como por exemplo, uma noite inteira.

Recomenda-se que o acréscimo no prazo de cura seja equivalente ao tempo em que a peça foi exposta às baixas temperaturas.

Poste com cura de 7 dias está liberado para transporte.

## 6.9 Segurança

Ao manusear os postes, os profissionais habilitados devem utilizar os Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletivos (EPCs), conforme regulamentação e normas vigentes.

## 6.10 Inspeção

### 6.10.1 Generalidades

Para recebimento de um lote de postes, deve-se proceder à:

- Verificação do controle da qualidade;
- Inspeção geral;
- Ensaaios.

### 6.10.2 Verificação do Controle da Qualidade

Devem ser apresentados à CPFL Energia, quando solicitados, os relatórios dos ensaios de controle da qualidade dos materiais, conforme as normas e requisitos relacionados no item 5.1 da NBR 8451-1.

Mediante acordo entre as partes, a CPFL Energia poderá presenciar a realização dos ensaios de controle da qualidade e acompanhar todas as fases de fabricação.

### 6.11 Inspeção Geral

Antes de iniciar os ensaios, deve ser feita uma inspeção geral para comprovar se os postes estão em conformidade com os elementos característicos requeridos, conforme ABNT NBR 8451-3.

## 6.12 Ensaaios

### 6.12.1 Generalidades


Os procedimentos de ensaios devem ser realizados conforme a norma ABNT NBR 8451-3.

Quando o poste for assimétrico, ele deve ser ensaiado mecanicamente apenas na direção e sentido de maior inércia.

### 6.13 Ensaio do Momento Fletor (MA)

O poste deve satisfazer os requisitos do Momento Fletor (MA) no plano de aplicação da carga nominal executando-se o ensaio conforme ABNT NBR 8451-3. Neste caso, devem ser utilizados dois conjuntos de tração e medição simultâneos.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
1347	Instrução	2.12	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/08/2022	4 de 10

  Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de Concreto Circular

### 6.13.1 Momento Fletor – Ensaio pela Resultante

Alternativamente, o ensaio de Momento Fletor poderá ser realizado utilizando-se apenas um conjunto de equipamentos de tração e medição, posicionado na direção do ângulo da força resultante (M) em relação ao plano vertical, conforme mostrado nas tabelas A1 e A2 dos anexos A e B desta especificação técnica. Neste caso, a força aplicada no ensaio será a força resultante (M).

### 6.13.2 Elasticidade

O poste deve satisfazer os requisitos de flechas e fissuras conforme ABNT NBR 8451-1, quando ensaiado conforme a ABNT NBR 8451-3.

### 6.13.3 Carga de Ruptura

O poste deve satisfazer os requisitos de carga de ruptura conforme ABNT NBR 8451-1, quando ensaiado conforme a ABNT NBR 8451-3.

### 6.14 Cobrimento, Espaçamento e Afastamento da Armadura

O poste deve satisfazer os requisitos de cobrimento, espaçamento e afastamento da armadura conforme ABNT NBR 8451-1.

### 6.15 Absorção de Água

O poste deve satisfazer os requisitos de absorção de água conforme item 5.3 da ABNT NBR 8451-1, quando ensaiado conforme a ABNT NBR 8451-4.

### 6.16 Ensaios de Recebimento/Rotina

Devem ser realizados os ensaios previstos na NBR 8451 – Parte 1 e Parte 3.

**Nota 1:** O Ensaio de Tensão Suportável de Impulso Atmosférico não será exigido para Qualificação/Homologação de novos fornecedores. Porém pode ser um requisito especial solicitado pela Engenharia decorrente de outros fatores. Caso seja necessário deverá ser efetuado conforme anexo 1.

**Nota 2:** O tamanho da amostra para os ensaios de carga de ruptura deve seguir as seguintes etapas:

*Etapa A* – Ensaio destrutivo de ruptura no mínimo 01 postes a cada 200 postes produzidos de um mesmo tipo/mesmo código;


*Etapa B* – Após 10 ensaios destrutivos sendo aprovados de forma consecutiva na *Etapa A*, entra-se em frequência atenuada de ensaios de ruptura de mínimo 01 postes a cada 2000 postes produzidos de um mesmo tipo/mesmo código, conforme NBR 5426;

**Obs.:** caso aconteça reprovação no ensaio de ruptura em qualquer etapa (*A* ou *B*), deve-se retornar para o início da *Etapa A*, reiniciando-se do zero a contagem de lotes consecutivos aprovados.

