





| MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUIÇÃO NOR-TDE-102  |           |           |            |                  |
|---|-----------|-----------|------------|------------------|
| TÍTULO  |           |           |            |                  |
| FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V |           |           |            |                  |
| CÓDIGO  | VERSÃO Nº | APROVAÇÃO |            | DATA DA VIGÊNCIA |
|   |           | ATA Nº    | DATA       |                  |
| NOR-TDE-102   | R2        |           | 29/12/2010 | 01/02/2011       |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

| ITEM | ASSUNTO  | PÁGINA |
|------|--|--------|
| 01   | FINALIDADE.....  | 02     |
| 02   | ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....  | 02     |
| 03   | CONCEITOS BÁSICOS .....  | 02     |
| 04   | PROCEDIMENTOS .....  | 04     |
| 05   | CONSIDERAÇÕES GERAIS .....   | 21     |
| 06   | CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS.....   | 23     |
|      | Tabela 01 .....  | 24     |
|      | DIMENSIONAMENTO DE CONSUMIDORES  |        |
|      | Tabela 02.....   | 26     |
|      | DIMENSÕES DE POSTES E PONTALETES   |        |
|      | Tabela 03.....   | 27     |
|      | POTÊNCIA APROXIMADA DE APARELHOS ELETRO-DOMÉSTICOS   |        |
|      | Tabela 04.....   | 28     |
|      | POTÊNCIA DOS CONDICIONADORES DE AR   |        |
|      | Tabela 05.....   | 29     |
|      | DIMENSIONAMENTO PARA MOTORES TRIFÁSICOS DE<br>220 VOLTS  |        |
|      | Tabela 06.....   | 30     |
|      | DISPOSITIVO DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS   |        |
|      | Tabela 07.....   | 31     |
|      | CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DOS<br>CONDUTORES ISOLADOS , TEMPERATURA AMBIENTE<br>DE 30 GRAUS  |        |
|      | Tabela 08.....   | 32     |
|      | LIMITE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DE CABOS TRANÇADOS<br>DE ALUMÍNIO TIPO MULTIPLEX ISOLADOS COM POLIETILENO<br>TERMOPLASTICO ( 75 GRAUS ) TENSÃO DE SERVIÇO ATÉ 600 V |        |

|   |  |                    |                   |
|---|--|--------------------|-------------------|
| <br><b>NORMA</b> | <b>TÍTULO</b>  | <b>CÓDIGO</b>      |                   |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |                   |
|   |  | <b>VERSÃO</b>      | <b>VIGÊNCIA</b>   |
|   |  | <b>R2</b>          | <b>01/02/2011</b> |

## 1.0 FINALIDADE

Esta Norma tem por finalidade estabelecer os critérios, condições gerais, e limites de fornecimento de energia elétrica em tensão de distribuição secundária –220/127 V, na área de concessão da ENERSUL, para as instalações consumidoras novas, bem como em reformas e ampliações das unidades já existentes.

## 2.0 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

A presente Norma, aplica-se nas áreas de Comercialização, Distribuição e Serviços Técnicos.

## 3.0 CONCEITOS BÁSICOS

### 3.1 CONSUMIDOR

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento de energia ou o uso do sistema elétrico à ENERSUL, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos.


### 3.2 UNIDADE CONSUMIDORA

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, incluída a subestação, quando do fornecimento em tensão primária, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.

### 3.3 PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA ELÉTRICA – AÉREO

É o primeiro ponto de fixação e conexão elétrica dos condutores do Ramal de Ligação na unidade consumidora, situado no limite da propriedade com a via pública.

|  |                  |             |            |                |
|--|------------------|-------------|------------|----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |             |            | Página 2 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b> | <b>POR</b> |                |
|  |                  | 29/12/2010  |            |                |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

### 3.4 PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA ELÉTRICA – SUBTERRÂNEO

É o ponto de conexão do ramal de entrada subterrâneo da unidade consumidora, na rede de distribuição da ENERSUL.

### 3.5 LIMITADOR DE FORNECIMENTO

Corresponde ao equipamento de proteção, destinado a limitar a potência da unidade consumidora (disjuntor termomagnético ou chave fusível).

### 3.6 ENTRADA DE SERVIÇO

Conjunto de equipamentos, condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da Rede de Distribuição da ENERSUL e a proteção e medição, inclusive, da unidade consumidora.

### 3.7 RAMAL DE LIGAÇÃO

Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da Rede de Distribuição da ENERSUL, e o ponto de entrega.

### 3.8 RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a medição ou a proteção de suas instalações.


### 3.9 RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

Conjunto de condutores e acessórios embutidos e subterrâneos, instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a medição ou proteção de suas instalações.

### 3.10 POSTE AUXILIAR

Poste situado na propriedade do consumidor (unidade consumidora) com finalidade de fixar, elevar ou desviar o ramal de ligação.

|  |           |            |     |                |
|--|-----------|------------|-----|----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 3 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                |
|  |           | 29/12/2010 |     |                |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

### 3.11 PONTALETE

Suporte situado no prédio do consumidor (unidade consumidora) com a finalidade de fixar e elevar o ramal de ligação, bem como instalar o ramal de entrada embutido.

### 3.12 POSTE DO PADRÃO

Poste situado na propriedade do consumidor, destinado a fixação do ramal de ligação, e instalação do ramal de entrada embutido (local do ponto de entrega da energia)

### 3.13 PADRÃO PRÉ-FABRICADO

Conjunto de postes, caixa para medidores e demais acessórios, pré-fabricados, para uso nas entradas de serviço e com modelo aprovado pela ENERSUL.

### 3.14 ATERRAMENTO

Sistema elétrico de conexão de todas as partes metálicas não energizadas de uma instalação para a terra, conforme item 4.17.

### 3.15 FATOR DE POTÊNCIA


Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa, consumidas num mesmo período especificado.

## 4.0 PROCEDIMENTOS

### 4.1 TIPOS DE FORNECIMENTO

Os consumidores são classificados quanto ao tipo de fornecimento de energia elétrica para atendimento em tensão secundária, nas categorias abaixo:

|  |           |            |     |                |
|--|-----------|------------|-----|----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 4 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                |
|  |           | 29/12/2010 |     |                |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

#### 4.1.1 TIPO I - FORNECIMENTO E MEDIÇÃO A 02 FIOS - 127 V - FASE E NEUTRO (MONOFÁSICO)

Consumidores que possuam carga instalada até 7,5 kW e da qual não conste:

- Fogão ou forno elétrico da classe 120 V, com mais de 2000 W;
- Motor monofásico da classe 120 V, com mais de ½ CV;
- Aparelhos de solda e transformador ou raio X, com mais de 0,75 kVA;
- Aparelhos que necessitem de duas ou três fases.

#### 4.1.2 TIPO II - FORNECIMENTO E MEDIÇÃO A 03 FIOS - 220/127 V - 2 FASES E NEUTRO (BIFÁSICO)

Consumidores que possuam carga instalada acima de 7,5 kW e até 13 kW e da qual não conste:

- Motor monofásico da classe de 120 V, com mais de 2 CV;
- Motor monofásico da classe de 220 V, com mais de 3 CV;
- Aparelhos de solda ou raio X, com mais de 3 kVA;
- Aparelhos que necessitem de três fases.


#### 4.1.3 TIPO III - FORNECIMENTO E MEDIÇÃO A 04 FIOS - 220/127 V, 3 FASES E NEUTRO (TRIFÁSICO)

Consumidores que possuam carga instalada, acima de 13 kW e até 75 kW e consumidores que tenham aparelhos que requeiram 3 fases.

É vedado o uso dos seguintes aparelhos nesta categoria:


- Motor monofásico da classe 120 V, com mais de 2 CV;
- Motor monofásico da classe 220 V, com mais de 6 CV
- Motor trifásico com potência superior a 20 CV;
- Aparelhos de raio X, com potência superior a 20 kVA;
- Máquina de solda com transformador, 220 V, 02 fases ou 220 V, 03 fios, superior a 15 kVA;

|  |           |            |     |                |
|--|-----------|------------|-----|----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 5 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                |
|  |           | 29/12/2010 |     |                |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

- Máquina de solda com transformador ou retificador, 220 V, 03 fases, com mais de 20 kVA;
- Máquina de solda, grupo motor-gerador, com mais de 20 CV.

|  |           |            |     |                |
|--|-----------|------------|-----|----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 6 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                |
|  |           | 29/12/2010 |     |                |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

## 4.2 TENSÃO DE FORNECIMENTO

Os consumidores atendidos devem ser ligados, diretamente, à rede de distribuição secundária urbana, com as seguintes tensões;

- a) 127 volts, 02 fios (Fase – Neutro), 60 Hz;
- b) 220/127 Volts, 03 fios (2 Fases-Neutro) ou 4 fios (3 Fases-Neutro), 60 Hz;
- c) Para edifício de uso coletivo, proceder conforme disposto na NOR-TDE-119

## 4.3 LIMITES DE FORNECIMENTO

O fornecimento de energia elétrica em tensão secundária à unidade consumidora deve ser efetuado quando a carga instalada na unidade consumidora for igual ou inferior a 75 kW.


OBS: O consumidor, titular de unidade consumidora com características de atendimento em tensão secundária, pode optar por tensão primária de distribuição, desde que haja viabilidade técnica do subsistema elétrico e assuma os investimentos adicionais necessários ao atendimento. Para esta condição, deverá ser apresentado à ENERSUL consulta prévia, com anteprojeto, memorial justificando o motivo de tal pretensão de atendimento para que possa ser feita uma análise de viabilidade técnica.

Toda unidade consumidora que possua 01 ( um ) ou mais dos aparelhos abaixo, não deve ser ligada em tensão secundária:

- Motor monofásico da classe 120 V, com mais de 2 CV;
- Motor monofásico da classe 220 V, com mais de 6 CV;
- Motor trifásico com potência superior a 20 CV;
- Aparelhos de raio X, com potência superior a 20 CV;
- Máquina de solda com transformador, 220 V, 02 fases ou 220 V, 03 fios, superior a 15 kVA;
- Máquina de solda com transformador, 220 V, 03 fases, superior a 20 kVA;
- Máquina de solda, grupo motor-gerador, superior a 20 CV.

|  |           |            |     |                |
|--|-----------|------------|-----|----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 7 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                |
|  |           | 29/12/2010 |     |                |



|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

#### 4.4 FATOR DE POTÊNCIA

Os consumidores devem manter o fator de potência médio de suas instalações maior ou igual a 0,92.

Caso a ENERSUL verifique, através de medição apropriada, em caráter transitório ou permanente, de acordo com os critérios fixados na Resolução Nº 414, de 9 de Setembro de 2010, da ANEEL, fator de potência inferior a 0,92, será concedido um período de ajustes para adequação do fator de potência com duração mínima de 3(três) ciclos consecutivos e completos de faturamento, objetivando permitir a adequação da unidade consumidora.

#### 4.5 AUMENTO DE CARGA


- a) Qualquer aumento de carga ou alteração de suas características, além do limite correspondente ao seu tipo de fornecimento, deve ser previamente submetido a apreciação da ENERSUL. Em caso de inobservância pelo consumidor, a ENERSUL fica desobrigada de garantir a qualidade e a continuidade do fornecimento, podendo inclusive, suspende-lo, se vier a prejudicar o atendimento a outras unidades consumidoras.
- b) O aumento de carga pode implicar na necessidade do redimensionamento da entrada de serviço.
- c) A substituição dos disjuntores ou fusíveis, nos padrões de entrada, para valores nominais de corrente superiores ao seu tipo de fornecimento, somente será permitida, mediante autorização previa da ENERSUL.

#### 4.6 PREPARAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO

Cabe ao consumidor, preparar toda a instalação da entrada de serviço, observando os requisitos mínimos aqui fixados.

A instalação dos equipamentos de medição e do ramal de ligação, bem como a ligação à Rede de Distribuição, fica a cargo exclusivo da ENERSUL.

|  |           |            |     |                |
|--|-----------|------------|-----|----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 8 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                |
|  |           | 29/12/2010 |     |                |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

#### 4.7 ACESSO À ENTRADA DE SERVIÇO

A partir do momento da ligação à Rede e enquanto ligada, a entrada de serviço é de acesso privativo da ENERSUL, sendo vedada qualquer interferência de pessoas estranhas.

Os lacres instalados nos medidores e demais equipamentos de medição, caixas e cubículos somente podem ser rompidos por representante credenciado da ENERSUL.

#### 4.8 CARACTERÍSTICAS INDESEJÁVEIS

As instalações que introduzam, na rede, características tecnicamente indesejáveis (Flutuação de tensão, radio interferência, baixo fator de potência, etc.), devem ser a critério da ENERSUL, passíveis de correção, as expensas do consumidor.

#### 4.9 LIGAÇÃO PROVISÓRIA

É caracterizada pelo atendimento, em caráter provisório, às unidades consumidoras de caráter não permanente localizadas em sua área de concessão, sendo o atendimento condicionado à solicitação expressa do interessado e à disponibilidade de energia e potência. Temos como exemplo de atendimento de eventos temporários as festividades, circos, comícios, parques de diversões, exposições, obras ou similares, dentre outras.


OBS: Para este atendimento, se faz necessário recolhimento de ART por parte de um profissional habilitado.

#### 4.10 GERAÇÃO PRÓPRIA

Não é permitido o paralelismo (ligação) ao sistema elétrico da ENERSUL de geradores cuja propriedade seja do consumidor ou terceiros por qualquer período de tempo que seja. Para evitar qualquer possibilidade de paralelismo, os projetos das instalações elétricas devem apresentar uma das seguintes soluções:

- Instalação de uma chave reversível de acionamento manual ou elétrica, com travamento mecânico, separando os circuitos alimentadores do Sistema ENERSUL e do gerador particular, de modo a reverter o fornecimento;

|  |           |            |     |                |
|--|-----------|------------|-----|----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 9 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                |
|  |           | 29/12/2010 |     |                |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

- b) Construção de um circuito de emergência, independente do circuito da instalação normal, alimentado por gerador particular. Deve ser vedada, e sinalizada a interligação do circuito de emergência com o circuito alimentado pela Rede ENERSUL.

Em caso de alguma particularidade no projeto de geração própria do consumidor, este poderá efetuar consulta a ENERSUL por escrito, encaminhando o mesmo em anexo.

#### 4.11 PADRÃO BAIXA RENDA

Visando a instalação de padrões de entrada de energia de baixo custo para o atendimento das unidades consumidoras situadas em empreendimentos habitacionais urbanos de interesse social e na regularização fundiária de interesse social, destinados às classes de baixa renda, que estejam em conformidade com a legislação aplicável, deverá ser utilizado o PADRÃO BAIXA RENDA.


#### 4.12 ENTRADA DE SERVIÇO

##### 4.12.1 RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO

##### 4.12.1.1 CONDUTORES

- a) Serão fornecidos e instalados pela ENERSUL, e terão as seguintes características:
- Isolação na cor preta (clientes monofásicos e bifásicos)
  - Isolação colorida – preta (fase A), cinza (fase B), e vermelha (fase C) - Clientes trifásicos ;
  - Serão de alumínio – Multiplex, XLPE, 0,6/1,0 kV;
  - Não terão emendas.
- b) O dimensionamento do ramal de ligação deve ser feito com base na tabela 01;
- c) Para as ligações provisórias a responsabilidade pelo ramal de ligação deverá ser do consumidor, conforme o Artigo 52 da Resolução N.º 414/ANEEL, de 09 de Setembro de 2010 e os condutores poderão ser todos na cor preta.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 10 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |


|   |  |                    |            |
|---|--|--------------------|------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |            |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |            |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA   |
|   |  | R2                 | 01/02/2011 |

#### 4.12.1.2 INSTALAÇÃO

As instalações do padrão a serem executadas pelo consumidor deverão possibilitar que quando da colocação e ligação do ramal pela ENERSUL, este possa obedecer as seguintes condições:

- a) Partir de um poste da rede de distribuição da ENERSUL;
- b) Não cortar terrenos de terceiros;
- c) Entrar, de preferência, pela frente do terreno, ser livre de qualquer obstáculo (árvores, etc.) e perfeitamente visível;
- d) Respeitar as Normas estabelecidas pelos Poderes Públicos, especialmente quando atravessam vias públicas;
- e) Não ser acessível de janelas, sacadas, telhados, escadas ou áreas adjacentes, das quais, deve, qualquer condutor, estar afastado pelo menos 1,20 m (um metro e vinte centímetros);
- f) Não cruzar com condutores de ligação de prédios vizinhos;
- g) A separação mínima entre dois condutores singelos, seja de 0,20 m (vinte centímetros), e 0,60 m (sessenta centímetros), com fios e/ou cabos de telefonia, sinalização, etc.;
- h) Não passar sobre área construída;
- i) Não ultrapassar 30 m ( trinta metros ) de vão livre entre o poste da rede de distribuição e o ponto de entrega localizado no primeiro poste particular, no terreno do consumidor;
- j) As distâncias mínimas medidas na vertical, entre o condutor inferior e solo sejam: (obs: a flecha deverá ser calculada para a temperatura máxima, ou seja, 50°C);
  - ruas e avenidas:  
**5,50 m** (cinco metros e cinquenta centímetros).
  - entrada de veículos:  
**4,50 m** (quatro metros e cinquenta centímetros)
  - vias exclusivas a pedestres em áreas urbanas:  
**3,50 m** (três metros e cinquenta centímetros)

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 11 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |            |
|---|--|--------------------|------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |            |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |            |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA   |
|   |  | R2                 | 01/02/2011 |

- k) Obedecer as dimensões estabelecidas na tabela 01;
- l) Os casos típicos de entrada de serviço são apresentados nos desenhos das páginas 38 a 76;

#### 4.12.2 RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO

##### 4.12.2.1 CONDUTORES


- a) Serão fornecidos e instalados pelo interessado;
- b) Material - cobre mole, classe 2, próprio para instalação em eletroduto;
 

**Obs:** Quando utilizado cabo, o mesmo deverá ter o agrupamento de no máximo 7 fios. Poderá ser utilizado o cabo flexível, classe 5, desde que nas extremidades do mesmo sejam aplicados terminais maciço de compressão, de cobre eletrolítico, com banho de prata, com tubo de isolamento termo-contratil.
- c) Isolamento - classe 750 V, no mínimo;
- d) O dimensionamento do ramal de entrada deve ser feito com base na tabela 01;

##### 4.12.2.2 INSTALAÇÃO

- a) Deve haver continuidade no condutor neutro (Azul Claro), sendo portanto vedado o uso de chave, disjuntor ou fusível, no mesmo;
- b) Os condutores devem ter comprimento suficiente para permitir a conexão ao ramal de ligação, bem como aos equipamentos de medição e proteção;
- c) Os condutores devem ser instalados em eletroduto rígido, de aço-carbono, com zincagem por imersão a quente ou PVC rígido pesado, com dimensão de acordo com a tabela 01;

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 12 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |                   |
|---|--|--------------------|-------------------|
| <br><b>NORMA</b> | <b>TÍTULO</b>  | <b>CÓDIGO</b>      |                   |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |                   |
|   |  | <b>VERSÃO</b>      | <b>VIGÊNCIA</b>   |
|   |  | <b>R2</b>          | <b>01/02/2011</b> |

- d) O eletroduto deve ser, firmemente atarraxado à caixa de equipamentos de medição e/ou proteção, por meio de bucha e contra-bucha ou arruela.

A vedação deve ser obtida, utilizando massa de calafetar;  
**Obs: Não é permitido o uso de massa para vidraceiro;**

- e) Não serão permitidas emendas nos condutores;

#### 4.12.3 RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

##### 4.12.3.1 CONDUTORES

- a) Serão fornecidos e instalados pelo interessado;
- b) Os condutores do ramal de entrada subterrâneo devem ser de cobre unipolares (possuem camada isolante, protegida por uma capa de PVC), isolados para 0,6/1,0 kV, XLPE (90 graus) e próprios para instalações em eletroduto;

**Obs:** Quando utilizado cabo, o mesmo deverá ter o agrupamento de no máximo 7 fios, não sendo permitido a utilização de cabos flexíveis.


- c) O dimensionamento dos condutores deve obedecer a tabela 01;
- d) O eletroduto junto ao poste da ENERSUL deve ser de aço-carbono, pesado, com zincagem por imersão a quente, com bitola especificada pela tabela 01, fixado ao poste com arame zincado por imersão a quente ou fita metálica.
- e) O eletroduto deve dispor de buchas nas pontas para evitar possíveis danos ao isolamento dos condutores.

