

**Assunto:** Esfera de Sinalização Diurna para Linhas Aéreas (PM-Br 750.16.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**CONTEÚDO**

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO .....	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO .....	2
4.	REFERÊNCIAS .....	2
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	3
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	3
7.	MATERIAL.....	3
7.1	Características Construtivas.....	4
7.2	Características Mecânicas.....	4
7.3	Identificação.....	5
7.4	Ensaios .....	5
7.4.1.	Ensaios de Tipo .....	5
7.4.2.	Ensaios de Recebimento.....	5
7.5	Amostragem.....	6
7.6	Transporte, Embalagem e Acondicionamento .....	6
7.7	Fornecimento .....	6
7.8	Garantia .....	6
8.	ANEXOS.....	6
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG.....	6

RESPONSÁVEL POR PM & CONSTRUTION BRAZIL  
**Fernando Andrade**

**Assunto:** Esfera de Sinalização Diurna para Linhas Aéreas (PM-Br 750.16.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição da Esfera de Sinalização Diurna para Linhas Aéreas.

Este documento se aplica a ENEL Ceará, Goiás, Rio de Janeiro e São Paulo.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	22/11/2019	Emissão da especificação técnica (PM-Br 750.16.0), desenhos cancelados PM-R 750.16.0, PM-C 750.16.1, NTC-79 e NTE-024.
1	04/03/2022	Inclusão de código para cabo OPGW de 16,7 mm.

## 3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

## 4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- ABNT NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação;
- ABNT NBR 15237, Esfera de sinalização diurna para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Especificação.

**Notas:**

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

**Assunto:** Esfera de Sinalização Diurna para Linhas Aéreas (PM-Br 750.16.1)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

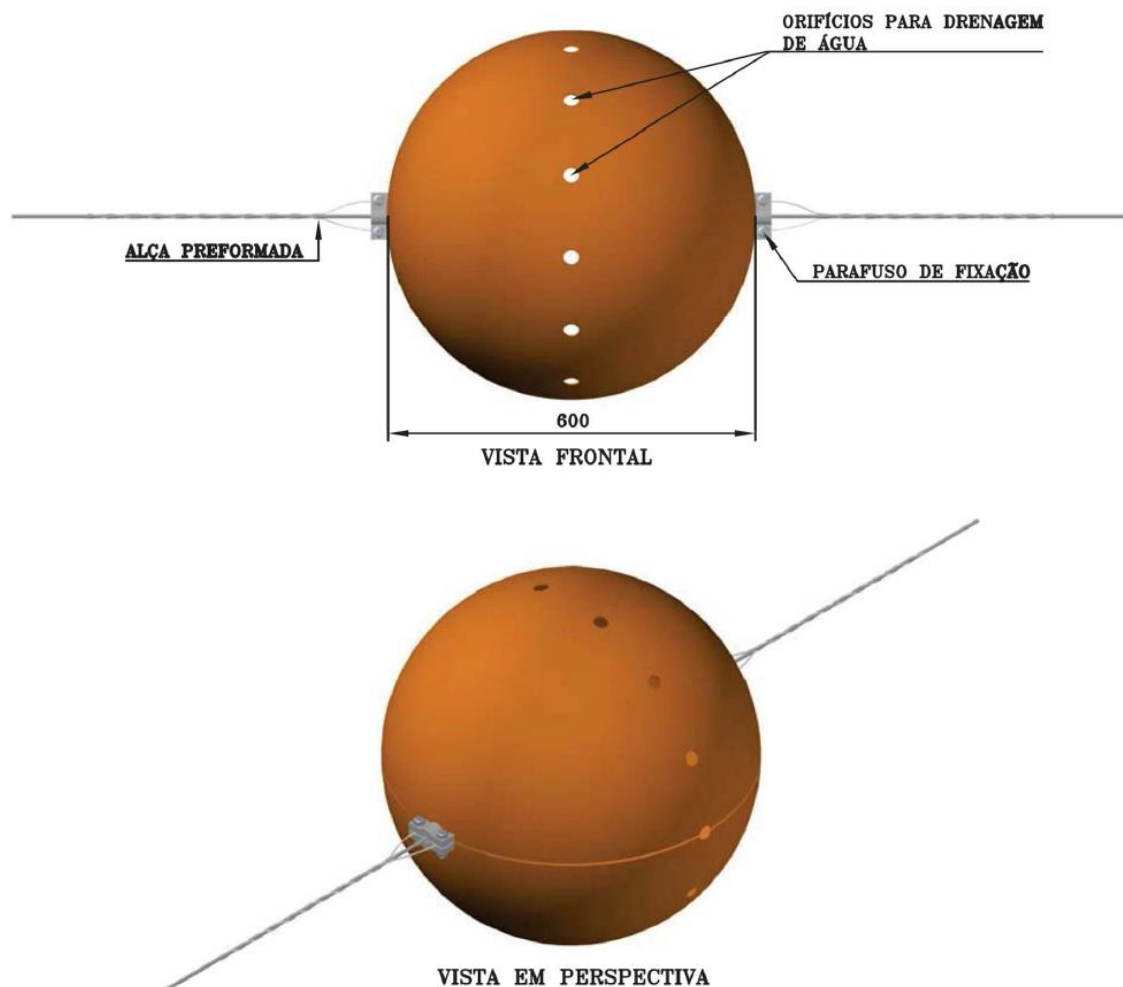
Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