### 6.17 Ensaios de Tipo/Ensaios de Validação de Amostras

Todos os ensaios destrutivos e não destrutivos devem ser realizados em mínimo 3 amostras.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
1347	Instrução	2.12	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO12/08/2022	5 de 10

  <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de Concreto Circular

### 6.18 Condições de Inspeção

O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagens necessárias para a realização dos ensaios ou contratar, às suas expensas, laboratório reconhecido. A aparelhagem deve estar devidamente calibrada por laboratório acreditado.

Os ensaios serão realizados a expensas do fabricante. As repetições, quando solicitadas pela CPFL Energia, serão realizadas às expensas desta, se os postes tiverem sido aprovados. Caso contrário, os custos dos ensaios serão assumidos pelo fabricante.

### 6.19 Apresentação dos Resultados

O fabricante deve apresentar relatório dos ensaios em folha timbrada, constando:

- a) Referências normativas;
- b) Data do ensaio;
- c) Identificação da peça ensaiada:
  - Data de fabricação;
  - Tipo;
  - Carga nominal;
  - Comprimento.
- d) Equipamentos de medição utilizados;
- e) Data da aferição do equipamento de medição;
- f) Valores obtidos;
- g) Responsável pelos ensaios.

### 6.20 Planos De Amostragem Para A Inspeção Geral E Para O Ensaio De Elasticidade

#### 6.20.1 Tamanho da Amostra

O tamanho da amostra ou séries de tamanho de amostra, bem como o critério de aceitação do lote, para a inspeção geral e para o ensaio de elasticidade, devem estar de acordo com a ABNT NBR 8451-1.

Por meio de acordo entre a CPFL Energia e o fabricante pode haver mudança do regime de inspeção, adotando-se o sistema de comutação definido na ABNT NBR 5426.

#### 6.21 Especificação do Nível de Qualidade Aceitável (NQA)

Os NQAs a serem usados serão os determinados pelas ABNT NBR 8451-1 que são considerados NQA preferenciais pela ABNT NBR 5426.


#### 6.22 Categorias de Inspeção e Seu Respetivo Grau de Defeito

- a) Inspeção geral – ABNT NBR 8451-1;
- b) Elasticidade – ABNT NBR 8451-1;
- c) Ensaios de carga de ruptura, cobrimento e afastamento da armadura, absorção de água e momento fletor (MA) – conforme ABNT NBR 8451-1;

#### 6.23 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.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
1347	Instrução	2.12	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/08/2022	6 de 10

  <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Poste de Concreto Circular

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.

#### 6.24 Garantia

Os postes devem ter vida média mínima de 35 anos a partir da data de fabricação. Não se admitem falhas de fabricação nos primeiros cinco anos, neste período, os postes que apresentarem falhas devem ser repostos pelo fornecedor sem ônus para a CPFL Energia.

Admite-se um percentual de falhas de 1% a cada cinco anos subsequentes, totalizando 6% no final do período de 35 anos, tendo como parâmetro o lote adquirido. Entende-se por falha do poste de concreto a deterioração do concreto e/ou do aço.

### 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
1347	Instrução	2.12	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/08/2022	7 de 10