##### 4.12.3.2 INSTALAÇÃO

O ramal de entrada subterrâneo deve obedecer as condições abaixo:

- a) Deve ser sempre instalado pelo consumidor, mediante prévia autorização da ENERSUL, permitindo-se somente um ramal subterrâneo para cada unidade consumidora, e estar de


|  |                  |             |            |                 |
|--|------------------|-------------|------------|-----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |             |            | Página 13 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b> | <b>POR</b> |                 |
|  |                  | 29/12/2010  |            |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

acordo com o desenho das páginas 75, 80 e 81. Para mais de uma unidade consumidora no mesmo local deverá ser seguido o exposto na NOR-TDE-119;

- b) Partir de um poste da rede de distribuição da ENERSUL;
- c) Não cortar terrenos de terceiros;
- d) Entrar pela frente do terreno;
- e) Respeitar as Normas estabelecidas pelos Poderes Públicos;
- f) Não é permitido atravessar vias públicas com o ramal de entrada subterrâneo, conforme artigo 14 da resolução 414, de 09/09/2010;
- g) Não ultrapassar 36 m (comprimento do cabo subterrâneo) entre o ponto de entrega de energia na rede de distribuição e o ponto de conexão na medição;
- h) Em cada curva do cabo, quando estas estiverem a mais de 15 m uma da outra, deverá haver uma caixa de passagem, de alvenaria ou concreto, de dimensões mínimas 0,50 m x 0,50 m x 0,60 m, provida de : tampa de ferro com sistema de lacragem, tampa de concreto armado para proteção da tampa de ferro e fundo com sistema de drenagem, conforme desenho da página 74; Não deverá haver mais que duas curvas seguidas, qualquer que seja a distância entre estas, sem que haja uma caixa de passagem, com dimensões citadas.
- i) Não fazer curva de raio inferior a 20 (vinte) vezes o diâmetro do cabo, salvo indicação em contrario do fabricante;
- j) Ser instalado dentro de tubos de aço-carbono, com zincagem por imersão a quente, de diâmetro nominal mínimo conforme especificado na tabela 01, a uma profundidade mínima de 0,5 m;
- k) Entre duas caixas de passagem consecutivas, o duto deve manter uma declividade de 1%, no mínimo;

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 14 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

- l) Deve-se prever proteção mecânica dos tubos contra danos devido a passagem de carga sobre a superfície do terreno;
- m) A ligação do ramal à rede de distribuição deve ser feita exclusivamente pela ENERSUL;
- n) Fica a cargo do consumidor, todo o ônus com:

Instalação inicial, manutenção e eventuais modificações futuras, inclusive as decorrentes de alterações da rede de distribuição, bem como a obtenção da autorização do Poder Municipal, para execução de obras no passeio público.

#### 4.13 PADRÃO DE ATENDIMENTO

##### 4.13.1 TIPOS

Os padrões de entrada de serviço deverão ser escolhidos de acordo com as características das cargas instaladas, as quais determinam o tipo de fornecimento (vide desenhos das páginas 38 a 76).

- a) Padrões pré-fabricados


**Os modelos e fabricantes devem ter protótipos aprovados pela ENERSUL.**

##### 4.13.2 LOCALIZAÇÃO

- a) O padrão deverá ser instalado em parede externa do próprio prédio, em muro, mureta ou poste, mas sempre dentro da propriedade do consumidor e com o visor da caixa de medição voltado para a rua. Nos casos de instalação em parede externa do próprio prédio e mureta o visor da caixa de medição poderá estar em posição lateral, desde que garantido o livre acesso de empregados e prepostos da concessionária para fins de leitura e inspeções necessárias. Será permitido ao cliente instalar cadeado no local de acionamento do disjuntor. Neste caso, recomenda-se que a chave fique em local de fácil acesso do cliente, para uso eventuais em situações de falta de energia.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 15 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |



|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

- b) Não serão aceitos, para localização do padrão, locais de difícil acesso, mal iluminados e sem condições de segurança, tais como:
- Recinto fechado;
  - Copas, cozinhas, dependências sanitárias;
  - Interiores de vitrine;
  - Áreas entre prateleiras;
  - Proximidades de máquinas, bombas, tanques e reservatórios;
  - Em pavimento superior;
  - Locais sujeitos a gases corrosivos ou combustíveis, inundações, trepidações ou abalroamento de veículos, etc.
- c) A medição deverá ficar até 1,50m da via pública, salvo casos em que as posturas municipais, estaduais ou federais exijam afastamento maior.

#### 4.14 MEDIÇÃO

##### 4.14.1 MEDIÇÃO INDIVIDUAL

Caracteriza-se como medição individual, aquela que possuir caixa de medição exclusiva, cujas dimensões desta é função do tipo de fornecimento.

##### 4.14.2 MEDIÇÃO AGRUPADA

É aquela efetuada para os consumidores de um mesmo lote, podendo compor-se de duas até três caixas individuais, ou de uma caixa única, para abrigar quatro ou mais medidores:


- a) Até 3 consumidores agrupados:

As caixas para medição individual e de passagem, e forma de instalação devem ser conforme desenhos das páginas 33, 34, 35, 37,64 e 66.

- b) Para 4 ou mais consumidores:

Nesta situação é necessário a apresentação de projeto à ENERSUL, de acordo com as orientações contidas na NOR-TDE-119.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 16 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

#### 4.14.3 INSTALAÇÃO

- a) Os equipamentos de medição, devem ser alojados em caixas padrão previamente aprovados pela ENERSUL;
- b) A especificação dos equipamentos necessários a medição de energia elétrica na unidade consumidora, é obtida conforme a tabela 01.

#### 4.15 PROTEÇÃO

##### 4.15.1 PROTEÇÃO GERAL

- a) Para proteção geral da instalação do consumidor e como limitador de potência, deve ser instalado, na caixa do medidor, um disjuntor termomagnético, cuja capacidade de interrupção é função da potência da carga instalada, conforme tabela 01.
- b) Na entrada de serviço polifásica, o disjuntor termomagnético deve ser multipolar, com acoplamento interno.


##### 4.15.2 PROTEÇÃO INTERNA

- a) O consumidor deve possuir, além da proteção geral, instalada junto ao medidor, em sua área privativa, um ou mais quadros para instalação de disjuntores termomagnéticos associados a cada um dos circuitos parciais a dois ou três fios;
- b) Para os circuitos parciais, que necessitem de alimentação trifásica a 3 ou 4 fios, é recomendado preferencialmente o emprego de disjuntores termomagnéticos tripolares, ou ainda chaves facas tripolares com desligamento repentino, equipadas com fusíveis NH, de capacidade conveniente.

##### 4.15.3 PROTEÇÃO E PARTIDA DE MOTORES

- a) Para instalação de motores trifásicos, além da proteção contra curto-circuito, feita com fusíveis, é recomendado o uso de proteção térmica, através de contatores (ver tabela 05);

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 17 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

- b) Quando existirem, na unidade consumidora, motores trifásicos, os dispositivos de partida, dos mesmos, devem ser determinados, de acordo com a tabela 06.

## 4.16 EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

### 4.16.1 ELETRODUTO DE ENTRADA

O eletroduto de entrada deve obedecer as Normas da ABNT aplicáveis, e ter as seguintes características:

- a) Aço-carbono, com zincagem por imersão a quente ou PVC rígido pesado;
- b) O dimensionamento deve ser feito de acordo com a tabela 01, para medições individuais.

### 4.16.2 POSTE


O poste, particular, da entrada de serviço da unidade consumidora, deve ter as seguintes especificações:

- a) Material : concreto ou aço-carbono com zincagem por imersão a quente;

O poste de aço-carbono galvanizado a fogo, quando utilizado, não deve ser pintado antes da vistoria;

- b) Ter altura suficiente para permitir que o condutor mais baixo, apresente os afastamentos mínimos, em relação ao solo, conforme descrito no item 4.12.1.2-j;
- c) Devem possuir uma resistência permanente no topo, não inferior a mínima especificada na tabela 02, sendo que os postes de concreto para instalação em entrada de serviço, devem estar de acordo com o protótipo, previamente cadastrado e aprovado pela ENERSUL.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 18 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

#### 4.16.3 PONTALETE

a) Material : Aço-carbono com zincagem por imersão a quente, podendo ser pintado após vistoria;

b) Dimensões:

Altura : Suficiente para permitir que o condutor mais baixo, apresente os afastamentos mínimos, em relação ao solo, descritos no item 4.12.1.2-j.

As demais dimensões devem obedecer a tabela 02.

#### 4.16.4 CAIXAS PARA EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E MEDIÇÃO

a) As caixas para equipamentos de medição individuais, devem ser fabricadas por Empresas cadastradas e com modelos aprovados pela ENERSUL;

b) As dimensões externas das caixas para medição individual, são mostradas nos desenhos das páginas 33 e 37;

c) As bordas das caixas para instalação de medidores , quando embutidas, devem ficar 2,5 cm salientes da parede.

#### 4.16.5 FERRAGENS


As armações secundárias, parafusos, porcas, etc., devem ser galvanizadas a fogo.

#### 4.17 ATERRAMENTO

a) O neutro da entrada de serviço deve ser conectado num ponto único, junto a caixa de medição, a fim de permitir o seu aterramento, conforme figuras da página 78. A haste de aterramento deve ser totalmente enterrada.

Na sua conexão com o condutor de aterramento, deve ser feito um buraco para inspeção da mesma e após, encoberto com terra;

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 19 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

- b) O condutor de aterramento deve ser de cobre, bitola mínima conforme tabela 01;
- c) O condutor de aterramento deve ser tão curto e retilíneo, quanto possível, e sem emendas;
- d) Para conexão do condutor de aterramento com o eletrodo de terra, devem ser usados conectores adequados de material protegido contra corrosão ou solda tipo exotérmica;
- e) Todas as partes metálicas sem tensão, devem ser permanentemente ligadas ao sistema de aterramento.
- f) O valor da resistência de terra deve ser mantido **inferior a 25 Ohms**, em qualquer época do ano.

#### 4.18 PEDIDO DE LIGAÇÃO

A solicitação do fornecimento de energia elétrica a ENERSUL, deve ser formalizada através do Pedido de Ligação, efetuado pelo interessado, nas Agências de Atendimento.


Para o Pedido de Ligação, devem ser fornecidos os dados que permitam o seu correto preenchimento, ou seja:

- a) Nome do consumidor;
- b) Ramo de atividade e nome da Empresa, se for o caso;
- c) Documento de identificação;

#### Para Pessoa Física

- Cartão de Identificação do Contribuinte;
- Registro Geral de Identificação;
- Carteira Profissional do Ministério do Trabalho;
- Título de Eleitor;
- Certificado de Reservista.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 20 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>Enersul</b><br><small>REDEENERGIA</small> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/> TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/> 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |


#### Para Pessoa Jurídica

- Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica;
  - Contrato Social;
  - Estatuto;
  - Inscrição Estadual;
  - Alvará de Funcionamento.
- d) Carga total instalada (relação dos pontos de luz, chuveiros, motores, condicionadores de ar, etc.), com respectivas tensões e número de fases.
- e) Apresentação de licença emitida pelo órgão ambiental competente, quando a unidade consumidora ocupar área de unidades de conservação da natureza, conforme definidas em legislação específica e também se ocupar Área de Preservação Permanente – APP.

## 5.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS


- 5.1** Só é efetuada a ligação a rede de distribuição da ENERSUL, as instalações cujas entradas de serviço forem executadas em conformidade com a presente Norma.
- 5.2** A ENERSUL pode vistoriar as instalações elétricas internas do consumidor, e suspender o fornecimento de energia elétrica, caso seja constatado qualquer irregularidade que contrarie as Normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas ou da ENERSUL, ou ainda, que ofereçam riscos a segurança.
- 5.3** As vistorias efetuadas nas instalações internas da unidade consumidora não implicam em responsabilidade da ENERSUL por danos resultantes de deficiência do projeto, execução ou de uso, que sobrevier a pessoas ou bens.
- 5.4** Cada unidade consumidora deve corresponder uma única medição, sendo vedada medição única a mais de uma unidade consumidora, ou seja, não é permitida a ligação de mais uma unidade consumidora em um único medidor.
- 5.5** Toda caixa destinada a abrigar equipamentos de medição ou de passagem instalada antes da medição, deve possuir dispositivo para lacre da ENERSUL.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 21 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>Enersul</b><br><small>REDEENERGIA</small> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

- 5.6** Prédios ou conjuntos constituídos por uma só unidade consumidora, que venham a ser subdivididos, devem ter suas instalações elétricas internas adaptadas, de modo a serem preparadas as diversas unidades consumidoras correspondentes, atendendo a NOR-TDE-119.
- 5.7** É vedado, ao consumidor, assenhorar-se dos direitos da ENERSUL, estendendo Redes que se interliguem com Redes de outrem para fornecimento de energia elétrica, ainda que graciosamente.
- 5.8** A ENERSUL prestará aos interessados, todos os esclarecimentos necessários, quanto às condições econômicas e tarifárias do fornecimento de energia elétrica.
- 5.9** Aos fornecimentos de energia elétrica, serão aplicados as tarifas que estiverem em vigor para a ENERSUL, conforme legislação pertinente.
- 5.10** Os medidores e demais equipamentos de medição de energia, serão fornecidos e instalados pela ENERSUL, que poderá substituí-los a qualquer tempo conforme sua necessidade ou conveniência, cabendo ao consumidor responder pelos mesmos como fiel depositário. A substituição de equipamentos de medição será devidamente comunicada ao consumidor, por meio de correspondência específica.
- 5.11** A ENERSUL, poderá atender a unidade consumidora em tensão secundária de distribuição com ligação bifásica ou trifásica, ainda que a mesma não apresente carga instalada suficiente para tanto, conforme itens 4.1.2 e 4.1.3, desde que o consumidor se responsabilize pelo pagamento da diferença de preço do medidor e demais equipamentos de medição a serem instalados, conforme Artigo 73, parágrafo 2º da Resolução N.º 414/ANEEL de 9 de Setembro de 2010.
- 5.12** Os dispositivos desta Norma aplicam-se as condições normais de fornecimento de energia elétrica. Os casos omissos ou aqueles cujas características excepcionais exijam um tratamento a parte, devem ser encaminhados para estudo e decisão nos órgãos competentes.
- 5.13** A cada consumidor corresponde uma ou mais unidades consumidoras, no mesmo local ou em locais diversos. Neste caso só poderá haver um ramal de ligação ou seja, somente uma entrada para atendimento ao local, exceto quando se tratar de atendimento a padrão de baixa renda, que neste caso poderá ter até 03(três) ramais de ligação.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 22 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>Enersul</b><br><small>REDEENERGIA</small> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/> TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/> 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

## 6.0 CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS


### 6.1 ASPECTOS LEGAIS

As prescrições contidas nesta Norma se aplicam as instalações consumidoras, permanentes ou provisórias, urbanas, a serem ligadas as redes aéreas de distribuição secundária, obedecidas as Normas da ABNT, dispositivos legais do Ministério das Minas e Energia – MME e Legislação Específica vigente.

- 6.1.1** Esta Norma pode, em qualquer tempo, sofrer alterações no todo ou em parte, por razões de ordem técnica, para melhorar o atendimento das necessidades do sistema, motivo pelo qual os interessados devem, periodicamente, consultar a ENERSUL quanto a eventuais alterações.
- 6.1.2** As recomendações prescritas nesta Norma, destinam-se a orientação do consumidor e não implicam em qualquer responsabilidade da ENERSUL com relação a qualidade e segurança dos materiais fornecidos por terceiros e a proteção contra os riscos e danos a propriedade.
- 6.1.3** O projeto, a especificação e a construção das entradas de serviço, devem obedecer a Normas da ABNT e da ENERSUL, cabendo a empresa, vistoriar e, conseqüentemente, suspender e/ou não atender o fornecimento de energia elétrica, caso estas Normas não sejam atendidas.
- 6.1.4** A presente Norma não invalida qualquer outra da ABNT ou de outro órgão competente, a partir da data que a mesma estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto onde porventura surgirem divergências entre esta Norma Técnica e as Normas dos órgãos citados, devem prevalecer as exigências mínimas aqui estabelecidas.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 23 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |




|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

**Tabela 01**

**DIMENSIONAMENTO DE CONSUMIDORES**

| Carga Instalada<br>kW | Disjuntor<br>Termomagnético (A) | Medidores |       |               |          |                | Cond.<br>Cobre<br>Aterramento<br>mm² | Ramal<br>Ligação<br>ao Tempo<br>Alumínio<br>Multiplex<br>mm² | Ramal de Entrada   |   |
|-----------------------|---------------------------------|-----------|-------|---------------|----------|----------------|--------------------------------------|--|--|---|
|                       |                                 | kWh       | kVARh | N.º Elementos | N.º Fios | I. Nominal (A) |                                      |  | Conductor<br>de Cobre<br>para<br>Isol. para<br>750 V<br>70°C | Eletrodo<br>Diâmetro<br>Nominal<br>(DN) |
| Até 04                | 30                              | S         | -     | 1             | 2        | 15             | 6                                    | 16   | 6  | 20                                      |
| De<br>4,1 a 6,4       | 50                              | S         | -     | 1             | 2        | 15             | 10                                   | 16   | 10   | 20                                      |
| De<br>6,5 a 7,5       | 70                              | S         | -     | 1             | 2        | 15             | 10                                   | 16   | 16   | 25                                      |
| De 7,6 a 10           | 40                              | S         | -     | 2             | 3        | 15             | 10                                   | 16   | 10   | 25                                      |
| De<br>10,1 a 13       | 70                              | S         | -     | 2             | 3        | 15             | 10                                   | 16   | 16   | 25                                      |
| De 13,1 a<br>15       | 40                              | S         | -     | 3             | 4        | 15             | 10                                   | 16   | 10   | 25                                      |
| De<br>15,1 a 20       | 70                              | S         | -     | 3             | 4        | 15             | 10                                   | 16   | 16   | 32                                      |
| De<br>20,1 a 27       | 90                              | S         | -     | 3             | 4        | 15             | 16                                   | 25   | 25   | 32                                      |
| De<br>27,1 a 38       | 100                             | S         | -     | 3             | 4        | 30             | 25                                   | 70   | 35(25)   | 50                                      |
| De<br>38,1 a 47       | 125                             | S         | -     | 3             | 4        | 30             | 25                                   | 70   | 50(35)   | 50                                      |
| De<br>47,1 a 60       | 150                             | S         | -     | 3             | 4        | 30             | 35                                   | 120  | 70(50)   | 50                                      |
| De 60,1 até<br>75     | 175                             | S         | -     | 3             | 4        | 30             | 35                                   | 120  | 95(70)   | 60                                      |
| Tipo de Fornecimento  |                                 | I         |       | II            |          | III            |                                      |  |  |   |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 24 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |


|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

### Observações sobre a tabela 1

- 1 - A indicação entre parênteses dos condutores refere-se a secção do neutro. O mesmo deverá ser na cor AZUL-CLARA, conforme NBR 5410;
- 2 - Nos condutores de bitola acima de 16 mm<sup>2</sup>, inclusive, recomenda-se o uso de cabos;
 

**Obs:** Quando utilizado cabo o mesmo deverá ter agrupamento de no máximo 7 fios.
- 3 - Os disjuntores foram dimensionados para sua capacidade nominal, definida para temperatura máxima de 40°C;
- 4 - Quando o ramal de entrada for subterrâneo os cabos deverão ser unipolar com isolamento em XLPE 0,6/1,0kV;
- 5 - Não poderá ser utilizado disjuntor unipolar conjugado em ligações Bifásicas e Trifásicas;
- 6 - Sempre que o cliente desejar o atendimento com padrão superior a carga instalada, este será solicitado a atender o item 5.11.
- 7 - O diâmetro nominal do eletroduto do aterramento deverá ser de 16mm, PVC ou Aço-Carbono galvanizado a fogo.
- 8 - Para medidores com corrente nominal de 30 A – Medição Direta – o disjuntor deve ser instalado na Caixa de Proteção tipo DJ-1 e a Caixa de Medição deverá ser do tipo FP-1, conforme desenhos em anexo.
- 9 - Os condutores do ramal de entrada deverão ser classe 2. Quando for utilizado cabo, poderá ser utilizado condutor flexível, classe 5, desde que nos extremos do cabo sejam colocados terminais de compressão maciço de cobre eletrolítico, com banho de prata, com tubo de isolamento termo-contrátil.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 25 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

**Tabela 02**


**DIMENSÕES DE POSTES E PONTALETES**

| Dimensionamento | Condutores do Ramal de Ligação |            | Pontaletes de Aço  |      | Postes |      |                        |
|-----------------|--------------------------------|------------|--------------------|------|--------|------|------------------------|
|                 | Alumínio Multiplex             |            | Ø Nom. Inter. Pol. |      | Aço    |      | Resistência Mínima kgf |
|                 | mm <sup>2</sup>                | Tipo       | mm                 | Pol. | mm     | Pol. |                        |
| 02 Fios         | 16                             | Duplex     | 50,8               | 2"   | 63,5   | 2 ½" | 100                    |
|                 | 16                             | Duplex     | 50,8               | 2"   | 63,5   | 2 ½" | 100                    |
|                 | 16                             | Duplex     | 63,5               | 2 ½" | 76,2   | 3"   | 100                    |
| 03 Fios         | 16                             | Triplex    | 50,8               | 2"   | 76,2   | 3"   | 100                    |
|                 | 16                             | Triplex    | 63,5               | 2 ½" | 101,6  | 4"   | 100                    |
| 04 Fios         | 16                             | Quadruplex | 63,5(LR)           | 2 ½" | 76,2   | 3"   | 100                    |
|                 | 16                             | Quadruplex | 63,5(LR)           | 2 ½" | 101,6  | 4"   | 100                    |
|                 | 25                             | Quadruplex | 76,2               | 3"   | 101,6  | 4"   | 200                    |
|                 | 70                             | Quadruplex | 101,6              | 4"   | 101,6  | 4"   | 300                    |
|                 | 120                            | Quadruplex | 101,6              | 4"   | 101,6  | 4"   | 300                    |

**Obs:**

- Os postes de concreto deverão obedecer características da página 90;
- Os diâmetros dos pontaletes indicados na tabela acima, são para o comprimento máximo de 2 m fora da base (parede) e um comprimento mínimo da parte embutida na parede de 1 m;
- Nos casos de muros e muretas, construídas especialmente para receber o ramal de ligação, admite-se a instalação de postes de aço ou concreto, seguindo-se as orientações mostradas no desenho da página 89;
- Os postes e pontaletes de aço deverão ser do tipo aço-carbono, pesado, com rosca nas pontas, galvanizado a fogo, sendo sua resistência mecânica mínima semelhante ao poste de concreto;
- Os tubos de aço que não possuem protótipo aprovado pela ENERSUL, deverão ter o diâmetro conforme tabela acima e espessura mínima de 3,75 mm para cano de 4", 3,35 mm para cano de até 3" e 2,25 mm para cano de 2 ½".

