



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Cruzeta de Concreto Leve - Especificação

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Esta especificação se aplica às redes primárias das distribuidoras do grupo CPFL, doravante designadas neste documento como CPFL.

2. NORMAS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta norma técnica é necessário consultar:

- ABNT - NBR 8453-1 - Cruzeta de Concreto Armado e Protendido para Redes de Distribuição e de Transmissão de Energia Elétrica – Parte 1: Requisitos
- ABNT - NBR 8453-2 - Cruzeta de Concreto Armado e Protendido para Redes de Distribuição e de Transmissão de Energia Elétrica – Parte 2: Padronização
- ABNT - NBR 8453-3 - Cruzeta de Concreto Armado e Protendido para Redes de Distribuição e de Transmissão de Energia Elétrica – Parte 3: Ensaio
- CPFL - GED 13279 - Cruzeta de Concreto Leve - Padronização

3. DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta norma estão definidos na NBR 8453 parte 1 a 3 e nas demais normas mencionadas no item 2 deste documento.

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1. Elementos característicos

Uma cruzeta de concreto é definida pelos seguintes elementos característicos, conforme a NBR 8453 parte 1 a 3:

- a) Comprimento nominal
- b) Formato
- c) Resistência nominal
- d) Peso

4.2. Identificação

As cruzetas devem apresentar plaqueta de identificação conforme GED 13279 - Cruzeta de Concreto Leve - Padronização

4.3. Acabamento

As cruzetas devem apresentar superfícies externas suficientemente lisas, sem fendas ou fraturas (exceto pequenas trincas capilares, não orientadas segundo o comprimento da peça, inerentes ao próprio material) e sem armadura aparente, não sendo permitida qualquer pintura.

Pelo menos dois cantos longitudinais da cruzeta devem ser bisotados (arredondados ou chanfrados).



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Cruzeta de Concreto Leve - Especificação

4.4. Furos

Os furos devem ser cilíndricos ou ligeiramente tronco-cônicos, Ø 19mm, permitindo-se o arremate na saída dos mesmos para garantir a obtenção de uma superfície tal que não dificulte a colocação das ferragens.

Os furos devem estar totalmente desobstruídos e devem ter o eixo perpendicular ao plano que contém a face da cruzeta.

4.5. Tolerâncias

As tolerâncias nas medidas citadas estão indicadas no desenho do GED 13279 - Cruzeta de Concreto Leve - Padronização. As tolerâncias não são cumulativas.

4.6. Armazenagem e transporte

As cruzetas devem ser sempre transportadas e estocadas com a face contendo a identificação para cima. As demais condições de armazenagem e transporte devem atender no mínimo as prescrições da norma ABNT NBR.

4.7. Período de cura

As cruzetas somente poderão ser transportadas e instaladas 28 dias após sua fabricação quando utilizado cimento Portland comum. No caso de utilização comprovada de concreto de alto desempenho ou processo especial de fabricação esse prazo passa a ser de 15 dias.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1. Concreto Leve


A massa específica do concreto leve pode variar de 1,2 a 1,8 kg/dm^3 .

A densidade em massa de um corpo de provas seco de concreto leve, para fabricação da cruzeta Concrelev, deve situar-se entre 1,40 e 1,45 kg/dm^3 .

5.2. Fabricação

Na fabricação das cruzetas os componentes devem seguir prescrições das seguintes normas:

- a) cimento: NBR 5732 e NBR 5733
- b) agregados: NBR 7211
- c) água: NBR 6118
- d) aço: NBR 7480
- e) concreto: NBR 5738 e NBR 5739. A resistência de ruptura à compressão do concreto leve com 28 dias, deve ser maior ou igual a 30 MPa. Corpos de prova ensaiados com 7 dias devem apresentar uma resistência à compressão maior ou igual a 25 MPa.

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Cruzeta de Concreto Leve - Especificação

5.3. Ensaaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser realizados conforme estabelecido NBR 8453 parte 1 a 3.

As principais características de avaliação são:

5.3.1. Flecha nominal:

As cruzetas submetidas a uma tração igual à resistência nominal não devem apresentar flechas, no plano e na extremidade de aplicação dos esforços, superiores a 2,0% do comprimento medido do ponto de aplicação da carga ao ponto de engastamento, considerando-se a média das medidas do lado direito e do lado esquerdo.

5.3.2. Flecha residual:

Medida depois que se anula a aplicação de uma tração correspondente a 140% da resistência nominal no plano e na extremidade de aplicação dos esforços, não deve ser superior a 0,4% do comprimento, medido do ponto de aplicação da carga ao ponto de engastamento, considerando-se a média das medidas do lado direito e do lado esquerdo.

5.3.3. Trincas:

Todas as cruzetas submetidas a uma tração igual a resistência nominal não devem apresentar trincas, exceto as capilares. As trincas que aparecerem durante a aplicação dos esforços correspondentes a 140% da resistência nominal, após a retirada desta tração, devem fechar-se ou tornar-se capilares.