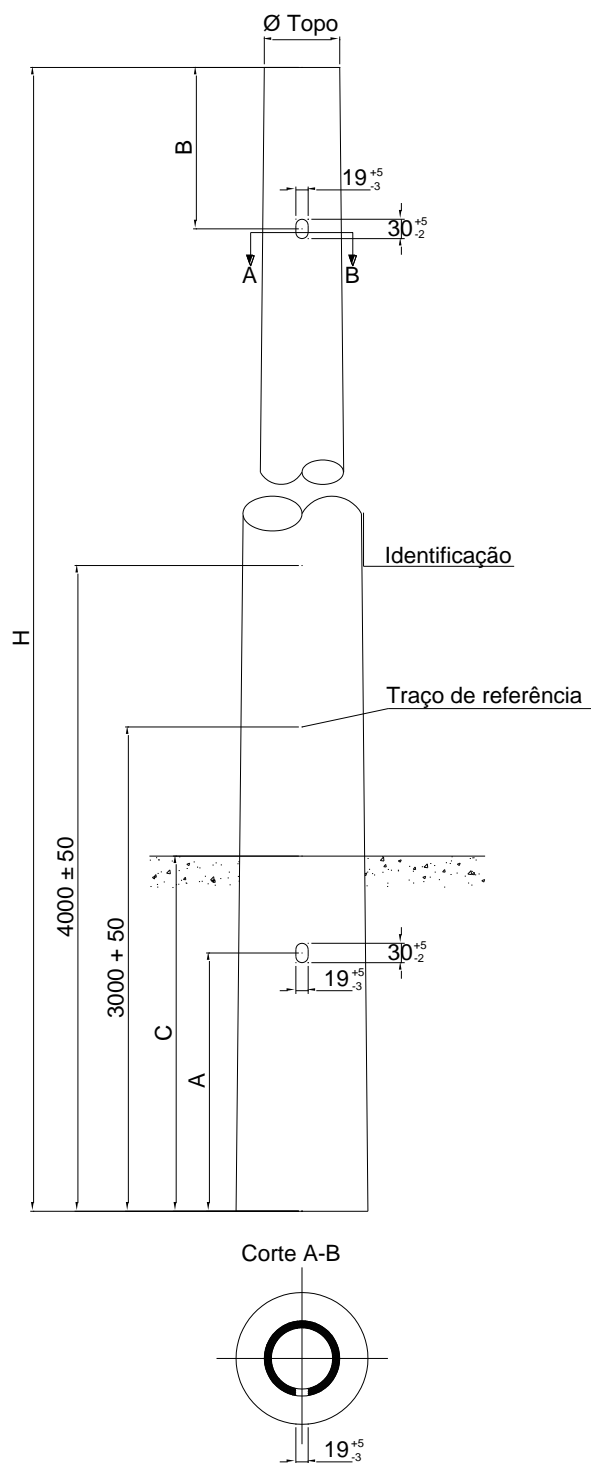


Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
 Título do Documento: Poste de Concreto Circular

## 8. ANEXOS


### 8.1 Anexo 1 – Características do Poste de Concreto Armado Circular



\*Medidas em milímetros.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
1347	Instrução	2.12	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/08/2022	8 de 10



 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b> Especificação Técnica
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Poste de Concreto Circular

### 8.2 Anexo 2 – Tabela de Poste de concreto armado circular convencional

H±0,05 (m)	Legenda	Res. Nom. (daN)	A ± 20 (mm)	B ± 20 (mm)	C ± 15 (mm)	ØTopo±5 (mm)	Código Material	UnC
5	5/400	400	1000	500	1600	170	50-000-015-719	189
9	9/200**	200	1000	75	1500	140	50-000-000-544	191
	9/400	400				170	50-000-000-543	192
	9/600	600				190	50-000-000-549	193
	9/1000*	1000				230	50-000-000-574	90798
11	11/200**	200	1200	1875	1700	140	50-000-000-547	194
	11/400	400				170	50-000-000-548	195
	11/600	600				190	50-000-000-550	196
	11/1000	1000				230	50-000-000-576	198
	11/1500*	1500				290	50-000-016-370	5124
12	12/400	400	1300	2775	1800	170	50-000-000-546	199
	12/600	600				190	50-000-000-554	200
	12/1000	1000				230	50-000-000-572	202
	12/1200	1200				290	50-000-000-577	201
	12/1500	1500				290	50-000-000-873	-
13	13/600	600	1400	2775	1900	190	50-000-000-557	203
	13/1000	1000				230	50-000-000-578	204
	13/2000*	2000				330	50-000-016-433	5131
15	15/1000	1000	1600	2775	2100	230	50-000-011-117	91117
18	18/1000	1000	1900	2775	2400	230	50-000-011-119	91119