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 26 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |


|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

**Tabela 03**

**POTÊNCIA APROXIMADA DE APARELHOS ELETRO – DOMÉSTICOS**

| APARELHOS ELÉTRICOS                   | POTÊNCIA (WATTS) |
|---------------------------------------|------------------|
| Aquecedor ambiente                    | 1000             |
| Aquecedor para banho                  | 2000             |
| Aspirador de pó                       | 300              |
| Barbeador                             | 15               |
| Batedeira                             | 100              |
| Bomba d'água                          | 300              |
| Circulador de ar (peq./médio/grande)  | 150/250/540      |
| Chuveiro                              | 4500/5500        |
| Condicionador de ar – 10.000 BTU      | 1400             |
| Enceradeira (residencial/industrial)  | 300/750          |
| Esterilizador                         | 200              |
| Exaustor                              | 400              |
| Ferro de passar                       | 500              |
| Ferro de passar (Automático)          | 1000             |
| Fogão duas chapas                     | 3600             |
| Geladeira (simples/duplex)            | 350/500          |
| Grelha                                | 1000             |
| Liquidificador                        | 200              |
| Máquina de costura                    | 100              |
| Máquina de lavar roupas               | 500              |
| Microcomputador                       | 300              |
| Ponto de luz ou tomada                | 100              |
| Projektor de slide                    | 250              |
| Rádio                                 | 50               |
| Rádio-relogio                         | 50               |
| Secador de cabelo (peq./médio/grande) | 600/1000/1500    |
| Televisor preto e branco              | 160              |
| Televisor colorido                    | 200              |
| Torneira elétrica                     | 2500             |
| Torradeira                            | 1000             |
| Ventilador (peq./médio/grande)        | 80/150/230       |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 27 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

#### Tabela 04


### POTÊNCIA ELÉTRICA CONSUMIDA DOS CONDICIONADORES DE AR – TIPO JANELA

| CAPACIDADE TÉRMICA ( BTU/H) | POTÊNCIA CONSUMIDA ( KW ) |
|-----------------------------|---------------------------|
| Até 6.000                   | 1,2                       |
| 7.100 a 10.000              | 1,4                       |
| 12.000 a 14.000             | 2,0                       |
| 16.000                      | 2,8                       |
| 18.000 a 19.000             | 3,4                       |
| 21.000 a 26.500             | 3,5                       |
| 27.000 a 30.000             | 4,3                       |

Para capacidade superior aos valores constantes na tabela acima, o dimensionamento deve ser feito em função dos dados técnicos do fabricante.

Para condicionadores de ar tipo SPLIT HIGH WALL e SPLIT PISO – TETO deverá ser utilizado os dados técnicos do fabricante ou utilizado dados do INMETRO.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 28 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |                     |
|---|--|--------------------|---------------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |                     |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> | <b>VERSÃO</b><br>R2 |


**Tabela 05**

**DIMENSIONAMENTO PARA MOTORES TRIFÁSICOS DE 220 V**

| POTÊNCIA EM CV | FUSÍVEIS       |                             | CORRENTE APROXIMADA A PLENA CARGA ( A ) | CONDUTORES mm <sup>2</sup> |
|----------------|----------------|-----------------------------|---|----------------------------|
|                | PARTIDA DIRETA | PARTIDA COM TENSÃO REDUZIDA |   |                            |
| 0,50           | 06             | --                          | 1,85                                    | 1,5                        |
| 0,75           | 06             | --                          | 2,65                                    | 1,5                        |
| 1,00           | 10             | --                          | 3,30                                    | 1,5                        |
| 1,50           | 10             | --                          | 4,70                                    | 1,5                        |
| 2,00           | 16             | --                          | 6,00                                    | 1,5                        |
| 2,50           | 16             | --                          | 7,50                                    | 1,5                        |
| 3,00           | 16             | --                          | 8,80                                    | 1,5                        |
| 4,00           | 20             | --                          | 11,50                                   | 1,5                        |
| 5,00           | 25             | 16                          | 14,50                                   | 2,5                        |
| 7,50           | 35             | 25                          | 20,00                                   | 6                          |
| 10,00          | 50             | 35                          | 26,00                                   | 10                         |
| 12,50          | 63             | 35                          | 33,00                                   | 16(10)                     |
| 15,00          | 63             | 50                          | 39,00                                   | 16(10)                     |
| 20,00          | 80             | 63                          | 50,00                                   | 25(10)                     |

- 1) Os fusíveis devem ser retardados, dos tipos "D" ou "NH";
- 2) Os motores devem possuir proteção térmica, regulada para a corrente nominal dos mesmos;
- 3) A bitola indicada para condutores, é a mínima admissível. Entre parênteses, indica-se o condutor neutro, enquanto sua bitola puder ser diferente dos condutores fase. Estes valores devem ser comparados com aqueles obtidos pelo método da queda de tensão e adotada a maior seção;
- 4) Caso ocorra queima de fusíveis, quando da partida do motor, os mesmos podem ser substituídos por outros de corrente nominal imediatamente superior.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 29 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |


## Tabela 06

### DISPOSITIVOS DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS

| TIPO                                  | POTÊNCIA DO MOTOR | MÉTODO DE PARTIDA       |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| De rotor em curto-circuito e síncrono | Inferior a 5 cv   | Direta                  |
|                                       | De 5 cv a 15 cv   | Chave estrela-triângulo |
|                                       | Superior a 15 cv  | Compensador de partida  |
| De rotor bobinado                     | Qualquer potência | Reostato                |

- 1) Em substituição a chave estrela-triângulo, permite-se as chaves de reatância, desde que reduzam a tensão de partida, pelo menos a 65%;
- 2) No caso de compensadores, a tensão de partida deve ser reduzida no mínimo a 65%;
- 3) Para o tipo, rotor bobinado, deve existir bloqueio que impeça a partida do motor com as escovas levantadas.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 30 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

**Tabela 07**


**CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DE CONDUTORES ISOLADOS, A TEMPERATURA AMBIENTE DE 30 GRAUS**

| ISOLAMENTO TERMOPLÁSTICO PVC 70 GRAUS |                                |              |             |              |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| BITOLA<br>mm <sup>2</sup>             | ATÉ 3 CONDUTORES NO ELETRODUTO |              | AO AR LIVRE |              |
|                                       | COBRE (A)                      | ALUMÍNIO (A) | COBRE (A)   | ALUMÍNIO (A) |
| 1,5                                   | 15,5                           | --           | 17,5        | --           |
| 2,5                                   | 21                             | --           | 24          | --           |
| 4                                     | 28                             | --           | 32          | --           |
| 6                                     | 36                             | --           | 41          | --           |
| 10                                    | 50                             | --           | 57          | --           |
| 16                                    | 68                             | --           | 76          | --           |
| 25                                    | 89                             | --           | 101         | --           |
| 35                                    | 111                            | 86           | 125         | 97           |
| 50                                    | 134                            | 105          | 151         | 118          |
| 70                                    | 171                            | 133          | 192         | 150          |
| 95                                    | 207                            | 161          | 232         | 181          |
| 120                                   | 239                            | 186          | 269         | 210          |
| 150                                   | 272                            | 212          | 309         | 240          |
| 185                                   | 310                            | 243          | 353         | 275          |
| 240                                   | 364                            | 287          | 415         | 323          |
| 300                                   | 419                            | 331          | 473         | 371          |
| 400                                   | 502                            | 397          | 566         | 445          |
| 500                                   | 578                            | 458          | 651         | 512          |

As seções dos condutores obtidos aqui pela capacidade de corrente, deverão ser comparadas com aquelas obtidas pelo método da queda de tensão, e utilizar-se o condutor de maior seção requerida.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 31 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |



|   |  |                    |            |
|---|--|--------------------|------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |            |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |            |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA   |
|   |  | R2                 | 01/02/2011 |

**Tabela 08**

**LIMITE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DE CABOS TRANÇADOS DE ALUMÍNIO TIPO MULTIPLEX ISOLAÇÃO XLPE (90 °C) ISOLAÇÃO 0,6/1,0 kV, CONFORME NBR 8182.**


| CONDUTORES            |         | INSTALAÇÃO AO AR LIVRE                               |         |            |
|-----------------------|---------|--|---------|------------|
|                       |         | CORRENTE MÁXIMA ADMISSÍVEL<br>(AMPÉRES POR CONDUTOR) |         |            |
| SEÇÃO mm <sup>2</sup> | AWG/MCM | DUPLEX   | TRIPLEX | QUADRUPLEX |
| 16                    | 4       | 98   | 83      | 68         |
| 25                    | 2       | 130  | 111     | 93         |
| 35                    | 1       | 161  | 136     | 116        |
| 50                    | 1/0     | 195  | 165     | 141        |
| 70                    | 3/0     | 248  | 209     | 181        |
| 120                   | 300     | 358  | 301     | 265        |

- 1) Esta tabela baseia-se na temperatura ambiente de 30 graus, velocidade do vento nula, intensidade da radiação solar 1000W/M<sup>2</sup>. Para temperaturas ambientes diferentes, usar os fatores de correção, indicados a seguir.
- 2) O condutor neutro deve ser de alumínio CA ou LIGA CAL, de mesma seção que o condutor fase, servindo, também, como suporte mecânico, para este.

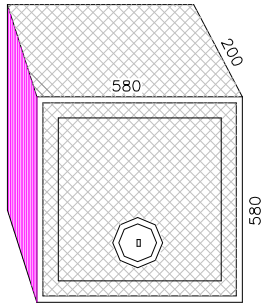
### FATORES DE CORREÇÃO PARA A CAPACIDADE DE CORRENTE

| TEMPERATURA AMBIENTE<br>GRAUS | FATOR DE CORREÇÃO |
|-------------------------------|-------------------|
| 20                            | 1,25              |
| 25                            | 1,20              |
| 30                            | 1,13              |
| 35                            | 1,07              |
| 40                            | 1,00              |
| 45                            | 0,93              |
| 50                            | 0,85              |

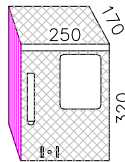
|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 32 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |              |  |                               |
|---|--------------|--|-------------------------------|
|  | TÍTULO       | CÓDIGO   |                               |
|   | <b>NORMA</b> | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b>            |
| <b>VERSÃO</b><br>R2   |              |  | <b>VIGÊNCIA</b><br>01/02/2011 |

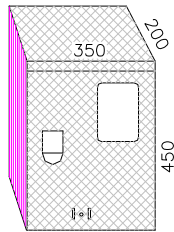
## CAIXA PARA MEDIÇÃO INDIVIDUAL



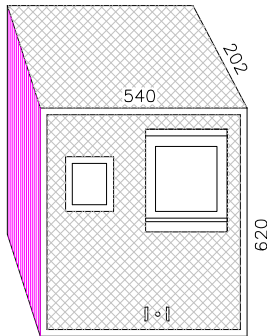
CAIXA PARA MEDIDOR POLIFÁSICO TIPO MURO FRONTAL  
PADRÃO VOLTADO PARA A RUA



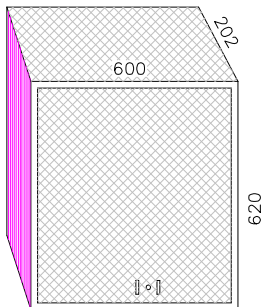
CAIXA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO



CAIXA PARA MEDIDOR POLIFÁSICO



CAIXA PARA MEDIDORES DE DEMANDA  
E DE ENERGIA REATIVA

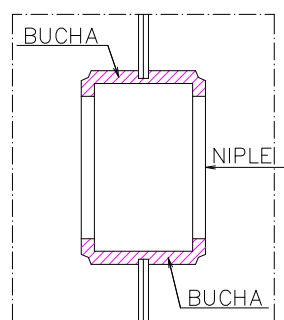
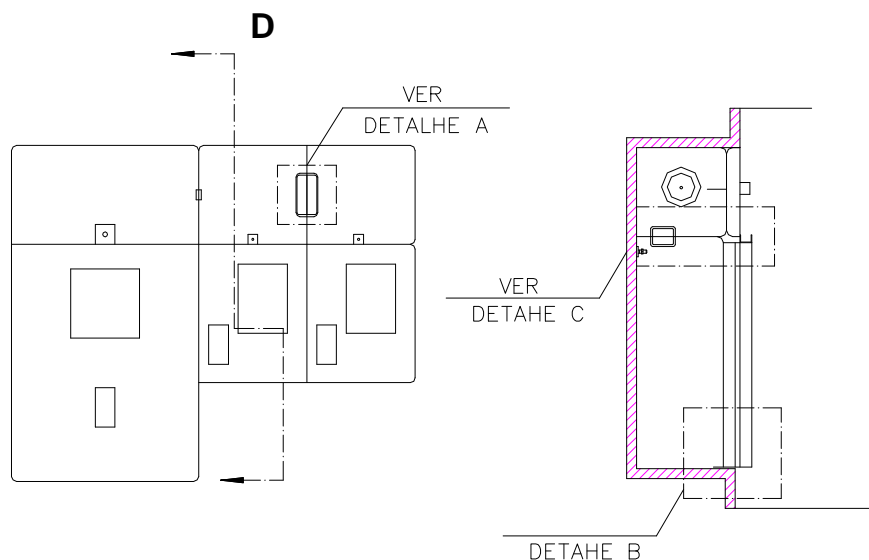


CAIXA PARA TRANSFORMADORES DE CORRENTE

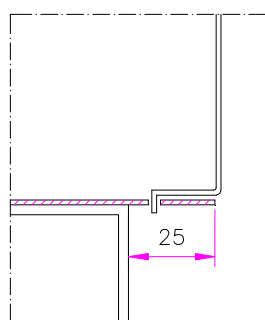
OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS

|  |                  |             |            |                 |
|--|------------------|-------------|------------|-----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |             |            | Página 33 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b> | <b>POR</b> |                 |
|  |                  | 29/12/2010  |            |                 |

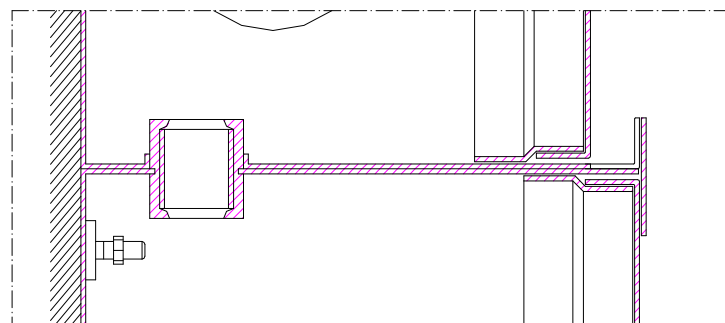
**INSTALAÇÃO DE CAIXA PARA GRUPOS DE MEDICÕES ATÉ 3 CONSUMIDORES**



DETAHE A



DETAHE B

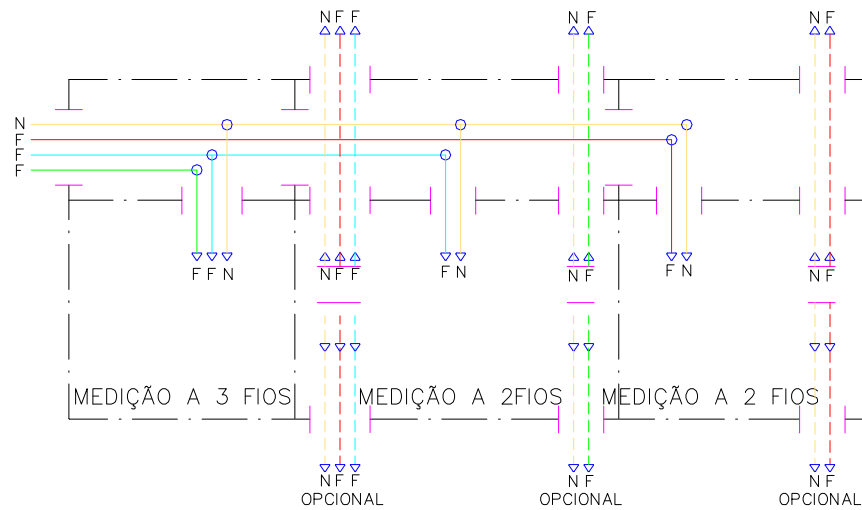


DETAHE C

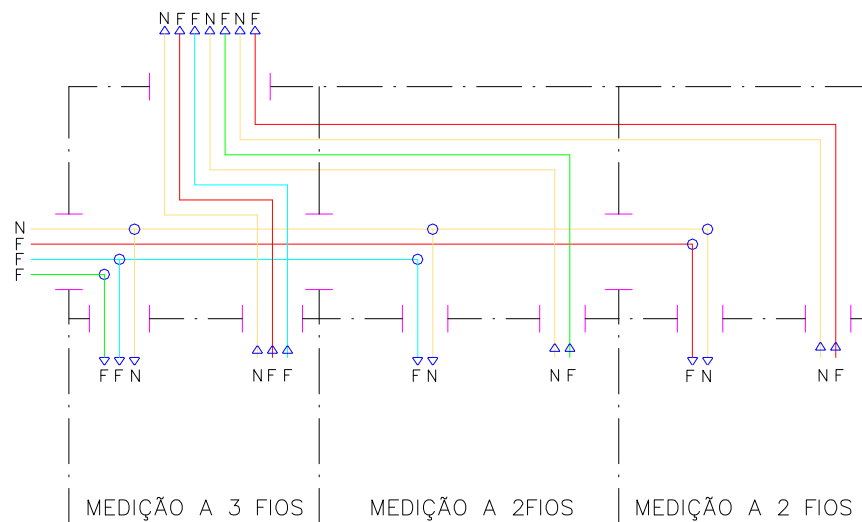
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 34 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |        |  |                    |
|---|--------|--|--------------------|
|  | TÍTULO | CÓDIGO   |                    |
|   | NORMA  | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |
|   |        | VERSÃO   | VIGÊNCIA           |
|   |        | R2   | 01/02/2011         |

## FIAÇÃO NAS CAIXAS DE PASSAGEM ATÉ 3 CONSUMIDORES




SAÍDAS INDIVIDUAIS – EMBUTIDAS



SAÍDAS AGRUPADAS – AÉREA

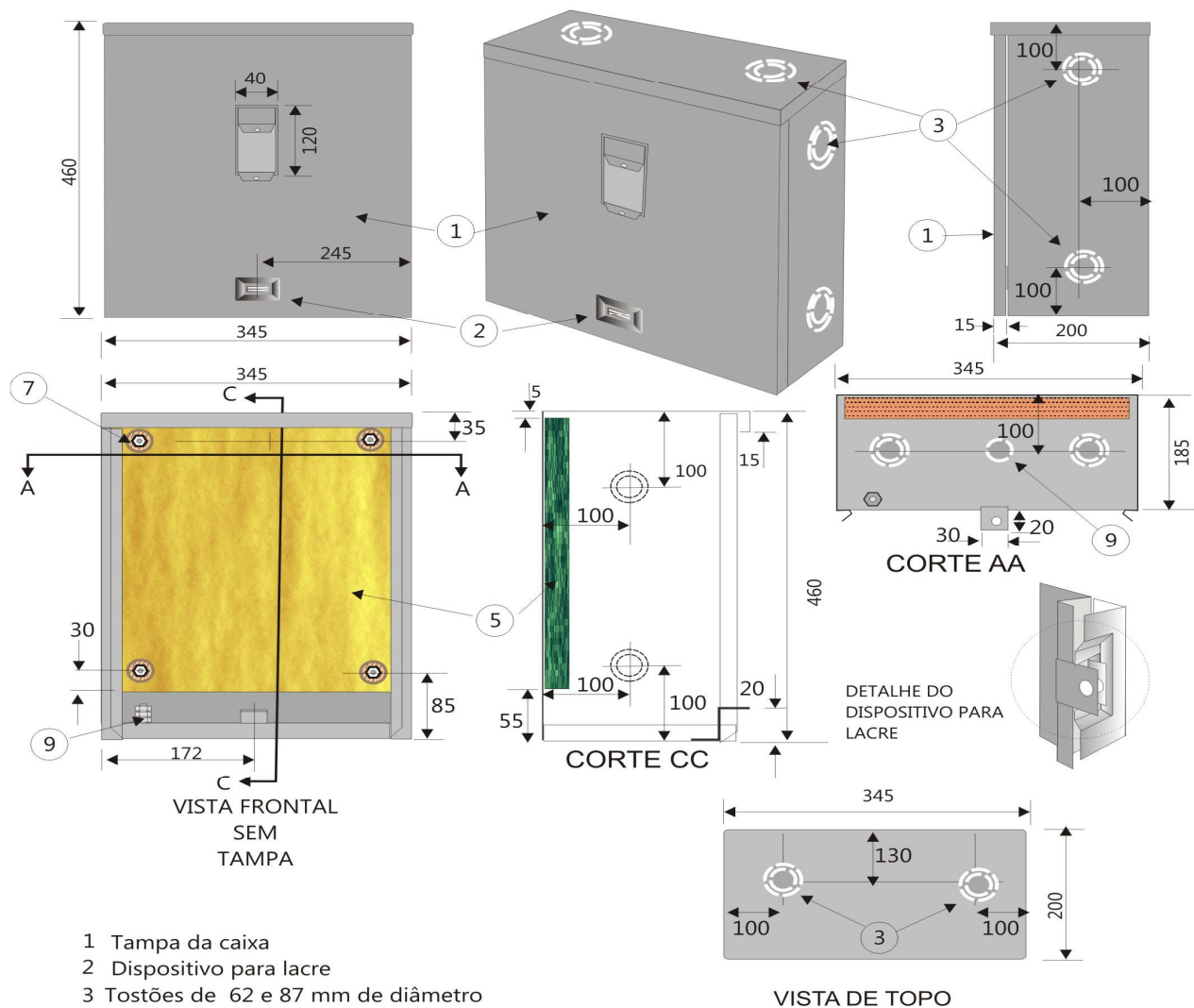
OBS: A SAÍDA AGRUPADA AÉREA DEVERA SER NO MÁXIMO DE 7 (SETE) CONDUTORES

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 35 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |               |                   |
|---|--|---------------|-------------------|
| <br><b>NORMA</b> | <b>TÍTULO</b>  | <b>CÓDIGO</b> |                   |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>VERSÃO</b> | <b>VIGÊNCIA</b>   |
|   |  | <b>R2</b>     | <b>01/02/2011</b> |