## 6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras

## 7. MATERIAL


**Figura 1 - Esfera de Sinalização**
**Nota:** Dimensões em milímetros.

**Assunto:** Esfera de Sinalização Diurna para Linhas Aéreas (PM-Br 750.16.1)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 1 - Características Gerais e Códigos**

Item	Cabo / Cordoalha	Diâmetro (mm)	Códigos	
			Enel Distribuição Ceará, Goiás e Rio	Enel Distribuição São Paulo
1	Cordoalha de aço 7,9 mm	2,64	274699	-
2	Cordoalha de aço 9,5 mm	3,05	166242	329273
3	Cabo 134,6 MCM (Leghorn)	13,45	-	329291
4	Cabo OPGW	11,40	600783	-
5	Cabo OPGW	13,40	600784	-
6	Cabo OPGW	14,50	-	329274
7	Cabo OPGW	16,70	270332	-

**Material:**

- Plástico reforçado com fibra de vidro, com resina poliéster e espessura mínima da parede da esfera de 2,5 mm. A esfera deve ser revestida uniformemente com tinta poliuretano alifático modificado com acrílico, bicomponente, na cor laranja Munsell 2.5 YR 6/14;
- As partes metálicas devem ser zincadas à quente conforme norma ABNT NBR 6323 quando fabricadas em aço carbono, ou ser protegida por anodização incolor quando forem em liga de alumínio.

**7.1 Características Construtivas**

- Deverá possuir diâmetro externo de 600 mm  $\pm$  10 mm e no mínimo 16 furos para drenagem de água, equidistantes, com diâmetro de 8 mm cada;
- A fixação da esfera no condutor pode ser feita através de pré-formado ou de parafusos. Os sistemas de fixação devem ficar perfeitamente ajustados por ocasião da montagem das semi-esferas. Os leitos dos sistemas de fixação devem acomodar os diâmetros dos condutores padronizados, sem que haja o amassamento dos tentos ou folgas excessivas devido às tolerâncias do diâmetro;
- As esferas de sinalização devem possuir resistência ao impacto e a deformações permanentes, alta resistência à fadiga, estabilidade dinâmica e imutabilidade de cor e brilho;
- Ausência de protuberância (superfície lisa);
- Dispositivo que impeça o giro das esferas no seu eixo de rotação, quando submetidas à eventos laterais com velocidade até 7 m/s.

**7.2 Características Mecânicas**

- O sistema de fixação deve suportar uma força de escorregamento axial de 20 daN e não permitir a rotação da esfera de sinalização no cabo;
- Os conectores devem suportar, sem ruptura ou deformação permanente, a aplicação dos torques de instalação de seus parafusos estabelecidos na Tabela 2, a seguir, acrescidos de mais 20% destes valores.

**Assunto:** Esfera de Sinalização Diurna para Linhas Aéreas (PM-Br 750.16.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 2 - Torque Nominal dos Parafusos**

Item	Torque de Instalação (daN.m)
M8	2,1
M10	3,0
M12	4,7
M14	5,5
M16	7,6

**7.3 Identificação**

Devem ser gravadas, de forma legível e indelével, as seguintes informações:

**7.3.1 Na esfera**

- Nome ou marca do fabricante;
- Seção do cabo ao qual se aplica;
- Mês e ano de fabricação.

**7.3.2 Na embalagem**

- Nome ou marca do fabricante;
- Identificação completa do conteúdo;
- Tipo e quantidade;
- Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- Nome do usuário;
- Número da ordem de compra e da nota fiscal.

**7.4 Ensaios**

Os ensaios devem ser realizados conforme a norma ABNT NBR 15237:

**7.4.1. Ensaios de Tipo**

- Inspecção visual e dimensional;
- Resistência ao escorregamento axial;
- Ensaio do revestimento de zinco, conforme ABNT NBR 6323;
- Torque dos parafusos;
- Resistência ao intemperismo artificial;
- Absorção de água;
- Vibração;
- Estabilidade dinâmica.

**7.4.2. Ensaios de Recebimento**

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a d) do item 7.4.1 deste documento.

**Assunto:** Esfera de Sinalização Diurna para Linhas Aéreas (PM-Br 750.16.1)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

**7.5 Amostragem**

Conforme ABNT NBR 15237 ABNT NBR 5426:

- a) Inspeção visual e dimensional – Norma e simples, NQA 10%, Nível de inspeção I;
- b) Resistência ao escorregamento axial, ensaio do revestimento de zinco e torque dos parafusos – Normal e simples, NQA 4,0%, Nível de inspeção S3.

**7.6 Transporte, Embalagem e Acondicionamento**

- a) Prever embalagem que contribua com a economia circular e o meio ambiente;
- b) O material deve ser embalado em caixa, de forma a garantir a qualidade do produto;
- c) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

**7.7 Fornecimento**

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente homologado.

**7.8 Garantia**

18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

**8. ANEXOS****8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG**