

**Assunto:** Cruzeta de Aço – Perfil L (PM Br 490.10.0)**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.....	4
7.1	Características Construtivas.....	7
7.2	Características Mecânicas.....	7
7.3	Identificação.....	7
7.3.1.	Na cruzeta.....	7
7.3.2.	Na embalagem.....	7
7.4	Ensaio.....	8
7.4.1.	Ensaio de Tipo.....	8
7.4.2.	Ensaio de Recebimento.....	8
7.4.3.	Ensaio Especiais.....	8
7.5	Amostragem.....	8
7.6	Transporte, Embalagem e Acondicionamento .....	8
7.7	Fornecimento .....	9
7.8	Garantia .....	9
8.	ANEXOS.....	9
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG.....	9

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

**Assunto:** Cruzeta de Aço – Perfil L (PM Br 490.10.0)**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 de Cruzeta de Aço - Perfil L.

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	04/03/2022	Emissão da especificação técnica, desenhos cancelados: NTC-02 des. 15 e des. 16.

## 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 7007, Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural - Requisitos;
- ABNT NBR 7398, Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;
- ABNT NBR 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;
- ABNT NBR 15817, Ensaios não destrutivos - Radiografia em fundidos - Detecção de descontinuidades;

**Assunto:** Cruzeta de Aço – Perfil L (PM Br 490.10.0)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ABNT NBR 15980, Perfis laminados de aço para uso estrutural — Dimensões e tolerâncias;
- ABNT NBR NM 87, Aços carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química;
- ABNT NBR NM 334, Ensaios não destrutivos - Líquidos penetrantes - Detecção de descontinuidades;
- ABNT NBR NM 342, Ensaios não destrutivos - Partículas magnéticas - Detecção de descontinuidades;
- ASTM E114, Standard Practice for Ultrasonic Pulse-Echo Straight-Beam Contact Testing.

## 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.

**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**

<b>Siglas e Palavras-Chave</b>	<b>Descrição</b>
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
ASTM	American Society for Testing and Materials

**Assunto:** Cruzeta de Aço – Perfil L (PM Br 490.10.0)

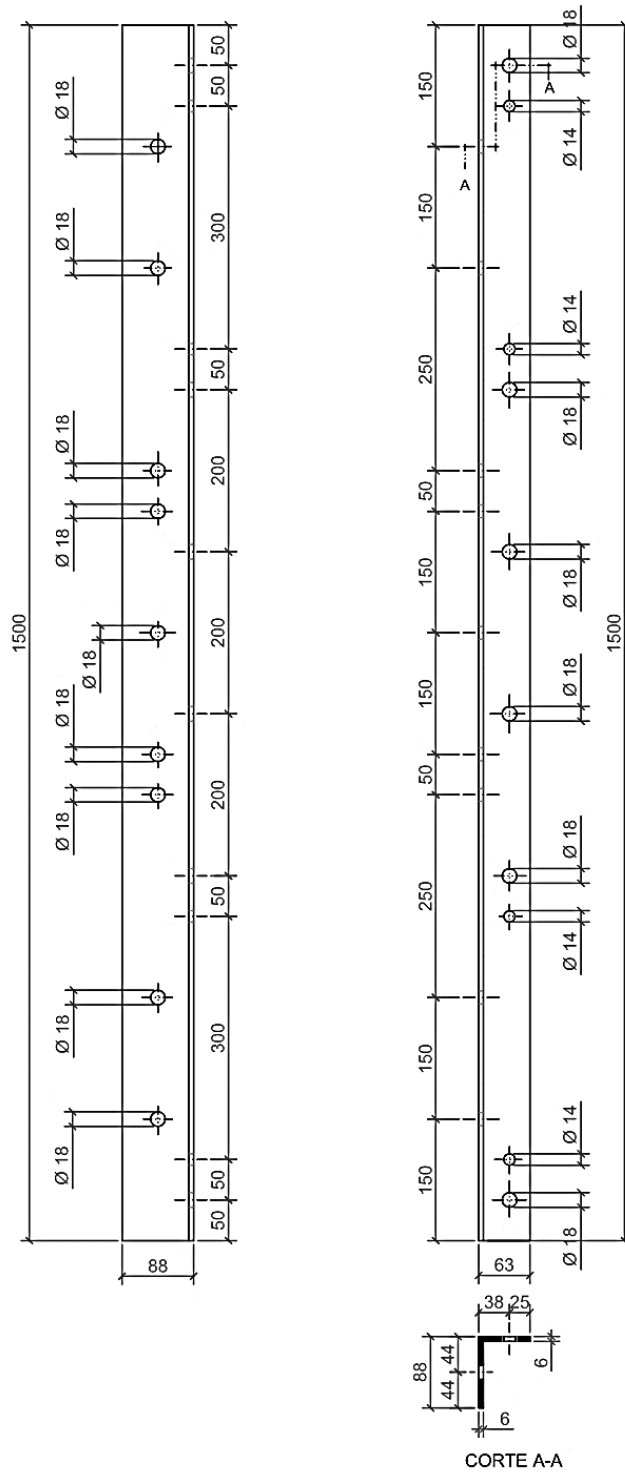
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7. MATERIAL**

**Figura 1 – Cruzeta de Aço - Perfil L - 1,5 m**
**Nota:** Dimensões em milímetros.

**Assunto:** Cruzeta de Aço – Perfil L (PM Br 490.10.0)

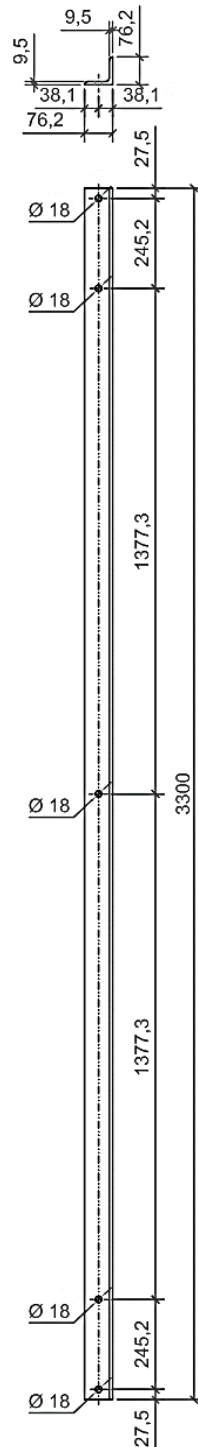
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


**Figura 2** - Cruzeta de Aço - Perfil L - 3,3 m

**Nota:** Dimensões em milímetros.

**Assunto:** Cruzeta de Aço – Perfil L (PM Br 490.10.0)

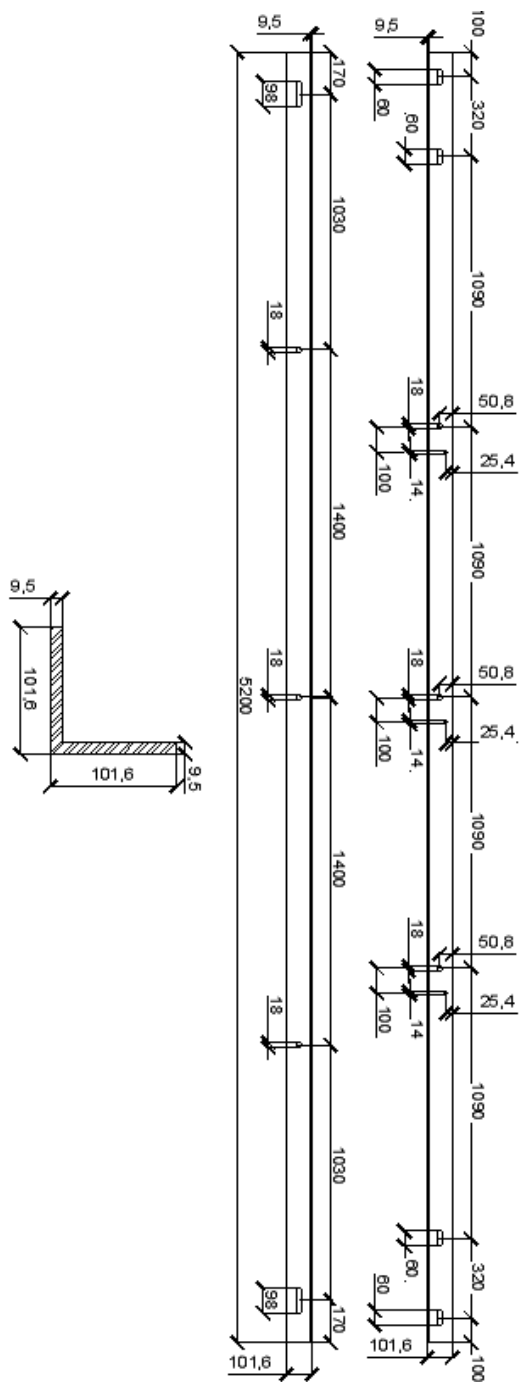
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 3** - Cruzeta de Aço - Perfil L – 5,2 m

**Nota:** Dimensões em milímetros.

**Assunto:** Cruzeta de Aço – Perfil L (PM Br 490.10.0)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 1 - Características Gerais da Cruzeta de Aço Perfil L e Códigos**

Item	Figura	Comprimento (mm)	Espessura (mm)	Resistência à Tração Nominal (daN)	Códigos Enel CE, GO e RJ
1	1	1500	6	300	252458
2	2	3300	9,5	1500	252577
3	3	5200	9,5	2000	252003

**Material:** Aço carbono COPANT 1010/1020 zincado a quente.

### 7.1 Características Construtivas

- Após a identificação, a peça deve ser zincada por imersão a quente, com revestimento de zinco com espessura de, no mínimo, 75  $\mu\text{m}$ , em toda superfície do material de acordo com ABNT NBR 6323;
- A peça deve possuir acabamento liso e uniforme, e ser isenta de cantos vivos e rebarbas. A cruzeta deve ser constituída de peça única, é vedada a utilização de emenda.

### 7.2 Características Mecânicas

A cruzeta de aço corretamente instalada deve suportar os seguintes esforços definidos na Tabela 2. A aplicação do esforço deve ser lenta e gradual até atingir o valor especificado, o esforço deve ser mantido por 1 min.

**Tabela 2 - Características Mecânicas**

Item	Posição	Esforços Mínimos		
		Carga Nominal (daN)	Carga sem Deformação (daN)	Carga Mínima sem Ruptura (daN)
1	Vertical	300	420	600
2	Vertical	1500	1500	2250
3	Vertical	2000	2800	4000

**Nota:** O arranjo de ensaio adotado, poderá ser conforme ABNT NBR 8159, figura 46.

### 7.3 Identificação

#### 7.3.1. Na cruzeta

Devem ser gravadas na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome e/ou marca do fabricante;
- 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;

**Assunto:** Cruzeta de Aço – Perfil L (PM Br 490.10.0)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

f) Número da ordem de compra e da nota fiscal.

## 7.4 Ensaios

### 7.4.1. Ensaios de Tipo

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Ensaios mecânicos:
  - Ensaio de tração, conforme 7.2.
- c) Revestimento de zinco:
  - Aderência da camada, conforme ABNT NBR 7398;
  - Espessura da camada, conforme ABNT NBR 6323;
  - Uniformidade da camada, conforme a ABNT NBR 7400;
  - Massa por unidade de área, conforme a ABNT NBR 6323.
- d) Apresentação de declaração de conformidade de composição química do produtor do aço (lote), conforme ABNT NBR 15980;
- e) Ensaio de composição química, conforme ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007;
- f) Corrosão por exposição à névoa salina, conforme ABNT NBR 8096.

### 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.

**Nota:** Os ensaios de composição química e de corrosão por exposição à névoa salina são ensaios complementares de recebimento e devem ser realizados quando solicitados, a qualquer momento, pela Enel ou quando acordado com o fabricante.

### 7.4.3. Ensaios Especiais

- a) Ensaio de partículas magnéticas, conforme ABNT NBR NM 342;
- b) Radiografia por raios X, conforme ABNT NBR 15817;
- c) Ultrassom, conforme ASTM E114;
- d) Líquido penetrante, conforme ABNT NBR NM 334;
- e) Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme ABNT NBR 8096.

## 7.5 Amostragem

Conforme ABNT NBR 5426:

- a) Inspeção geral - Amostragem normal e simples, NQA 4,0% - Nível de inspeção I;
- b) Verificação dimensional - Amostragem normal e simples, NQA 1,5% - Nível de inspeção I;
- c) Ensaios mecânicos - Amostragem normal e simples, NQA 1,5% - Nível de inspeção S3;
- d) Ensaios de revestimento de zinco - Amostragem normal e simples, NQA 4,0% - Nível de inspeção S3;
- e) Determinação da composição química - Amostragem normal e simples, NQA 4,0% - Nível de inspeção S3;
- f) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina - Amostragem normal e simples, NQA 4,0% - Nível de inspeção S3.

## 7.6 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente;

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**



**Assunto:** Cruzeta de Aço – Perfil L (PM Br 490.10.0)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

- b) O material deve ser agrupado de forma adequada para evitar avarias na peça e no revestimento de zinco;
- c) O material deve ser agrupado e paletizado;
- d) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio de comum acordo entre 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**