## CAIXA PARA INSTALAÇÃO DE DISJUNTOR DE 100 A 225 A

CAIXA TIPO DJ-1




- 1 Tampa da caixa
- 2 Dispositivo para lacre
- 3 Tostões de 62 e 87 mm de diâmetro
- 4 Tostão de 27 mm de diâmetro
- 5 Madeira de compensado laminado, imunizado, de 15 mm de espessura por 335 x 400 mm, para fixar o disjuntor
- 7 Parafuso de aço M5 x 12 mm, com porca e arruela, soldado na caixa, para fixar a madeira
- 9 Parafuso de aço M6 x 40, com 3 porcas, soldado na caixa

### APLICAÇÃO

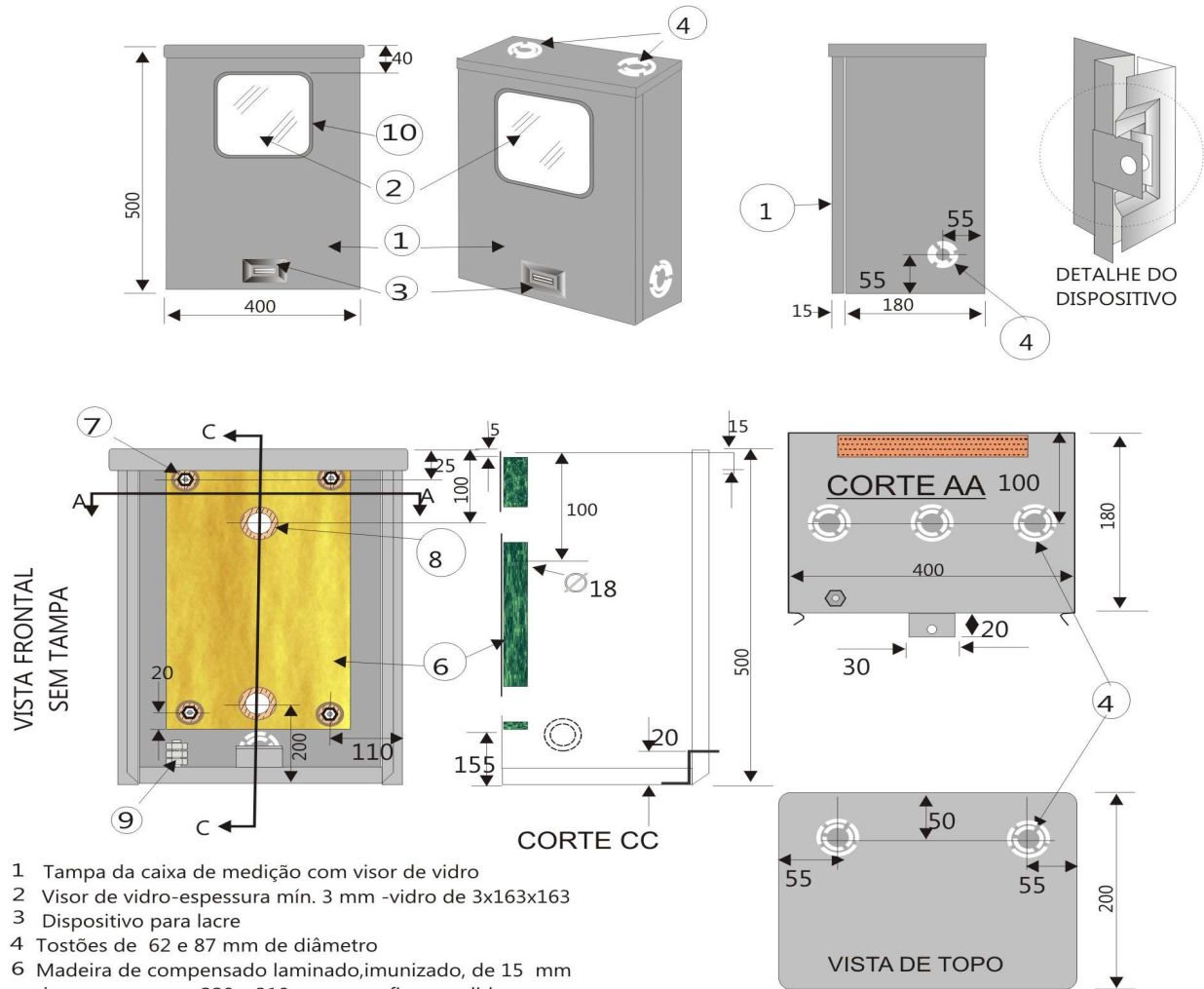
Para alojar disjuntor de 100 a 225 A.

Observação:  
Dimensões em mm

|  |                  |             |            |                 |
|--|------------------|-------------|------------|-----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |             |            | Página 36 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b> | <b>POR</b> |                 |
|  |                  | 29/12/2010  |            |                 |

|   |  |  |                     |                               |
|---|--|--|---------------------|-------------------------------|
| <br><br><b>NORMA</b> | <b>TÍTULO</b>  |  | <b>CÓDIGO</b>       |                               |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> |  | <b>NOR-TDE-102</b>  |                               |
|   |  |  | <b>VERSÃO</b><br>R2 | <b>VIGÊNCIA</b><br>01/02/2011 |

## CAIXA PARA INSTALAÇÃO DE MEDIDOR DE 200 A CAIXA TIPO FP-1



- 1 Tampa da caixa de medição com visor de vidro
- 2 Visor de vidro-espessura mín. 3 mm -vidro de 3x163x163
- 3 Dispositivo para lacre
- 4 Tostões de 62 e 87 mm de diâmetro
- 6 Madeira de compensado laminado,imunizado, de 15 mm de espessura por 220 x 310 mm, para fixar medidor
- 7 Parafuso de aço M5 x 12 mm, com porca e arruela, soldado na caixa, para fixar a madeira suporte do medidor
- 8 Furo de 18 mm de diâmetro na caixa e de 35 mm na madeira
- 9 Parafuso de aço M6 x 40, com 3 porcas, soldado na caixa
- 10 Junta de borracha vulcanizada-secção em "U", para uso ao tempo, na cor cinza ou preta

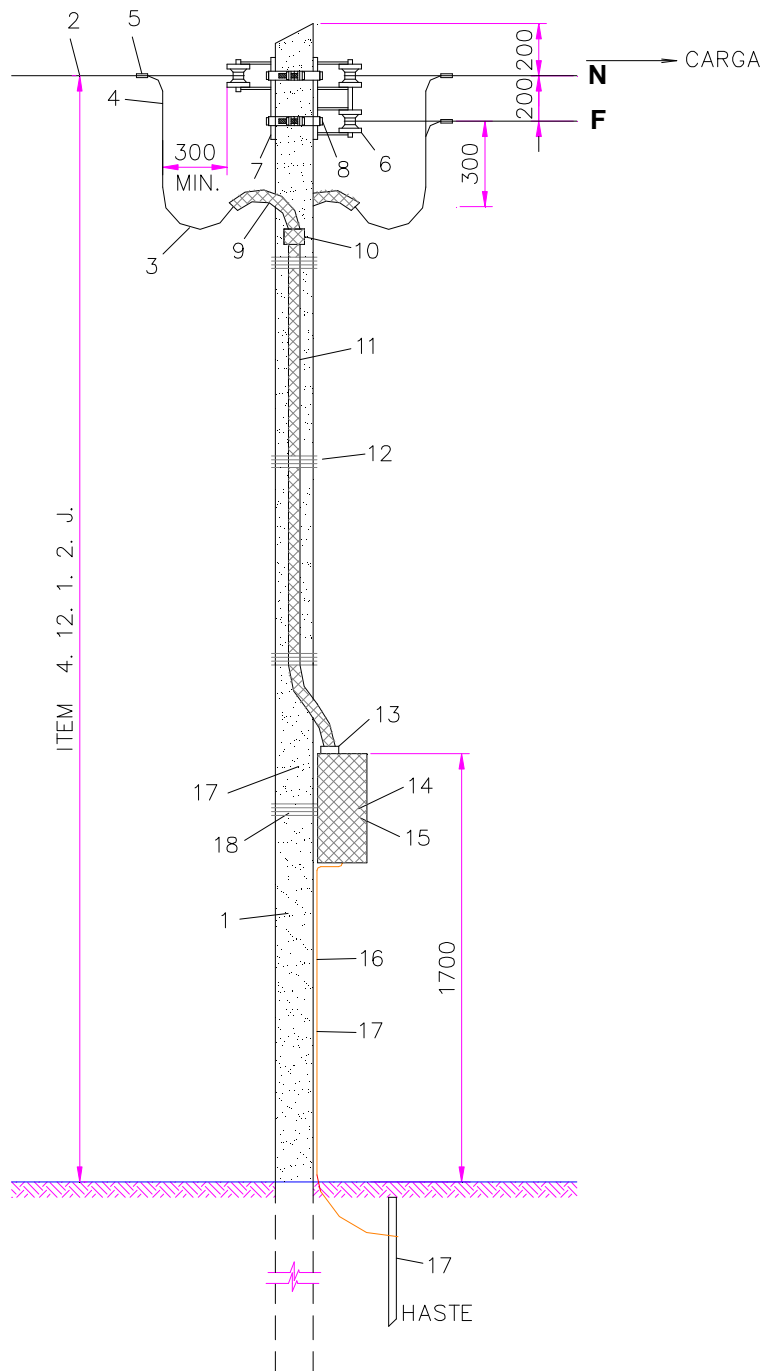
### APLICAÇÃO

Para alojar medidores de 200 A, em padrões que atendem UC's trifásicas urbanas e rurais com medição direta

Observação:  
Dimensões em mm


|  |                  |             |            |                 |
|--|------------------|-------------|------------|-----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |             |            | Página 37 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b> | <b>POR</b> |                 |
|  |                  | 29/12/2010  |            |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO MONOFÁSICA COM CAIXA DE MEDIÇÃO INSTALADA EM POSTE DE CONCRETO**



OBS., MEDIDAS EM MILÍMETROS

|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 38 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

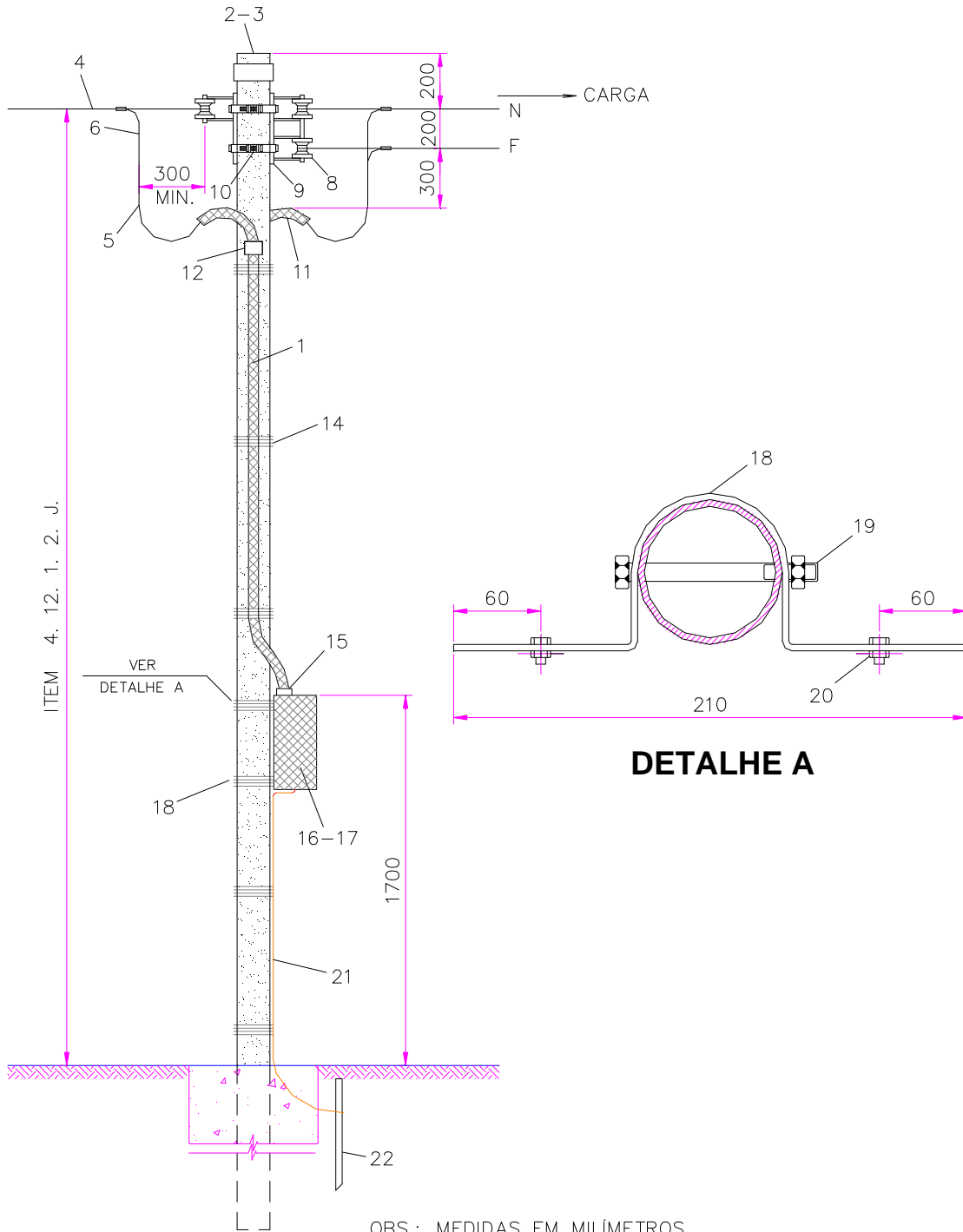
### Relação de Materiais

| ITEM | UNID | QUANT | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|--|
| 01   | pç   | 01    | Poste de concreto DT, dimensionado conforme tabela 02  |
| 02   | m    | v     | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01  |
| 03   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionados conforme tabela 01               |
| 04   | m    | v     | Condutor neutro isolado de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 05   | pç   | 04    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 83                  |
| 06   | pç   | 03    | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 07   | pç   | 02    | Armação secundária de dois estribos, com haste de Ø 16 x 350 mm                                    |
| 08   | pç   | 02    | Parafuso máquina de Ø 16 mm, com porca quadrada e comprimento adequado                             |
| 09   | pç   | 02    | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote  |
| 10   | pç   | 02    | Luva de emenda aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC   |
| 11   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 12   | m    | v     | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada   |
| 13   | par  | 02    | Bucha e contra bucha de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC                                      |
| 14   | pç   | 01    | Caixa para medição monofásica  |
| 15   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético monopolar, dimensionado conforme tabela 01                                |
| 16   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01                             |
| 17   | pç   | 01    | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |
| 18   | pç   | 01    | Suporte para caixa de medição  |


|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 39 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |



**ENTRADA DE SERVIÇO MONOFÁSICA COM CAIXA DE MEDIÇÃO INSTALADA EM POSTE DE AÇO**



|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 40 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

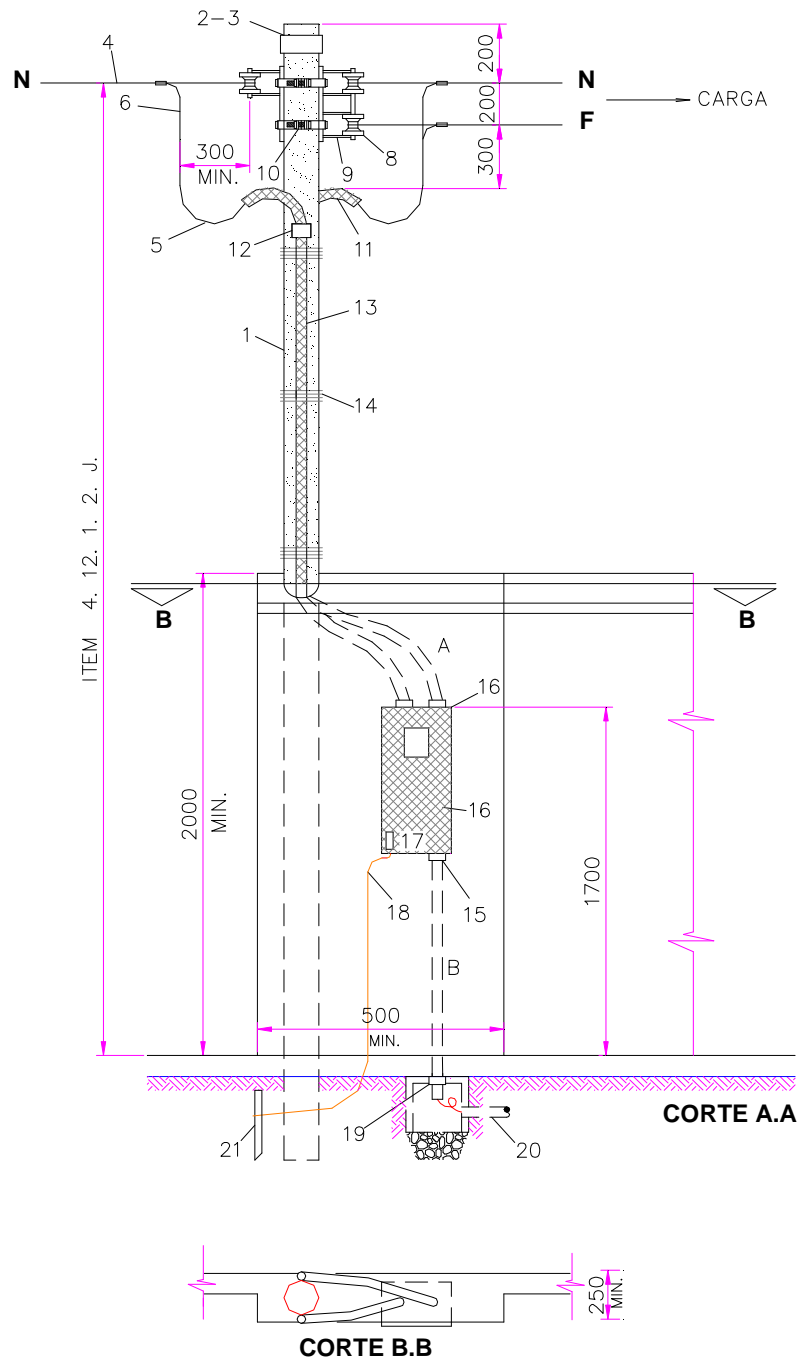
|   |  |                    |            |
|---|--|--------------------|------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |            |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |            |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA   |
|   |  | R2                 | 01/02/2011 |

### Relação de Materiais

| ITEM | UNID | QUANT | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|--|
| 01   | pç   | 01    | Poste de aço galvanizado a fogo, dimensionado conforme tabela 02                                   |
| 02   | pç   | 01    | Luva galvanizada a fogo  |
| 03   | pç   | 01    | Bujão galvanizado a fogo   |
| 04   | m    | v     | Condutor neutro alumínio multiplex, conforme tabela 01   |
| 05   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionados conforme tabela 01               |
| 06   | m    | v     | Condutor neutro isolado de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 07   | pç   | 04    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 83                  |
| 08   | pç   | 03    | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 09   | pç   | 02    | Armação secundária de dois estribos, com haste de Ø 16 x 350 mm                                    |
| 10   | pç   | 02    | Parafuso francês de Ø 16 mm, comprimento adequado  |
| 11   | pç   | 02    | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote  |
| 12   | pç   | 02    | Luva de emenda aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC   |
| 13   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 14   | m    | v     | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada   |
| 15   | par  | 02    | Bucha e contra bucha aço-carbono galvanizada a fogo ou PVC   |
| 16   | pç   | 01    | Caixa para medição monofásica  |
| 17   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético monopolar, dimensionado conforme tabela 01                                |
| 18   | pç   | 02    | Cinta de ferro de 3 x 25 mm, para fixação da caixa – ver detalhe “A”                               |
| 19   | pç   | 02    | Parafuso máquina de Ø 10 mm, comprimento adequado  |
| 20   | pç   | 04    | Parafuso máquina de Ø 5 mm, comprimento adequado   |
| 21   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01                             |
| 22   | pç   | 01    | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |


|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 41 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO MONOFÁSICA COM CAIXA DE MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO**



OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS.

| APROVAÇÃO |            |     | Página 42 de 90 |
|-----------|------------|-----|-----------------|
| ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|           | 29/12/2010 |     |                 |