### 8.3 Anexo 3 – Tabela de Poste de Concreto Armado Circular Auto Aterrado

H±0,05 (m)	Legenda	Res. Nom. (daN)	A ± 20 (mm)	B ± 20 (mm)	C ± 15 (mm)	ØTopo±5 (mm)	Código Material	UnC
5	5/400	400	1000	500	1600	170	50-000-037-807	50292
9	9/200**	200	1000	75	1500	140	50-000-032-840	50191
	9/400	400				170	50-000-032-841	50192
	9/600	600				190	50-000-032-842	50193
	9/1000*	1000				230	50-000-037-808	50293
11	11/200**	200	1200	1875	1700	140	50-000-032-843	50194
	11/400	400				170	50-000-032-845	50195
	11/600	600				190	50-000-032-846	50196
	11/1000	1000				230	50-000-032-847	50211
	11/1500*	1500				290	50-000-037-809	50294
12	12/400	400	1300	2775	1800	170	50-000-032-848	50199
	12/600	600				190	50-000-032-849	50200
	12/1000	1000				230	50-000-032-850	50212
	12/1200	1200				290	50-000-032-851	5201
	12/1500	1500				290	50-000-037-810	50295
13	13/600	600	1400	2775	1900	190	50-000-032-852	50203
	13/1000	1000				230	50-000-032-853	50213
	13/2000*	2000				330	50-000-037-811	50296
15	15/1000	1000	1600	2775	2100	230	50-000-032-855	50215
18	18/1000	1000	1900	2775	2400	230	50-000-032-857	50218

\* Postes previstos em contrato somente para a RGE

\*\* Não podem ser utilizados na RGE em função dos esforços de vento serem maiores no estado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
1347	Instrução	2.12	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/08/2022	9 de 10

  <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b>	Especificação Técnica
	<b>Área de Aplicação:</b>	Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b>	Poste de Concreto Circular

## 9. REGISTRO DE REVISÃO

### 9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Colaborador
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	REDN	Antonio Carlos de Almeida Cannabrava
CPFL Piratininga	REDN	Celso Rogério Tomachuk dos Santos
CPFL Santa Cruz	REDN	Marcio de Castro Mariano Silva
RGE	ESQ	Fernanda Pedron

### 9.2 Alterações

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.5	18/02/2004	- Inclusão do peso do poste na identificação.
1.6	08/04/2006	- Inclusão do número de série na placa de identificação.
1.7	19/10/2006	- Unificação da especificação para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e RGE.
2.0	10/07/2007	- Foram incluídas as distribuidoras que faltavam; - Foram incluídas as UnCs; - Retirados os códigos da RGE e da Santa Cruz.
2.2	15/06/2012	- O item Furos foi alterado com a exigência de que os postes sejam fabricados com o topo fechado com concreto e o furo superior vedado com argamassa; - Foi atualizado o item Registro de Revisão.
2.3	23/01/2014	- Adequação à norma NBR 8451/2011 (partes 1 a 4)
2.4	19/05/2016	- Unificação e adequação da especificação para inclusão da empresa do grupo: RGE Sul; - Inclusão dos códigos SAP para RGE Sul poste convencional tabela 1 A; - Acertos na tabela 1 B com poste auto aterrado – alteração do poste de 12/1200 para 12/1500; - Padronização da marcação do poste em baixo relevo conforme item 4.1 eliminando-se em definitivo a marcação com a plaqueta.
2.5	10/07/2017	- Inclusão dos códigos SAP do material 600515 e 600171 para RGE Sul, tabela 1A. - Alteração do tempo de cura de 10 dias para 7 dias, conforme norma ABNT.
2.6	25/09/2017	- Inserir as UNCs de Poste Auto Aterrado - Transporte do Poste liberado a partir da cura com 7 dias.
2.7	18/04/2018	- Inserção de códigos CPFL para os postes convencionais 9/1000, 11/1500 e 13/2000; - Exclusão da coluna de códigos de postes convencionais exclusivos RGE Sul.
2.8	6/6/2018	- Acertar a tabela 1 A de postes convencional e tabela 1 B de postes auto aterrado incluindo mais 5 tipos de postes; - Ensaios de recebimento/rotina conforme item 8.5 e ensaios de tipo/validação de amostras conforme item 8.6.
2.9	3/5/2019	- Inserção da Nota no item 3.1 - Postes das obras executadas por terceiros ou loteamentos particulares, não deverá conter a logomarca com identificação da distribuidora. - A formatação foi atualizada conforme norma interna vigente.
2.10	13/12/2021	- Incluída a observação que não se utiliza postes de 200 daN na RGE pelo esforço de vento ser maior na região.
2.11	12/04/2022	- Exclusão de documento 11303 e incluídas as características técnicas de poste de concreto circular para plataforma de regulador nesta especificação técnica. - Inclusão do item Garantia.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
1347	Instrução	2.12	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/08/2022	10 de 10