5.3.4. Resistência à ruptura:

A resistência à ruptura da cruzeta não deve ser inferior a duas vezes a resistência nominal quando aplicada conforme indicado na NBR 8453.

São padronizadas na CPFL as seguintes resistências nominais para cruzetas de concreto leve:

- a) horizontal: 250 daN
- b) vertical: 250 daN
- c) longitudinal: 250 daN

5.4. Armadura:

5.4.1. Cobrimento

O cobrimento de concreto sobre a armadura em qualquer ponto deve ser no mínimo igual a 10 mm de espessura, exceção feita às paredes dos furos que deve ser no mínimo 5 mm.



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Cruzeta de Concreto Leve - Especificação

5.4.2. Afastamento:

A posição e seção dos ferros da armadura devem ser tais que permitam, em função da forma e dimensão das peças, suportar as resistências nominais estabelecidas e os ensaios previstos nesta Norma.

Para fabricação da cruzeta Concrelev devem ser utilizadas nas barras longitudinais o vergalhão de aço CA 50 Ø8mm, sem emendas. A amarração (estribos) devem ser feitas a cada 380mm, com aço CA 60 Ø4,2mm, iniciando nas pontas.

5.5. Absorção de água:

A absorção de água do concreto leve deve considerar a proporção volumétrica em função da densidade da massa seca, comparada com a densidade do concreto normal.

Os corpos de prova para ensaio de absorção de água devem ser retirados com equipamento com disco de corte, de cruzetas após o ensaio de ruptura, em zonas não tracionadas durante o ensaio, medindo entre 100 e 150mm de comprimento e com a mesma seção da cruzeta. Os ensaios devem ser realizados em quatro corpos de prova, conforme a NBR 8453 parte 1 a 3

Considerando a proporcionalidade volumétrica, o teor de absorção de água de corpos de prova com densidade $1,425 \pm 0,025 \text{ kg/dm}^3$, deve ser menor ou igual a:

- a) 11 % para a média das amostras; ou
- b) 13 % para o corpo de prova, individualmente.

5.6. Peso

O peso da cruzeta de concreto leve com a armação de aço, após a massa de concreto estar totalmente curada e seca, deve ser no máximo 27,5 kg, sendo que a média do lote deve ser no máximo de 27kg.

6. PLANO DE AMOSTRAGEM

Deve ser conforme a NBR 8453 com tamanho da amostra e nível de aceitação para os ensaios de Inspeção Geral e Elasticidade com NQA 4,0%.

As cruzetas para realização dos ensaios de ruptura devem ser novas, ou seja, não devem ser as já testadas no ensaio de elasticidade.



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Cruzeta de Concreto Leve - Especificação

7. REGISTRO DE REVISÃO

Este documento foi elaborado com a participação dos seguintes profissionais das empresas da CPFL Energia.

Empresa	Colaborador
CPFL Paulista	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	Antonio Carlos De Almeida Cannabrava
CPFL Piratininga	Celso Rogério Tomachuk dos Santos
CPFL Santa Cruz	Marco Antonio Brito
CPFL-Jaguari / Leste e Sul Paulista /Mococa	José Carlos Brizola Júnior
RGE	Albino Marcelo Redmann
RGE Sul	Erico Bruchmann Spier

Alterações efetuadas:

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.2	26/08/2009	<ul style="list-style-type: none">- Item 5.1: detalhada a definição de concreto leve;- item 5.2: a resistência a ruptura deve ser maior ou igual a 30 MPa;- Incluído valor de MPa para corpos de prova ensaiados com 7 dias;- item 5.3: Ensaio de recebimento conforme NBR 8453;- item 5.3.1: Alterado valor da flecha nominal de 1,5% para 2% e incluído “média das medidas do lado direito e do lado esquerdo”;- item 5.3.2: Alterado valor da flecha residual de 0,35% para 0,4% e incluído “média das medidas do lado direito e do lado esquerdo”;- item 5.4.2 – especificados o dimensional do vergalhão de aço e estribos para amarração e alterado valor do espaçamento dos estribos de 150mm para 380mm e “iniciando nas pontas”;- item 5.5 – alterado o índice de absorção de água para 11% (média) e 13% (individual) para as amostras e incluído “com equipamento de disco de corte”, retirado “e do trecho de engastamento” e incluído “medindo entre 100 e 150mm de comprimento com a mesma seção da cruzeta”, incluído “em quatro corpos de prova”;



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Cruzeta de Concreto Leve - Especificação

		- item 5.6 – definido o peso máximo de 27kg para a cruzeta com a armação de aço e após a massa de concreto estar totalmente curada e seca; - item 6: Incluído item Plano de Amostragem.
1.3	01/07/2010	Erro do sistema.
1.4	01/07/2010	- Alteração dos cantos bisotados; - Alteração dos pesos individuais e médio das cruzetas; - Alteração do plano de amostragem, de acordo com a NBR 8453
1.5	19/04/2011	- Atualização das normas ABNT NBR. - Unificação do material com a RGE Sul.