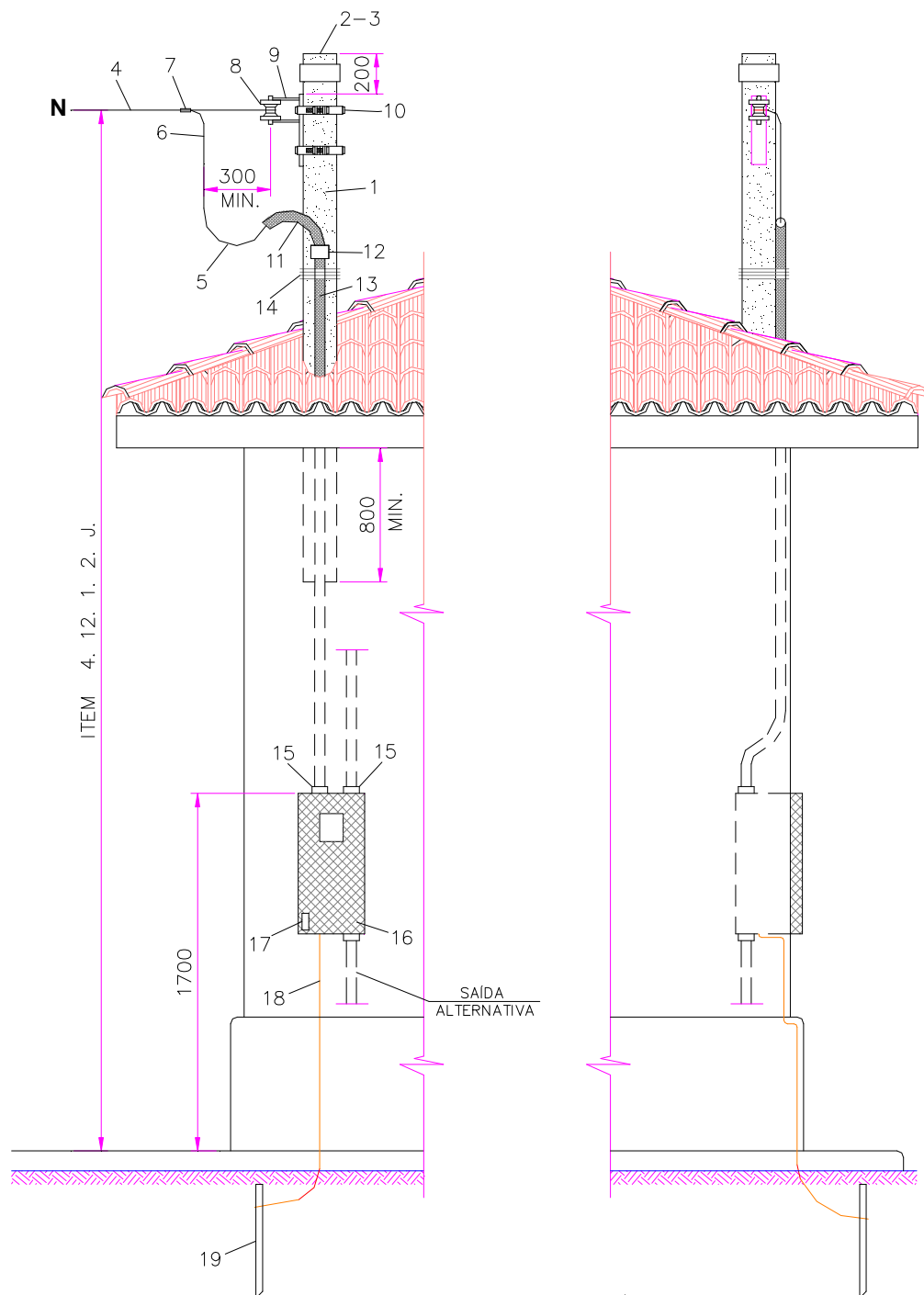
|   |  |                    |            |
|---|--|--------------------|------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |            |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |            |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA   |
|   |  | R2                 | 01/02/2011 |

### Relação de Materiais


| ITEM | UNID | QUANT |    | DISCRIMINAÇÃO   |
|------|------|-------|----|---|
|      |      | AÇO   | DT |   |
| 01   | pç   | 01    | 01 | Poste de aço galvanizado ou concreto DT, dimensionado conforme tabela 02                                    |
| 02   | pç   | 01    | -  | Luva de aço-carbono galvanizada a fogo  |
| 03   | pç   | 01    | -  | Bujão de aço-carbono galvanizado a fogo   |
| 04   | m    | v     | v  | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01   |
| 05   | m    | v     | v  | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01                         |
| 06   | m    | v     | v  | Condutor neutro isolado de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01                        |
| 07   | pç   | 04    | 04 | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 83                           |
| 08   | pç   | 03    | 03 | Isolador roldana para baixa tensão  |
| 09   | pç   | 02    | 02 | Armação secundária de dois estribos, haste de Ø 16 x 350 mm   |
| 10   | pç   | 02    | 02 | Parafuso francês/máquina de Ø 16 mm, comprimento adequado   |
| 11   | pç   | 02    | 02 | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote   |
| 12   | pç   | 02    | 02 | Luva de emenda de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC   |
| 13   | m    | v     | v  | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01          |
| 14   | m    | v     | v  | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada  |
| 15   | par  | 02    | 02 | Bucha e contra bucha de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC   |
| 16   | pç   | 01    | 01 | Caixa para medição monofásica   |
| 17   | pç   | 01    | 01 | Disjuntor termomagnético monopolar, dimensionado conforme tabela 01   |
| 18   | m    | v     | v  | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01                                      |
| 19   | pç   | 01    | 01 | Curva de 90 graus de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC  |
| 20   | m    | v     | v  | Condutor de cobre, para uso em eletroduto com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01 |
| 21   | pç   | 01    | 01 | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm   |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 43 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO MONOFÁSICA COM PONTALETE - INSTALAÇÃO EM PAREDE**



|        |            |     | APROVAÇÃO |  | Página 44 de 90 |
|--------|------------|-----|-----------|--|-----------------|
| ATA Nº | DATA       | POR |           |  |                 |
|        | 29/12/2010 |     |           |  |                 |

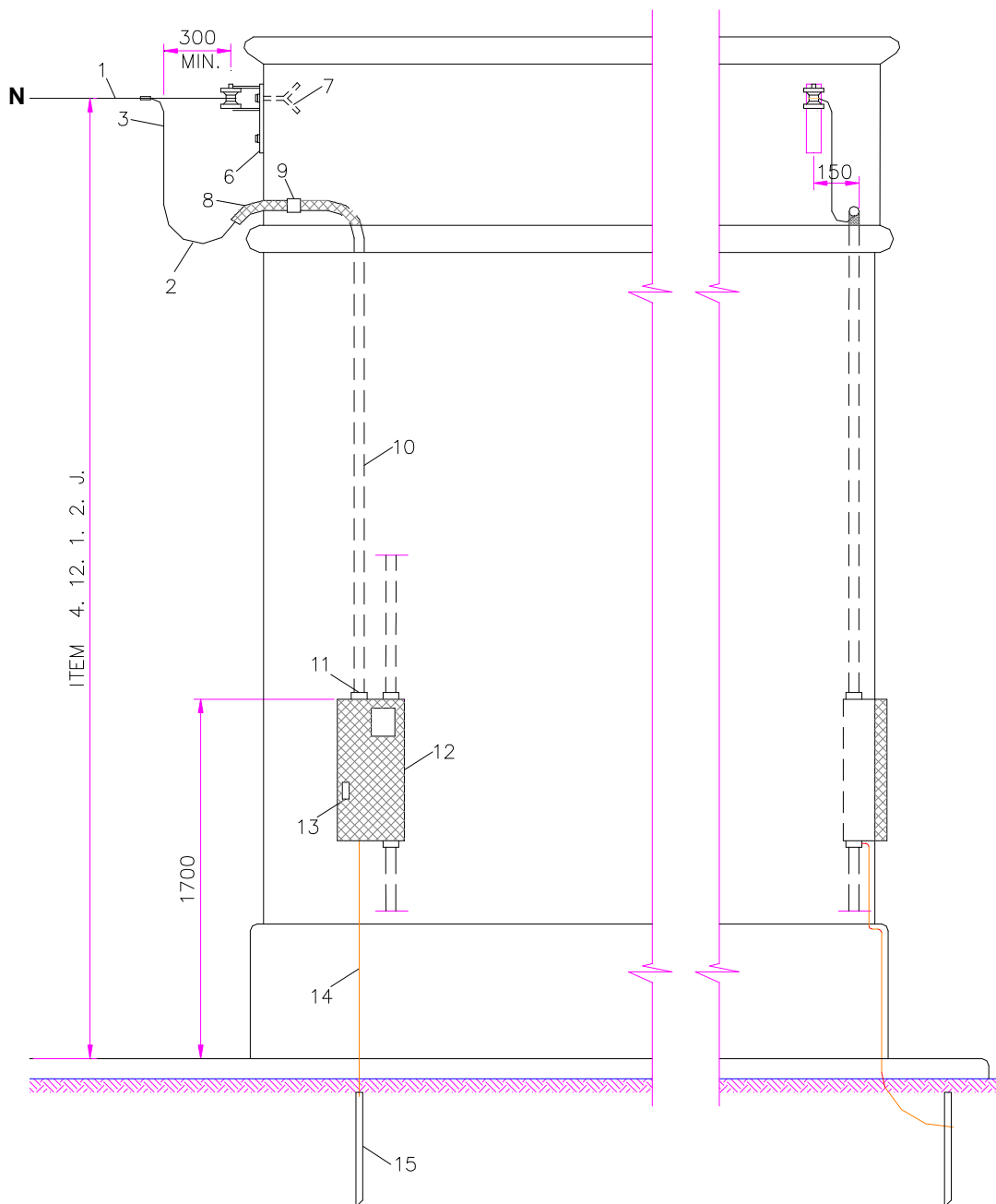
|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
| R2  | 01/02/2011   |                    |          |

### Relação de Materiais


| ITEM | UNID | QUANT | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|--|
| 01   | pç   | 01    | Poste de aço-carbono galvanizado a fogo, dimensionado conforme tabela 02                           |
| 02   | pç   | 01    | Luva de aço-carbono galvanizada a fogo   |
| 03   | pç   | 01    | Bujão de aço-carbono galvanizado a fogo  |
| 04   | m    | v     | Condutor neutro alumínio multiplex, conforme tabela 01   |
| 05   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionados conforme tabela 01               |
| 06   | m    | v     | Condutor neutro isolado de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 07   | pç   | 02    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83                |
| 08   | pç   | 01    | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 09   | pç   | 01    | Armação secundária de um estribo, com haste de $\varnothing$ 16 x 350 mm                           |
| 10   | pç   | 01    | Parafuso francês de $\varnothing$ 16 mm, comprimento adequado                                      |
| 11   | pç   | 01    | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote  |
| 12   | pç   | 01    | Luva de emenda de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC  |
| 13   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 14   | m    | v     | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada   |
| 15   | par  | 02    | Bucha e contra bucha de aço-carbono galvanizada a fogo ou PVC                                      |
| 16   | pç   | 01    | Caixa para medição monofásica  |
| 17   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético monopolar, dimensionado conforme tabela 01                                |
| 18   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01                             |
| 19   | pç   | 01    | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 45 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO MONOFÁSICA COM CAIXA DE MEDIÇÃO INSTALADA EM PAREDE**



| APROVAÇÃO |            |     | OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS. |
|-----------|------------|-----|------------------------------|
| ATA Nº    | DATA       | POR |                              |
|           | 29/12/2010 |     | Página 46 de 90              |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

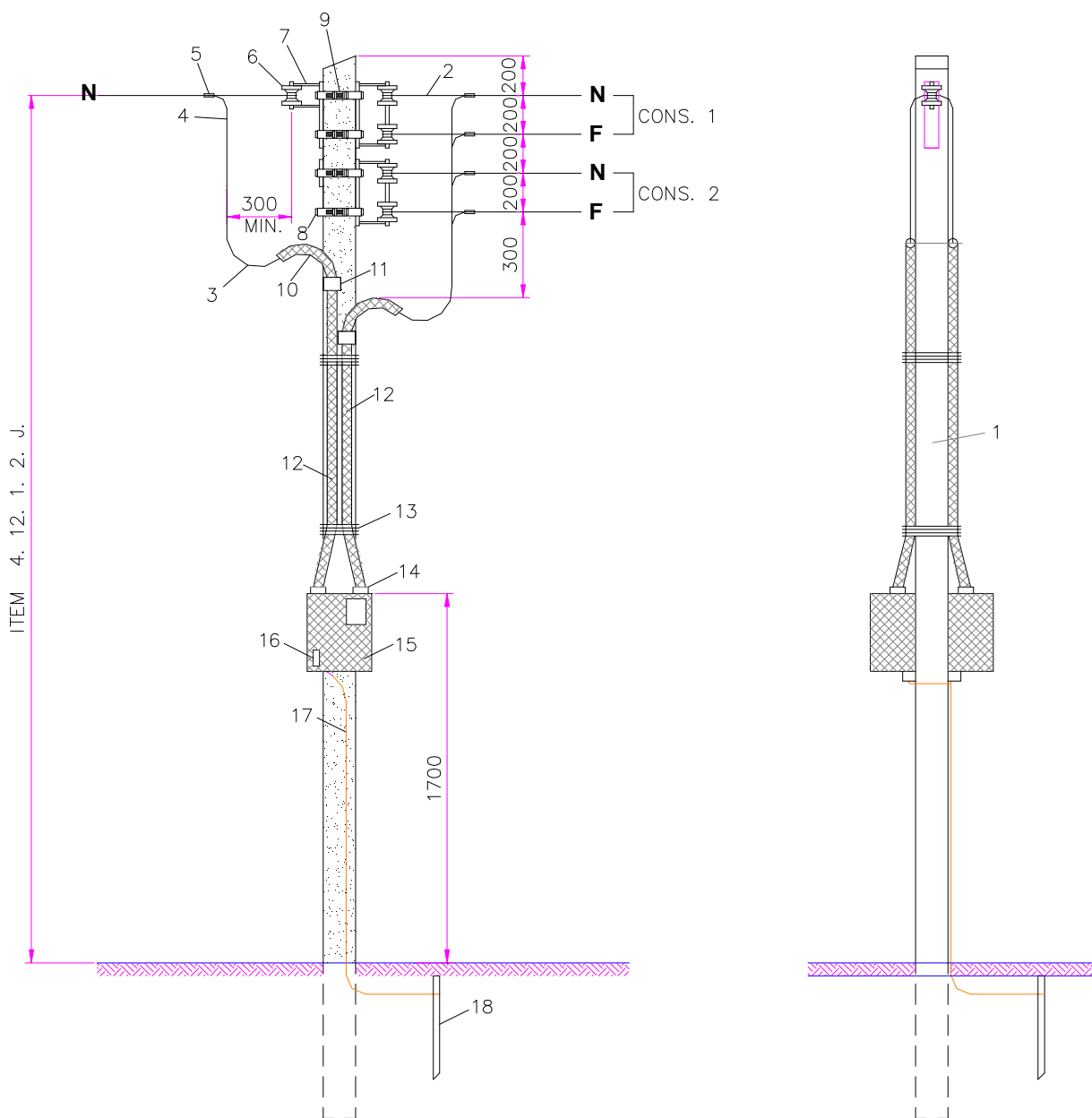
### Relação de Materiais

| ITEM | UNID | QUANT | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|--|
| 01   | m    | v     | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01  |
| 02   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01                |
| 03   | m    | v     | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 04   | pç   | 02    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83.               |
| 05   | pç   | 01    | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 06   | pç   | 01    | Armação secundária de um estribo, com haste de Ø 16 x 350 mm                                       |
| 07   | pç   | 01    | Parafuso chumbador de aço de Ø 16 x 150 mm, com porca e arruela                                    |
| 08   | pç   | 01    | Curva de entrada de 45 graus aço-carbono galvanizada a fogo ou PVC.                                |
| 09   | pç   | 01    | Luva de emenda de aço-carbono galvanizada a fogo ou PVC  |
| 10   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 11   | par  | 02    | Bucha e contra bucha de aço-carbono galvanizada a fogo ou PVC                                      |
| 12   | pç   | 01    | Caixa para medição monofásica  |
| 13   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético monopolar, dimensionado conforme tabela 01                                |
| 14   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01                             |
| 15   | pç   | 01    | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 47 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |



**ENTRADA DE SERVIÇO MONOFÁSICA COM DUAS CAIXAS DE MEDIÇÃO INSTALADAS EM POSTE DE CONCRETO OU AÇO**




**NOTA:**

PARA ENCASTAMENTO DO POSTE DE AÇO USAR CONCRETO NA BASE

OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS.

|  |  |        | APROVAÇÃO  |     | Página 48 de 90 |
|--|--|--------|------------|-----|-----------------|
|  |  | ATA Nº | DATA       | POR |                 |
|  |  |        | 29/12/2010 |     |                 |

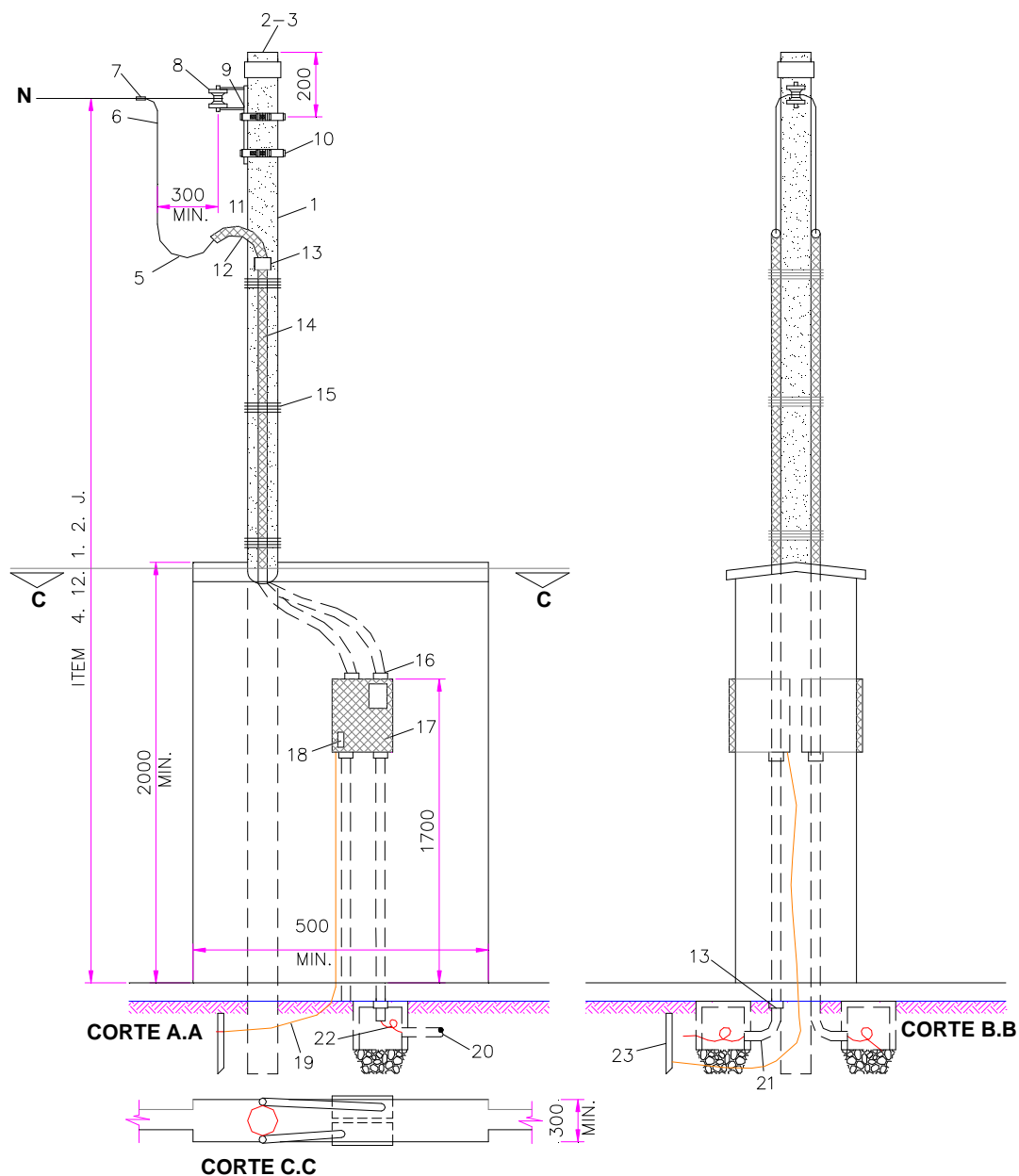
|   |  |                    |            |
|---|--|--------------------|------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |            |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |            |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA   |
|   |  | R2                 | 01/02/2011 |

### Relação de Materiais

| ITEM | UNID | QUANT |    | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|----|--|
|      |      | AÇO   | DT |  |
| 01   | pç   | 01    | 01 | Poste de aço galvanizado a fogo ou concreto DT, dimensionado conforme tabela 02                    |
| 02   | m    | v     | v  | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01  |
| 03   | m    | v     | v  | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01                |
| 04   | m    | v     | v  | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 05   | pç   | 07    | 07 | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83.               |
| 06   | pç   | 05    | 05 | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 07   | pç   | 02    | 02 | Armação secundária dois estribos, com haste de Ø 16 x 350 mm                                       |
| 08   | pç   | 01    | 01 | Armação secundária um estribo, com haste de Ø 16 x 350 mm  |
| 09   | pç   | 04    | 04 | Parafuso francês/máquina de Ø 16 mm, comprimento adequado  |
| 10   | pç   | 04    | 04 | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote  |
| 11   | pç   | 04    | 04 | Luva de emenda de aço-carbono galvanizada a fogo ou PVC  |
| 12   | m    | v     | v  | Eletroduto de aço-carbono galvanizada a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 13   | m    | v     | v  | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada   |
| 14   | par  | 04    | 04 | Bucha e contra bucha de aço-carbono galvanizada a fogo ou PVC                                      |
| 15   | pç   | 02    | 02 | Caixa para medição monofásica  |
| 16   | pç   | 02    | 02 | Disjuntor termomagnético monopolar, dimensionado conforme tabela 01                                |
| 17   | m    | v     | v  | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01                             |
| 18   | pç   | 01    | 01 | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |


|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 49 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO MONOFÁSICA COM DUAS CAIXA DE MEDIÇÃO INSTALADAS EM MURO**



OBS.: MEDIDAS EM CENTÍMETROS.


|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 50 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

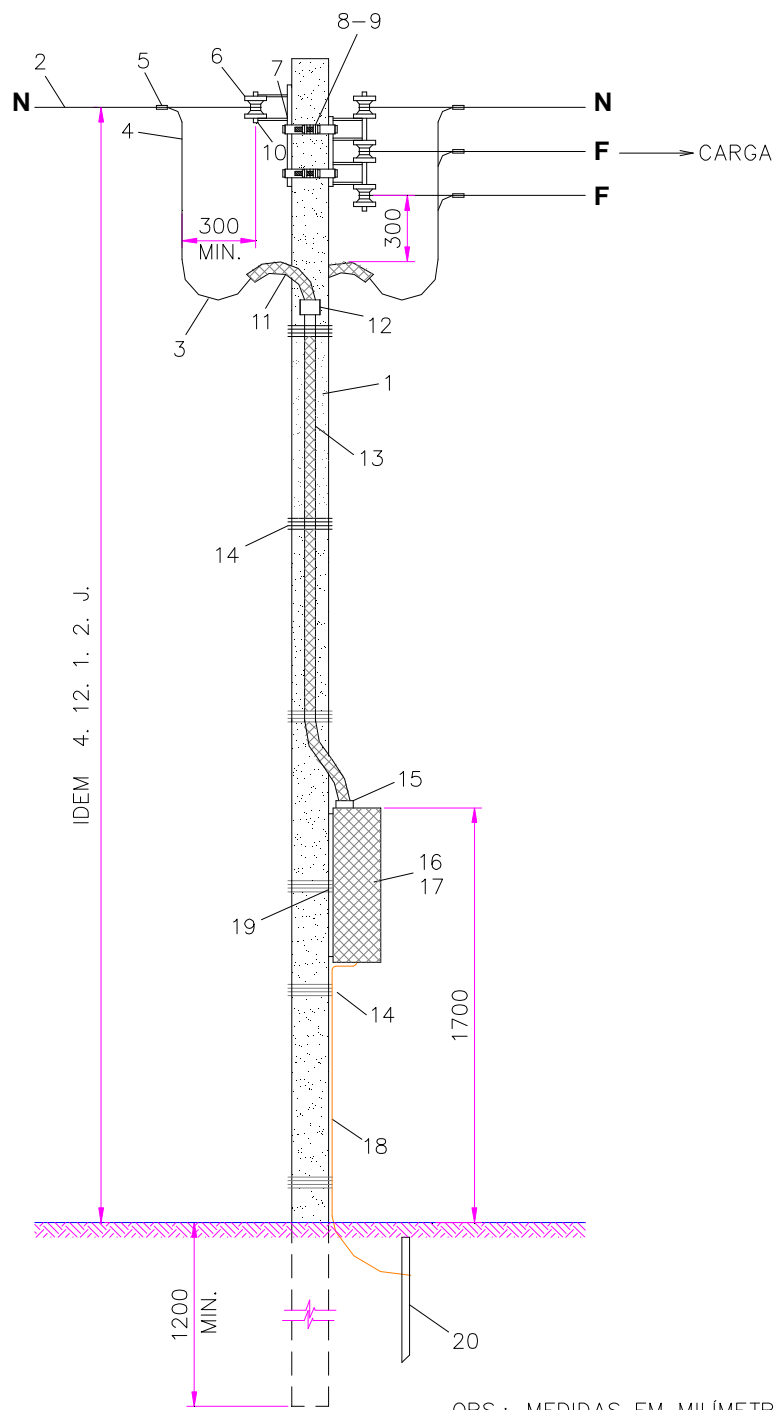
### Relação de Materiais

| TEM | UNID | QUANT |    | DISCRIMINAÇÃO   |
|-----|------|-------|----|---|
|     |      | AÇO   | DT |   |
| 01  | pç   | 01    | 01 | Poste de aço galvanizado a fogo ou concreto DT, dimensionado conforme tabela 02                             |
| 02  | pç   | 01    | -  | Luva de aço-carbono galvanizada a fogo ou PVC   |
| 03  | pç   | 01    | -  | Bujão de aço-carbono galvanizado a fogo   |
| 04  | m    | v     | v  | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01   |
| 05  | m    | v     | v  | Condutor de cobre com isol. mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01                              |
| 06  | m    | v     | v  | Condutor isol. neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01                          |
| 07  | pç   | 06    | 06 | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83.                        |
| 08  | pç   | 01    | 01 | Isolador roldana para baixa tensão  |
| 09  | pç   | 01    | 01 | Armação secundária de um estribo, haste de Ø 16 x 350 mm  |
| 10  | pç   | 02    | 02 | Parafuso francês/máquina de Ø 16 mm, comprimento adequado   |
| 11  | pç   | 01    | 01 | Arruela quadrada de 38 mm com furo de 18 mm   |
| 12  | pç   | 02    | 02 | Curva de entrada de 135 graus aço ou cabeçote   |
| 13  | m    | 04    | 04 | Luva de emenda de aço-carbono galvanizada a fogo ou PVC   |
| 14  | pç   | v     | v  | Eletroduto de aço galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01                  |
| 15  | m    | v     | v  | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada  |
| 16  | par  | 04    | 04 | Bucha e contra bucha de aço galvanizado a fogo ou PVC   |
| 17  | pç   | 02    | 02 | Caixa para medição monofásica   |
| 18  | pç   | 02    | 02 | Disjuntor termomagnético monopolar, dimens. conf. tabela 01   |
| 19  | m    | v     | v  | Condutor de cobre nu para aterramento, dimens. conf. tabela 01  |
| 20  | pç   | v     | v  | Eletroduto de ferro esmaltado   |
| 21  | m    | 02    | 02 | Curva de 90 graus de ferro esmaltado  |
| 22  | pç   | v     | v  | Condutor de cobre, para uso em eletroduto com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01 |
| 23  | pç   | 02    | 02 | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm   |


|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 51 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |        |  |                    |
|---|--------|--|--------------------|
|  | TÍTULO | CÓDIGO   |                    |
|   | NORMA  | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |
|   |        | VERSÃO   | VIGÊNCIA           |
|   |        | R2   | 01/02/2011         |

## ENTRADA DE SERVIÇO BIFÁSICA COM CAIXA DE MEDIÇÃO INSTALADA EM POSTE DE CONCRETO



|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 52 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

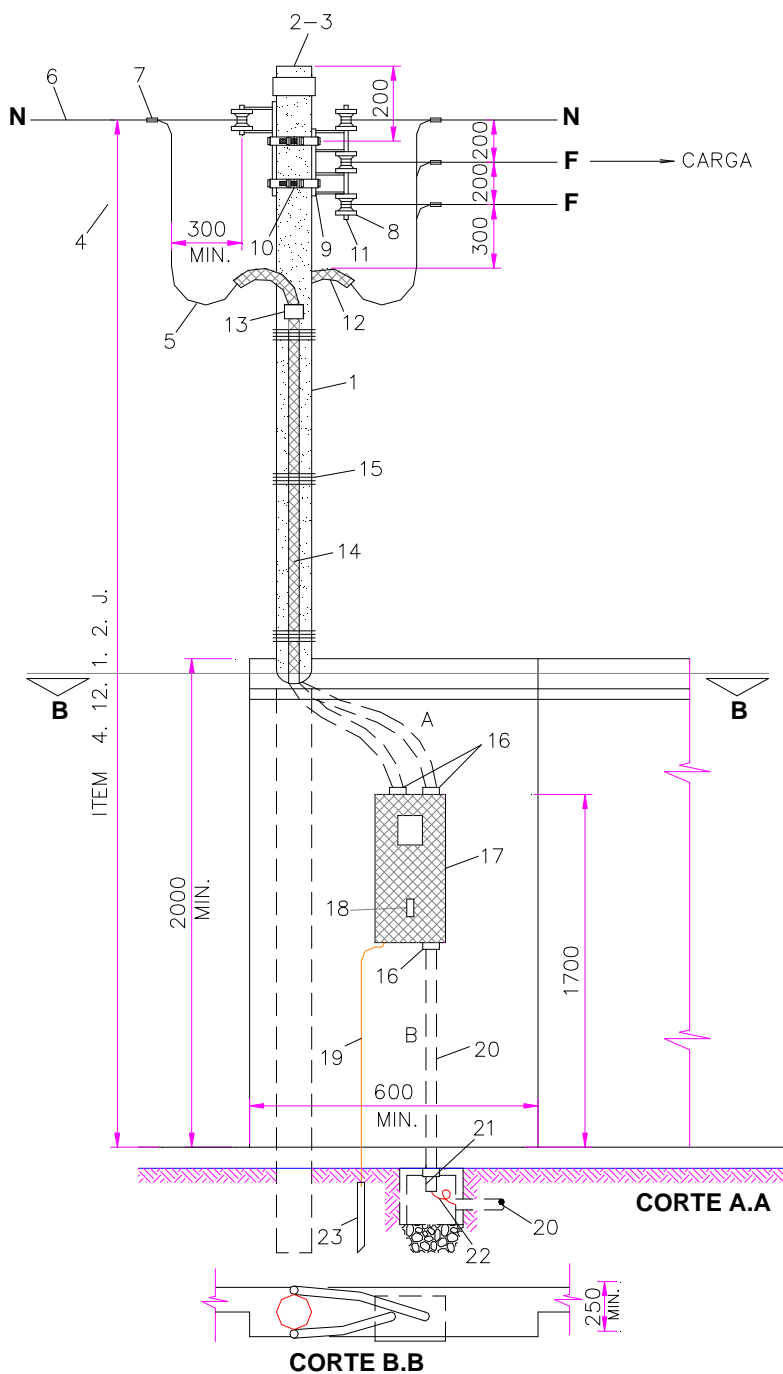
|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

### Relação de Materiais

| ITEM | UNID | QUANT | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|--|
| 01   | pç   | 01    | Poste de concreto DT, dimensionado conforme tabela 02  |
| 02   | m    | v     | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01  |
| 03   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionados conforme tabela 01               |
| 04   | m    | v     | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 05   | pç   | 06    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 83                  |
| 06   | pç   | 04    | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 07   | pç   | 02    | Armação secundária de dois estribos, com haste de Ø 16 x 350 mm                                    |
| 08   | pç   | 02    | Parafuso máquina Ø 16 mm, com porca quadrada e comp adequado                                       |
| 09   | pç   | 02    | Cinta para poste de concreto com parafuso e porca, comp. adequado                                  |
| 10   | pç   | 02    | Arruela quadrada de 38 mm com furo de 18 mm  |
| 11   | pç   | 02    | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote  |
| 12   | pç   | 02    | Luva de emenda   |
| 13   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 14   | m    | v     | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada   |
| 15   | par  | 02    | Bucha e contra bucha   |
| 16   | pç   | 01    | Caixa para medição polifásica  |
| 17   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético monopolar, dimensionado conforme tabela 01                                |
| 18   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01                             |
| 19   | pç   | 01    | Suporte para caixa de medição  |
| 20   | pç   | 01    | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |


|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 53 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO BIFÁSICA  
COM CAIXA DE MEDIÇÃO INSTALADA EM MURO**



OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS.

|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 54 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |            |
|---|--|--------------------|------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |            |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |            |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA   |
|   |  | R2                 | 01/02/2011 |

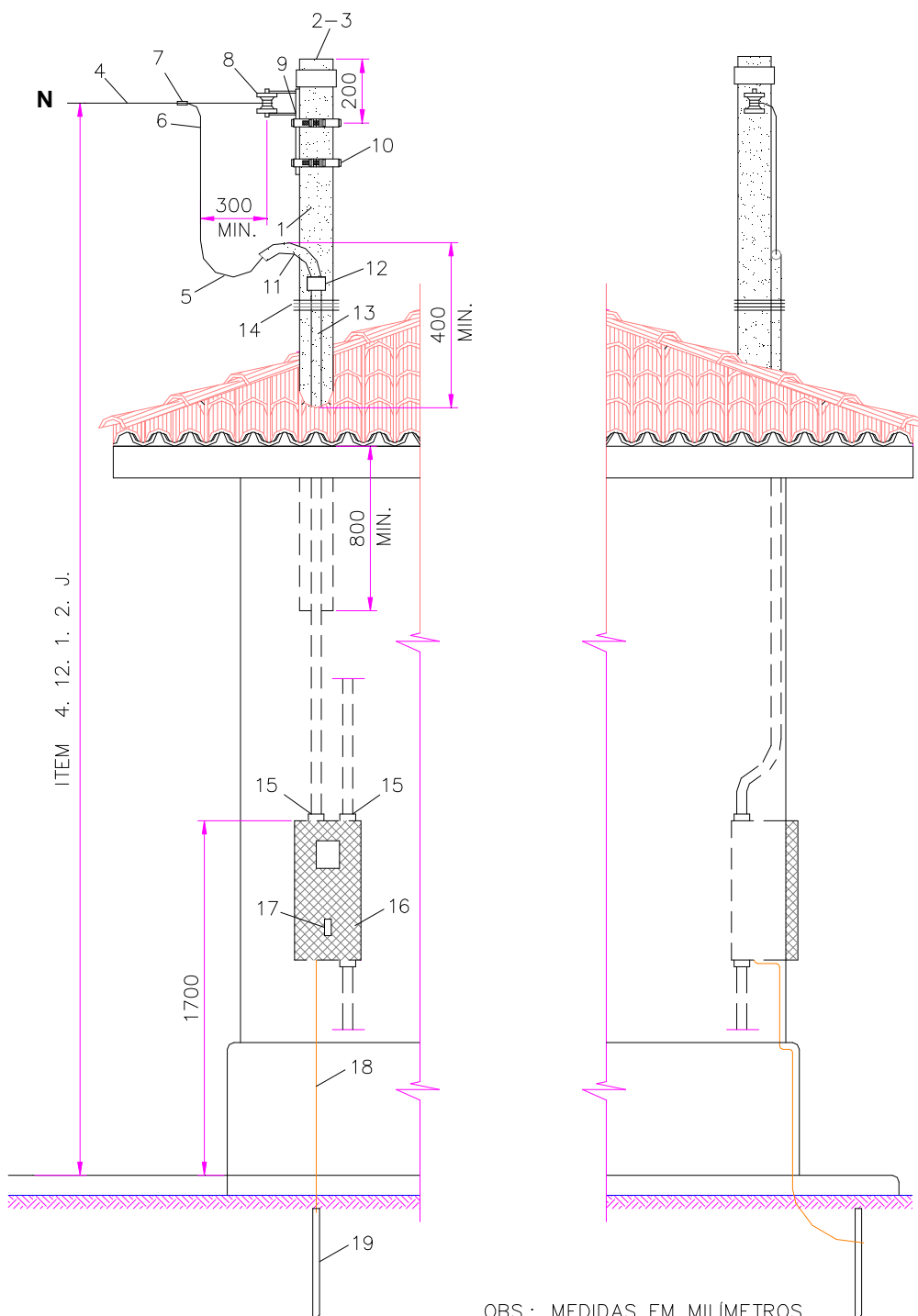
### Relação de Materiais

| ITEM | UNID | QUANT |    | DISCRIMINAÇÃO   |
|------|------|-------|----|---|
|      |      | AÇO   | DT |   |
| 01   | pç   | 01    | 01 | Poste de aço galvanizado a fogo ou concreto DT, dimensionado conforme tabela 02                             |
| 02   | pç   | 01    | -  | Luva aço galvanizada a fogo   |
| 03   | pç   | 01    | -  | Bujão aço galvanizado a fogo  |
| 04   | m    | v     | v  | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01   |
| 05   | m    | v     | v  | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01                         |
| 06   | m    | v     | v  | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01                        |
| 07   | pç   | 06    | 06 | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83                         |
| 08   | pç   | 04    | 04 | Isolador roldana para baixa tensão  |
| 09   | pç   | 02    | 02 | Armação secundária de dois estribos, haste de Ø 16 x 350 mm   |
| 10   | pç   | 02    | 02 | Parafuso francês/máquina de Ø 16 mm, comprimento adequado   |
| 11   | pç   | 02    | 02 | Arruela quadrada de 38 mm com furo de 18 mm   |
| 12   | pç   | 02    | 02 | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote   |
| 13   | m    | 02    | 02 | Luva de emenda  |
| 14   | pç   | v     | v  | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01          |
| 15   | m    | v     | v  | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada  |
| 16   | par  | 02    | 02 | Bucha e contra bucha  |
| 17   | pç   | 01    | 01 | Caixa para medição monofásica   |
| 18   | pç   | 01    | 01 | Disjuntor termomagnético monopolar, dimens. conf. tabela 01   |
| 19   | m    | v     | v  | Condutor de cobre nu para aterramento, dimens. conf. tabela 01  |
| 20   | pç   | v     | v  | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo  |
| 21   | m    | 01    | 01 | Curva de 90 graus de aço-carbono galvanizada a fogo   |
| 22   | pç   | v     | v  | Condutor de cobre, para uso em eletroduto com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01 |
| 23   | pç   | 01    | 01 | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm   |


|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 55 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |



**ENTRADA DE SERVIÇO BIFÁSICA COM PONTALETE - INSTALAÇÃO EM PAREDE**



| APROVAÇÃO |            |     | Página 56 de 90 |
|-----------|------------|-----|-----------------|
| ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|           | 29/12/2010 |     |                 |

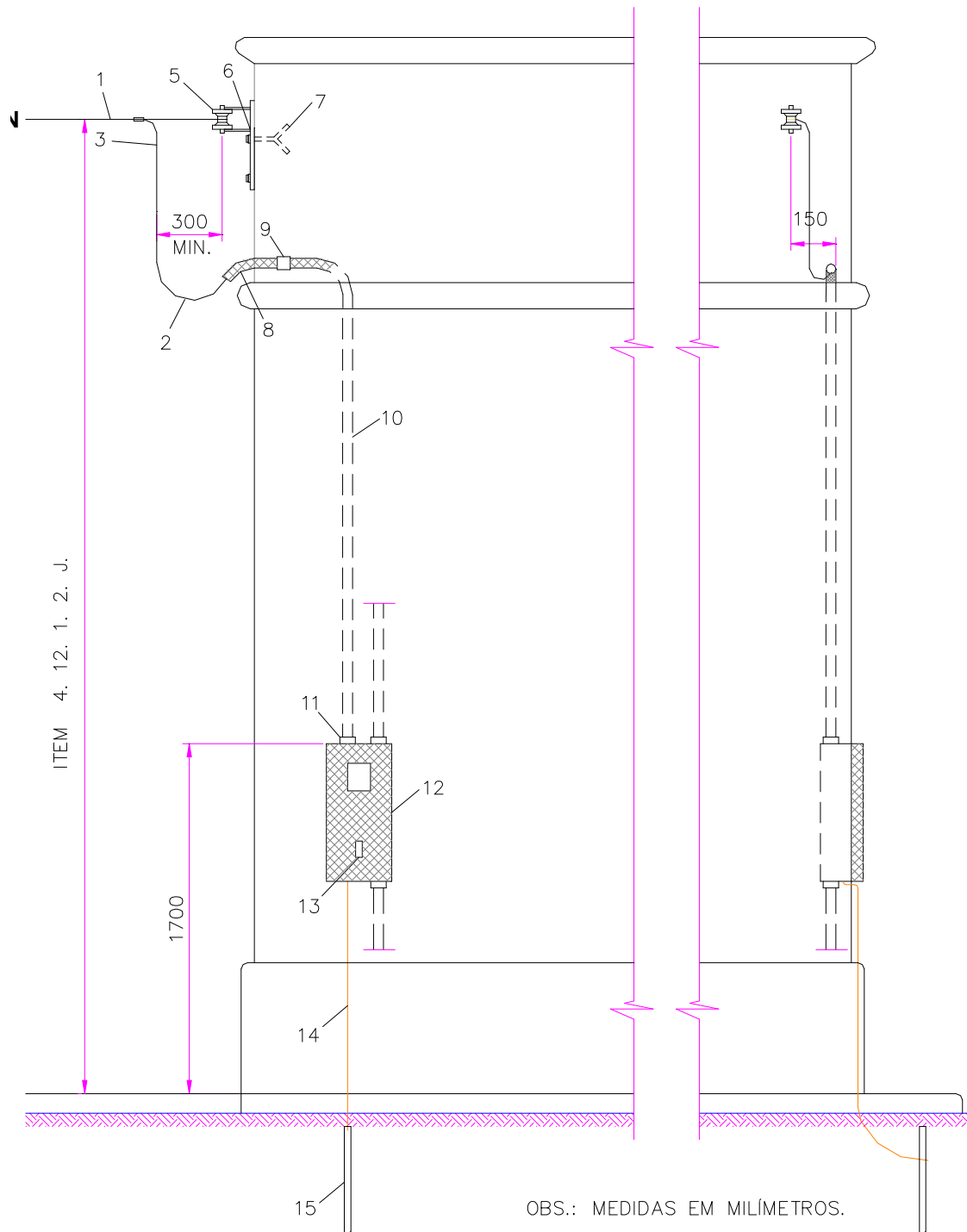
|   |  |                    |            |
|---|--|--------------------|------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |            |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |            |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA   |
|   |  | R2                 | 01/02/2011 |

### Relação de Materiais


| ITEM | UNID | QUANT | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|--|
| 01   | pç   | 01    | Poste de aço galvanizado a fogo, dimensionado conforme tabela 02                                   |
| 02   | pç   | 01    | Luva galvanizada a fogo  |
| 03   | pç   | 01    | Bujão galvanizado a fogo   |
| 04   | m    | v     | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01  |
| 05   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionados conforme tabela 01               |
| 06   | m    | v     | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 07   | pç   | 03    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83.               |
| 08   | pç   | 01    | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 09   | pç   | 01    | Armação secundária de um estribo, com haste de Ø 16 x 350 mm                                       |
| 10   | pç   | 01    | Parafuso francês de Ø 16 mm, comprimento adequado  |
| 11   | pç   | 01    | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote  |
| 12   | pç   | 01    | Luva de emenda   |
| 13   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 14   | m    | v     | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada   |
| 15   | par  | 02    | Bucha e contra bucha   |
| 16   | pç   | 01    | Caixa para medição polifásica  |
| 17   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético monopolar, dimensionado conforme tabela 01                                |
| 18   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01                             |
| 19   | pç   | 01    | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 57 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO BIFÁSICA COM CAIXA DE MEDIÇÃO INSTALADA EM PAREDE**




| APROVAÇÃO |            |     | Página 58 de 90 |
|-----------|------------|-----|-----------------|
| ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |            |
|---|--|--------------------|------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |            |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |            |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA   |
|   |  | R2                 | 01/02/2011 |

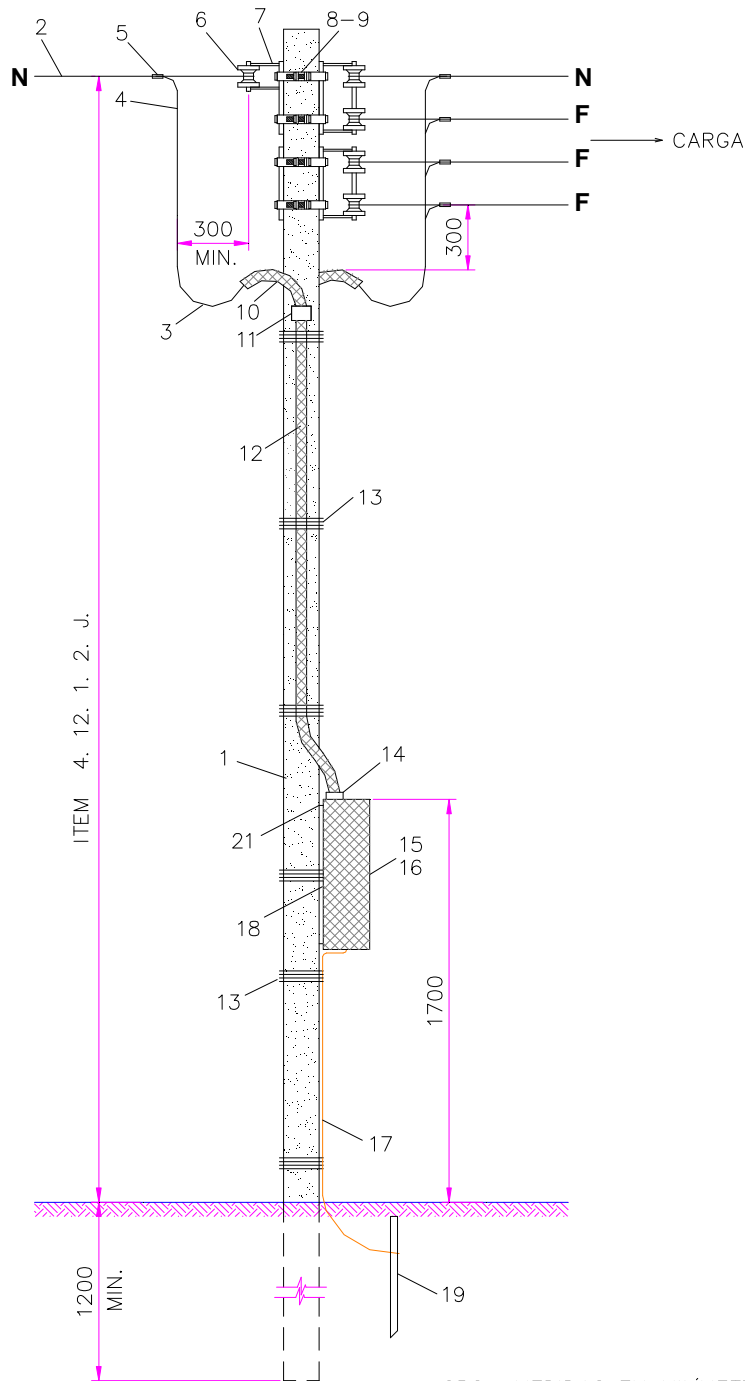
### Relação de Materiais

| ITEM | UNID | QUANT | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|--|
| 01   | m    | v     | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01  |
| 02   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01                |
| 03   | m    | v     | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 04   | pç   | 03    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83.               |
| 05   | pç   | 01    | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 06   | pç   | 01    | Armação secundária de um estribo, com haste de $\varnothing$ 16 x 350 mm                           |
| 07   | pç   | 01    | Parafuso chumbador de aço de $\varnothing$ 16 x 150 mm, com porca e arruela                        |
| 08   | pç   | 01    | Curva de entrada de 45 graus   |
| 09   | pç   | 01    | Luva de emenda   |
| 10   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 11   | par  | 02    | Bucha e contra bucha   |
| 12   | pç   | 01    | Caixa para medição monofásica  |
| 13   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético monopolar, dimensionado conforme tabela 01                                |
| 14   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01                             |
| 15   | pç   | 01    | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 59 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |


|   |        |  |                    |
|---|--------|--|--------------------|
|  | TÍTULO | CÓDIGO   |                    |
|   | NORMA  | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |
| VERSÃO  |        |  | VIGÊNCIA           |
|   |        | R2   | 01/02/2011         |

## ENTRADA DE SERVIÇO TRIFÁSICA COM CAIXA DE MEDIÇÃO INSTALADA EM POSTE DE CONCRETO



OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 60 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

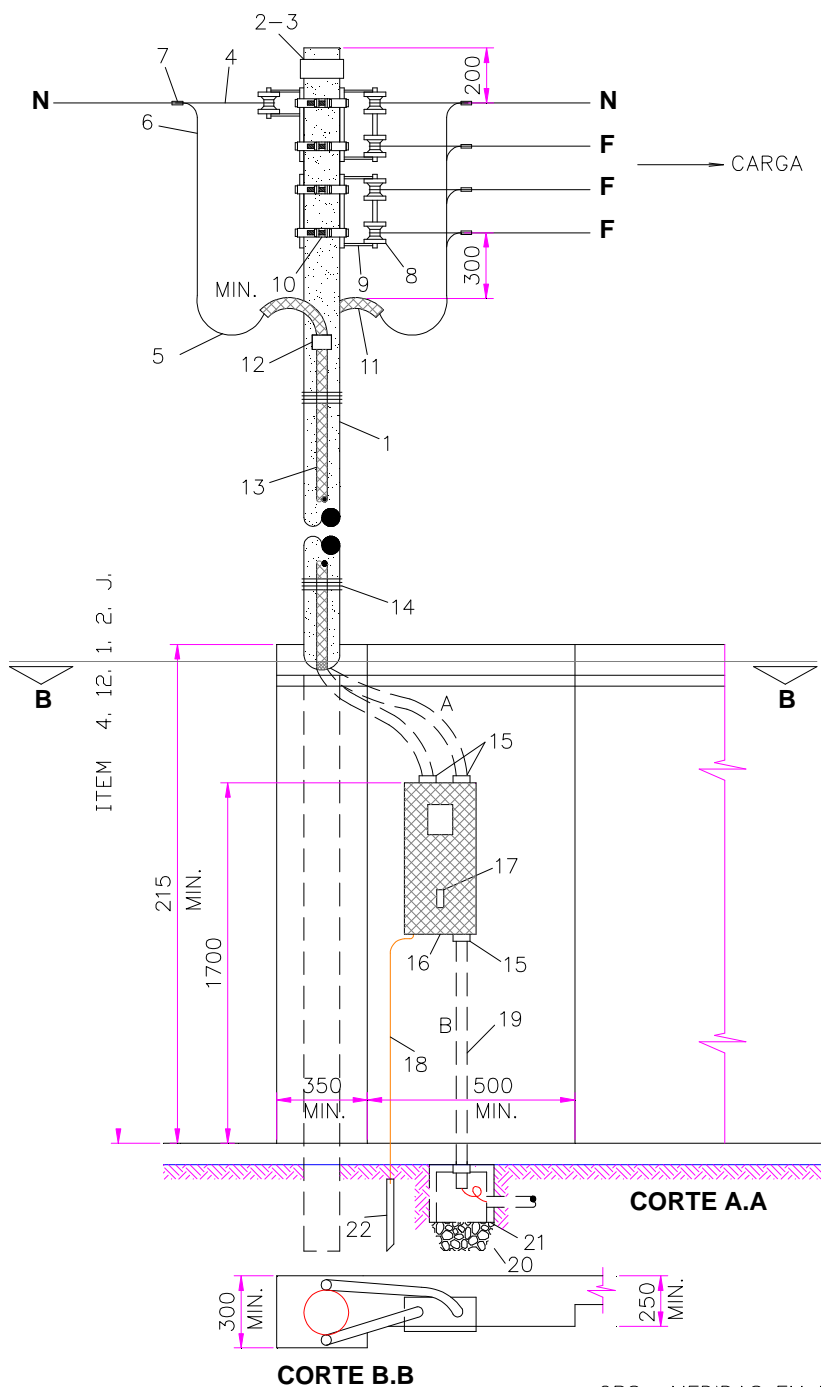
|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
| R2  | 01/02/2011   |                    |          |

### Relação de Materiais


| ITEM | UNID | QUANT | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|--|
| 01   | pç   | 01    | Poste de concreto DT, dimensionado conforme tabela 02  |
| 02   | m    | v     | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01  |
| 03   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionados conforme tabela 01               |
| 04   | m    | v     | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 05   | pç   | 08    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83.               |
| 06   | pç   | 05    | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 07   | pç   | 03    | Armação secundária de dois estribos, com haste de Ø 16 x 350 mm                                    |
| 08   | pç   | 06    | Parafuso máquina Ø 16 mm, com porca quadrada e comp adequado                                       |
| 09   | pç   | 04    | Cinta para poste de concreto com parafuso e porca, comp. adequado                                  |
| 10   | pç   | 02    | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote  |
| 11   | pç   | 02    | Luva de emenda   |
| 12   | pç   | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 13   | m    | v     | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada   |
| 14   | par  | 02    | Bucha e contra bucha   |
| 15   | pç   | 02    | Caixa para medição polifásica  |
| 16   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético monopolar, dimens. conforme tabela 01                                     |
| 17   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimens. conforme tabela 01                                  |
| 18   | pç   | 01    | Suporte para caixa de medição  |
| 19   | pç   | 01    | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 61 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO TRIFÁSICA COM CAIXA DE MEDIÇÃO INSTALADA NO MURO**



|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 62 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
| R2  | 01/02/2011   |                    |          |


### Relação de Materiais

| ITEM | UNID | QUANT |    | DISCRIMINAÇÃO   |
|------|------|-------|----|---|
|      |      | AÇO   | DT |   |
| 01   | pç   | 01    | 01 | Poste de aço galvanizado a fogo ou concreto DT, dimensionado conforme tabela 02                             |
| 02   | pç   | 01    | -  | Luva galvanizada a fogo   |
| 03   | pç   | 01    | -  | Bujão galvanizado a fogo  |
| 04   | m    | v     | v  | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01   |
| 05   | m    | v     | v  | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01                         |
| 06   | m    | v     | v  | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01                        |
| 07   | pç   | 08    | 08 | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83.                        |
| 08   | pç   | 05    | 05 | Isolador roldana para baixa tensão  |
| 09   | pç   | 03    | 03 | Armação secundária de dois estribos, haste de Ø 16 x 350 mm   |
| 10   | pç   | 04    | 04 | Parafuso francês/máquina de Ø 16 mm, comprimento adequado   |
| 11   | pç   | 02    | 02 | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote   |
| 12   | pç   | 02    | 02 | Luva de emenda  |
| 13   | m    | v     | v  | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01          |
| 14   | m    | v     | v  | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada  |
| 15   | pç   | 02    | 02 | Bucha e contra bucha  |
| 16   | pç   | 01    | 01 | Caixa para medição monofásica   |
| 17   | pç   | 01    | 01 | Disjuntor termomagnético monopolar, dimen conforme tabela 01  |
| 18   | m    | v     | v  | Condutor de cobre nu para aterramento, dimens. conf. tabela 01  |
| 19   | m    | v     | v  | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo  |
| 20   | pç   | 01    | 01 | Curva de 90 graus de aço-carbono galvanizado a fogo   |
| 21   | pç   | 01    | 01 | Condutor de cobre, para uso em eletroduto com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01 |
| 22   | pç   | 01    | 01 | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm   |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 63 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |





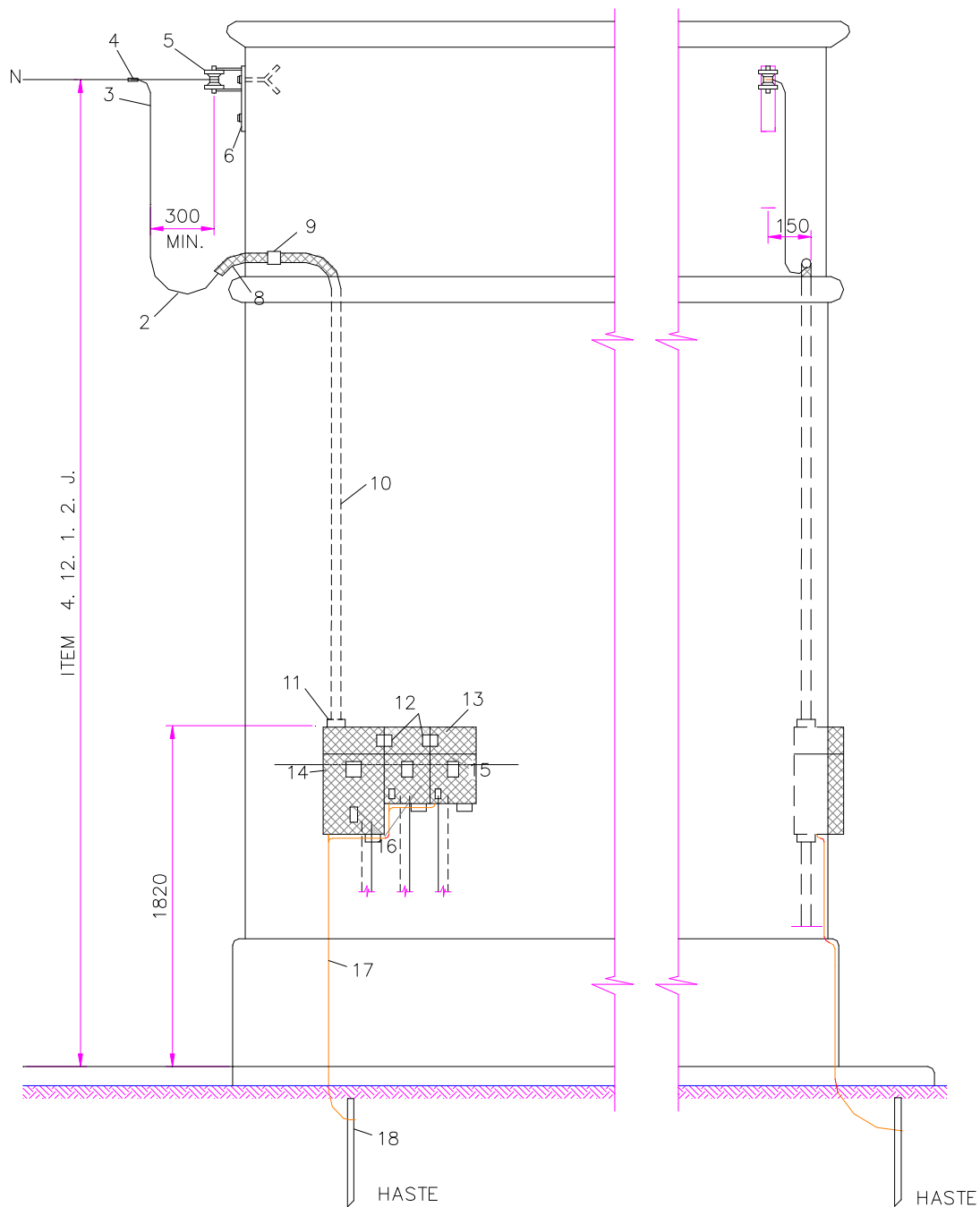
|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

### Relação de Materiais

| ITEM | UNID | QUANT |    | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|----|--|
|      |      | AÇO   | DT |  |
| 01   | pç   | 01    | 01 | Poste de aço galvanizado ou concreto DT, dimen conf tabela 02                                      |
| 02   | pç   | 01    | -  | Luva galvanizada a fogo  |
| 03   | pç   | 01    | -  | Bujão galvanizado a fogo   |
| 04   | m    | v     | v  | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01  |
| 05   | m    | v     | v  | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01                |
| 06   | m    | v     | v  | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 07   | pç   | v     | v  | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83                |
| 08   | pç   | v     | v  | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 09   | pç   | v     | v  | Armação secundária de dois estribos, haste de Ø 16 x 350 mm  |
| 10   | pç   | v     | v  | Parafuso francês/máquina de Ø 16 mm, comprimento adequado  |
| 11   | pç   | 02    | 02 | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote  |
| 12   | pç   | 02    | 02 | Luva de emenda   |
| 13   | m    | v     | v  | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 14   | m    | v     | v  | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada   |
| 15   | par  | 04    | 04 | Bucha e contra bucha   |
| 16   | pç   | 05    | 05 | Niple, dimens. adequado, conforme desenho da pág. 34   |
| 17   | pç   | 03    | 03 | Caixa de passagem para medição agrupada  |
| 18   | pç   | 01    | 01 | Caixa para medição polifásica  |
| 19   | pç   | 02    | 02 | Caixa para medição monofásica  |
| 20   | pç   | 03    | 03 | Disjuntor de cobre nu para aterramento, dimensionamento conforme a tabela 01                       |
| 21   | m    | m     | m  | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionamento conforme tabela 01                          |
| 22   | pç   | 01    | 01 | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |


|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 65 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO TRIFÁSICA COM MEDIÇÃO AGRUPADA PARA NO MÁXIMO TRÊS CAIXAS INSTALAÇÃO EM PAREDE**



OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS

|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 66 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

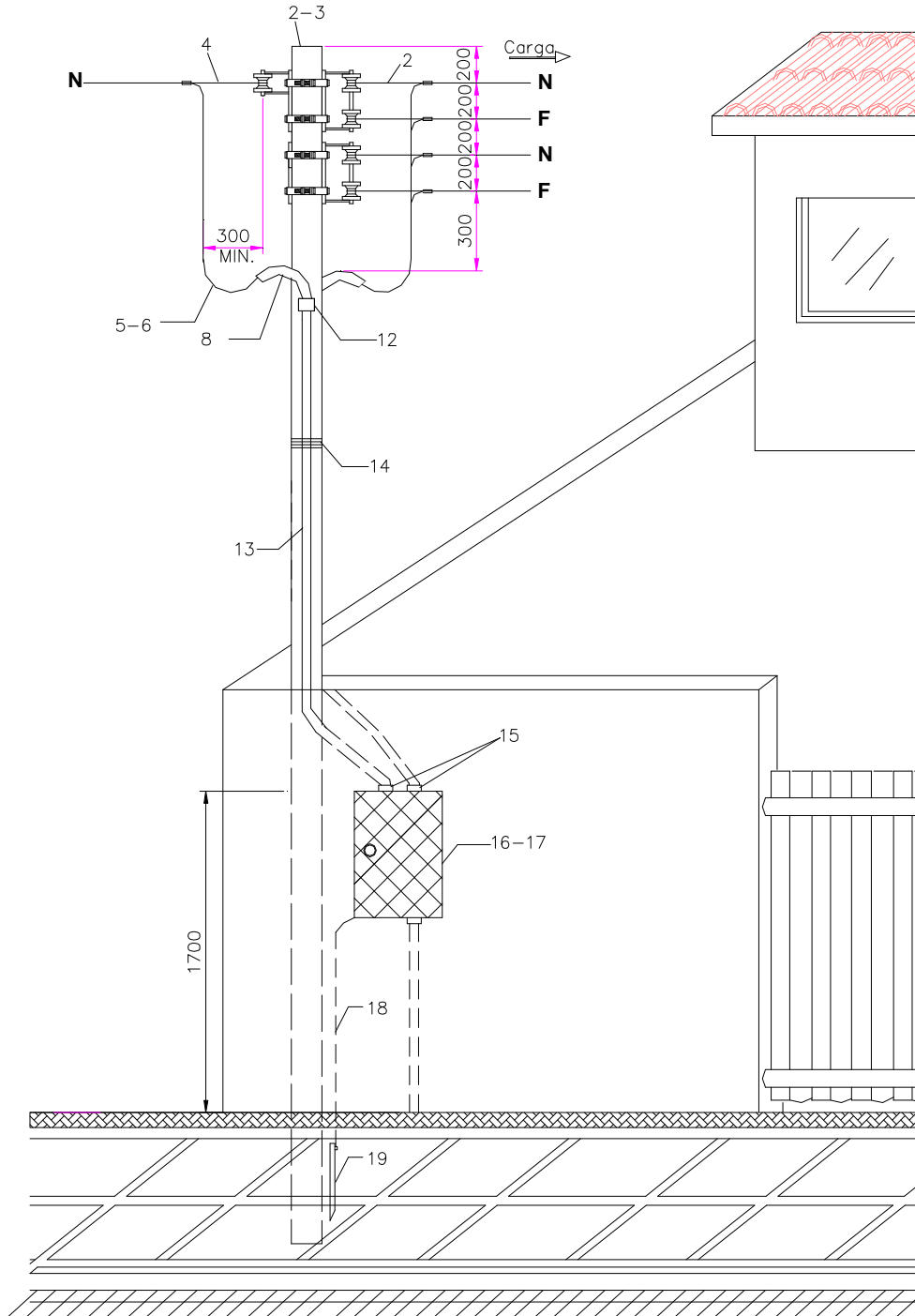
|   |  |                    |            |
|---|--|--------------------|------------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |            |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |            |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA   |
|   |  | R2                 | 01/02/2011 |

### Relação de Materiais


| ITEM | UNID | QUANT | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|--|
| 01   | m    | v     | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01  |
| 02   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01                |
| 03   | m    | v     | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 04   | pç   | 04    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83                |
| 05   | pç   | 01    | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 06   | pç   | 01    | Armação secundária de um estribo, com haste de Ø 16 x 350 mm                                       |
| 07   | pç   | 01    | Parafuso chumbador de aço de Ø 16 x 150 mm, com porca e arruela                                    |
| 08   | pç   | 01    | Curva de entrada de 45 graus   |
| 09   | pç   | 01    | Luva de emenda   |
| 10   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 11   | par  | 04    | Bucha e contra bucha   |
| 12   | pç   | 05    | Niple, dimensionamento adequado, conforme desenho da pág. 34                                       |
| 13   | pç   | 03    | Caixa de passagem para medição agrupada  |
| 14   | pç   | 01    | Caixa para medição polifásica  |
| 15   | pç   | 02    | Caixa para medição monofásica  |
| 16   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético, dimensionado conforme a tabela 01  |
| 17   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimens. conforme tabela 01                                  |
| 18   | pç   | 01    | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 67 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO COM CAIXA DE MEDIÇÃO TIPO  
MURO FRONTAL VOLTADA PARA RUA**



|  |                  |             |            |                 |
|--|------------------|-------------|------------|-----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |             |            | Página 68 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b> | <b>POR</b> |                 |
|  |                  | 29/12/2010  |            |                 |

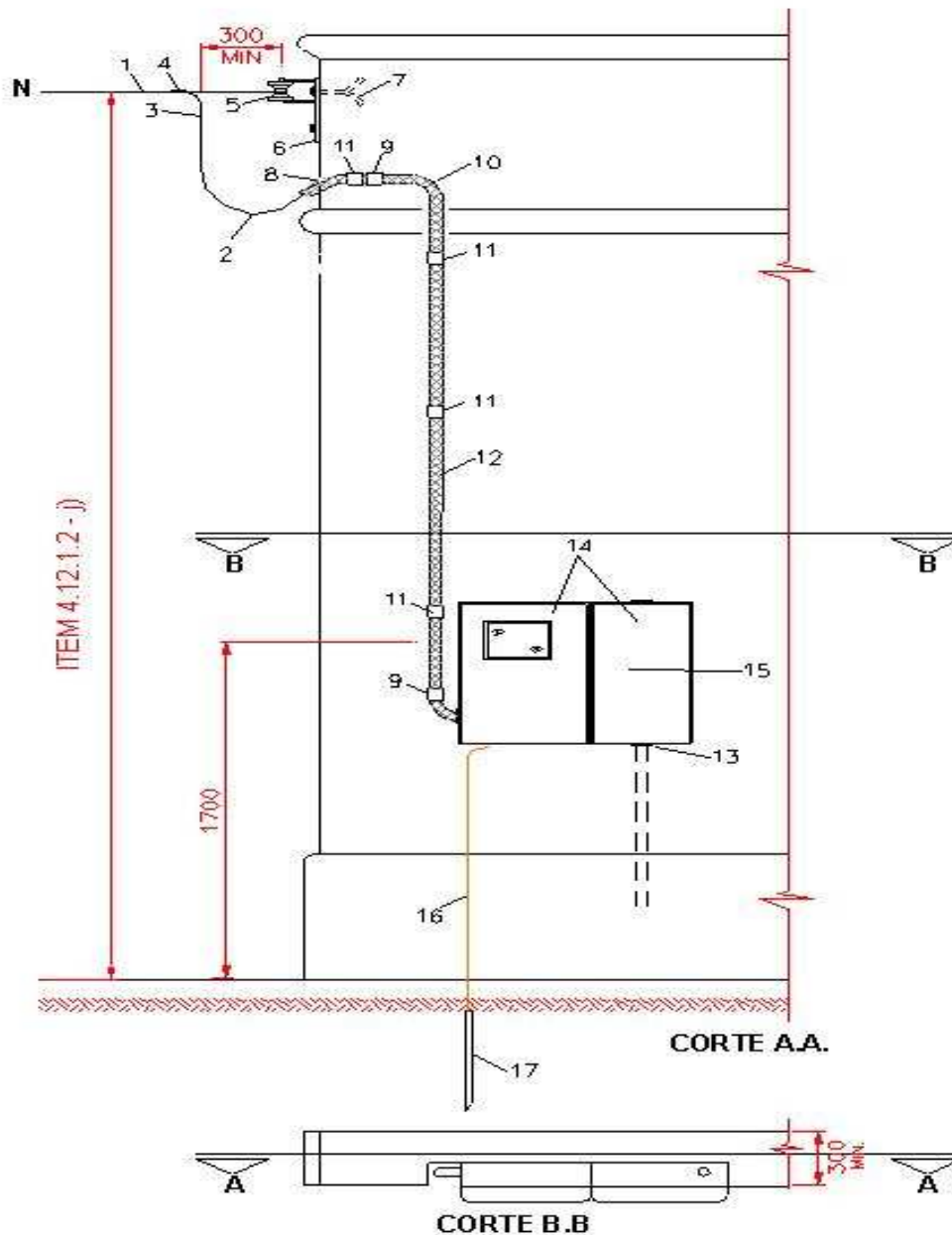
|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
| <br><b>NORMA</b> | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
|   |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
| R2  | 01/02/2011   |                    |          |

### Relação de Materiais


| ITEM | UNID | QUANT |    | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|----|--|
|      |      | AÇO   | DT |  |
| 01   | pç   | 01    | 01 | Poste de aço galvanizado ou concreto DT, dimensionado conforme tabela 02                           |
| 02   | pç   | 01    | -  | Luva galvanizada a fogo  |
| 03   | pç   | 01    | -  | Bujão galvanizado a fogo   |
| 04   | m    | v     | v  | Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 01  |
| 05   | m    | v     | v  | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01                |
| 06   | m    | v     | v  | Condutor isolado neutro de cobre, na cor azul-claro, dimensionado conforme tabela 01               |
| 07   | pç   | 08    | 08 | Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da página 83                |
| 08   | pç   | 05    | 05 | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 09   | pç   | 03    | 03 | Armação secundária dois estribos, com haste de Ø 16 x 350 mm                                       |
| 10   | pç   | 03    | 03 | Parafuso francês/máquina de Ø 16 mm, comprimento adequado  |
| 11   | pç   | 02    | 02 | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote  |
| 12   | pç   | 02    | 02 | Luva de emenda   |
| 13   | m    | v     | v  | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01 |
| 14   | m    | v     | v  | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada   |
| 15   | par  | 02    | 02 | Bucha e contra bucha   |
| 16   | pç   | 01    | 01 | Caixa para medição polifásica tipo muro frontal  |
| 17   | pç   | 01    | 01 | Disjuntor termomagnético monopolar, dimens. conf. tabela 01  |
| 18   | pç   | 01    | 01 | Condutor de cobre nu para aterramento, dimens. conf. tabela 01                                     |
| 19   | pç   | 01    | 01 | Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm  |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 69 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**ENTRADA DE SERVIÇO TRIFÁSICA COM CAIXA DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO METÁLICA TIPO FP-1 E DJ-1 INSTALADAS EM PAREDE.**



| APROVAÇÃO |            |     | Página 70 de 90 |
|-----------|------------|-----|-----------------|
| ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |                   |
|---|--|--------------------|-------------------|
| <br><b>NORMA</b> | <b>TÍTULO</b>  | <b>CÓDIGO</b>      |                   |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |                   |
|   |  | <b>VERSÃO</b>      | <b>VIGÊNCIA</b>   |
|   |  | <b>R2</b>          | <b>01/02/2011</b> |

**NOTAS:**

- 1) As caixas do medidor e do disjuntor deverão ser fixadas na parede numa profundidade que suas tampas possam ser removidas;
- 2) O eletroduto deverá ficar aparente até a entrada da Caixa do Medidor e distante 1 cm do muro;
- 3) Não será permitido a cobertura do eletroduto após a ligação do consumidor;
- 4) Opcionalmente a entrada de energia poderá ser feita pela parte superior da caixa de medição, devendo ser usada massa para vedação.

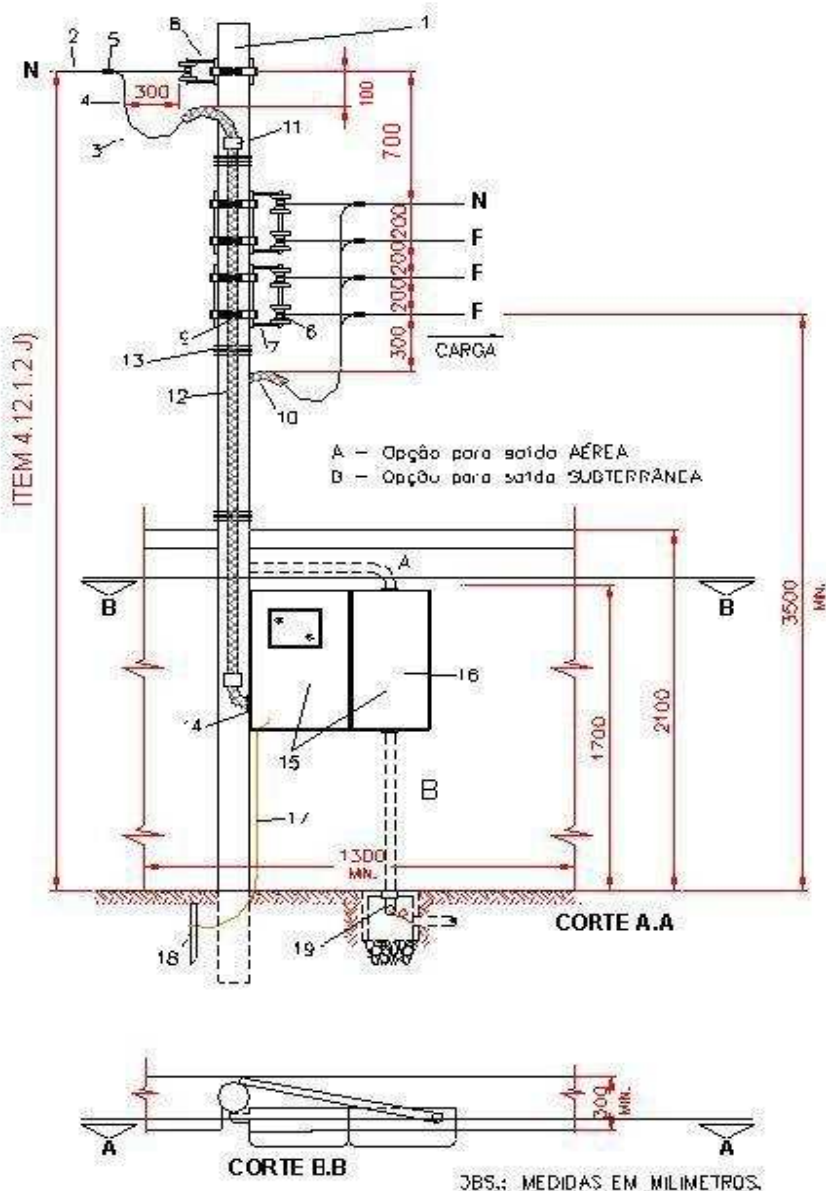
**Relação de Materiais**

| Item | Unid | Quant | Discriminação  |
|------|------|-------|--|
| 01   | m    | v     | Condutor de alumínio multiplex, dimensionado conforme Tabela 01                      |
| 02   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme Tabela 01  |
| 03   | m    | v     | Condutor neutro isolado na cor azul-claro, dimensionado conforme Tabela 01           |
| 04   | pç   | 04    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo Ampactinho                            |
| 05   | pç   | 01    | Isolador roldana para baixa tensão   |
| 06   | pç   | 01    | Armação secundária de um estribo, com haste de Ø 16 x 150 mm                         |
| 07   | pç   | 01    | Parafuso chumbador de aço de Ø 16 x 150 mm, com porca e arruela                      |
| 08   | pç   | 01    | Curva de entrada de 45 graus, em PVC rígido pesado ou aço-carbono galvanizado a fogo |
| 09   | pç   | 03    | Luva de emenda, em PVC rígido pesado ou aço-carbono galvanizado a fogo               |
| 10   | pç   | 02    | Curva de 90° de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado                  |
| 11   | pç   | 04    | Braçadeira metálica tipo copo  |
| 12   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado                    |
| 13   | par  | 02    | Bucha e contra bucha de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC                        |
| 14   | pç   | 01    | Caixa Metálica para medição e proteção, polifásica, tipo FP-1 e DJ-1                 |
| 15   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético tripolar  |
| 16   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme Tabela 01               |
| 17   | pç   | 01    | Haste de aterramento 2400 mm, compatível com condutor de cobre                       |


|  |                  |             |            |                 |
|--|------------------|-------------|------------|-----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |             |            | Página 71 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b> | <b>POR</b> |                 |
|  |                  | 29/12/2010  |            |                 |



**ENTRADA DE SERVIÇO TRIFÁSICA COM CAIXA DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO METÁLICA TIPO FP-1 E DJ-1 INSTALADAS EM MURO OU MURETA.**




| APROVAÇÃO |            |     | Página 72 de 90 |
|-----------|------------|-----|-----------------|
| ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | R2   | 01/02/2011         |          |

**NOTAS:**

- 1) As caixas do medidor e do disjuntor deverão ser fixadas na mureta numa profundidade que suas tampas possam ser removidas;
- 2) O eletroduto deverá ficar aparente até a entrada da Caixa do Medidor e distante 1 cm do muro;
- 3) Não será permitido a cobertura do eletroduto após a ligação do consumidor;
- 4) Opcionalmente a entrada de energia poderá ser feita pela parte superior da caixa de medição, devendo ser usada massa para vedação.

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 73 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |


|   |  |                     |                               |
|---|--|---------------------|-------------------------------|
| <br><b>NORMA</b> | <b>TÍTULO</b>  | <b>CÓDIGO</b>       |                               |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>VERSÃO</b><br>R2 | <b>VIGÊNCIA</b><br>01/02/2011 |

### Relação de Materiais

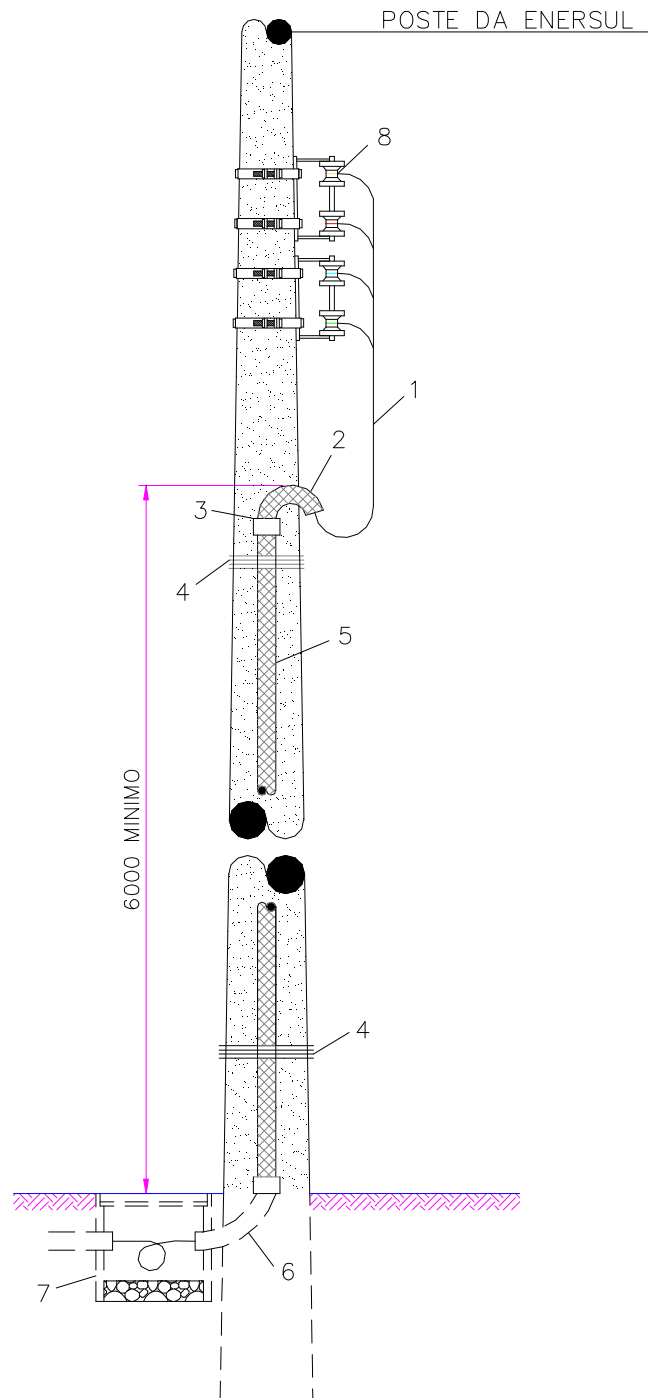
| Item | Unid | Quant | Discriminação   |
|------|------|-------|---|
| 01   | pç   | 01    | Poste de concreto DT ou aço-carbono galvanizado a fogo, dimensionado conforme Tabela 01           |
| 02   | m    | v     | Condutor de alumínio multiplex, dimensionado conforme Tabela 01                                   |
| 03   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionados conforme Tabela 01              |
| 04   | m    | v     | Condutor neutro isolado na cor azul-claro, dimensionado conforme Tabela 01                        |
| 05   | pç   | 04    | Conexão através de conectores bimetálicos tipo Ampactinho   |
| 06   | pç   | 05    | Isolador roldana para baixa tensão  |
| 07   | pç   | 02    | Armação secundária de dois estribos, com haste de Ø 16 x 350 mm                                   |
| 08   | pç   | 01    | Armação secundária de um estribo, com haste de Ø 16 x 150 mm                                      |
| 09   | pç   | 05    | Parafuso máquina de Ø 16 mm, com porca quadrada e comprimento adequado                            |
| 10   | pç   | 02    | Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote, em PVC rígido pesado ou aço-carbono galvanizado a fogo |
| 11   | pç   | v     | Luva de emenda, em PVC rígido pesado ou aço-carbono galvanizado a fogo                            |
| 12   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC rígido pesado                                 |
| 13   | m    | v     | Arame de ferro galvanizado a fogo ou braçadeira adequada  |
| 14   | par  | 02    | Bucha e contra bucha de aço-carbono galvanizado a fogo ou PVC                                     |
| 15   | pç   | 01    | Caixa Metálica para medição e proteção, polifásica, tipo FP1 e DJ1                                |
| 16   | pç   | 01    | Disjuntor termomagnético tripolar   |
| 17   | m    | v     | Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme Tabela 01                            |
| 18   | pç   | 01    | Haste de aterramento 2400 mm, compatível com condutor de cobre                                    |
| 21   | pç   | v     | Curva de 90 graus, em PVC rígido pesado ou aço-carbono galvanizado a fogo                         |

**(\*) – Para poste de aço galvanizado, utilizar luva e bujão galvanizados a fogo**


|  |                  |             |            |                 |
|--|------------------|-------------|------------|-----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |             |            | Página 74 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b> | <b>POR</b> |                 |
|  |                  | 29/12/2010  |            |                 |

|   |        |  |                    |
|---|--------|--|--------------------|
|  | TÍTULO | CÓDIGO   |                    |
|   | NORMA  | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |
|   |        | VERSÃO   | VIGÊNCIA           |
|   |        | R2   | 01/02/2011         |

## ENTRADA DE SERVIÇO DERIVAÇÃO SUBTERRÂNEA EM BAIXA TENSÃO




|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 75 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

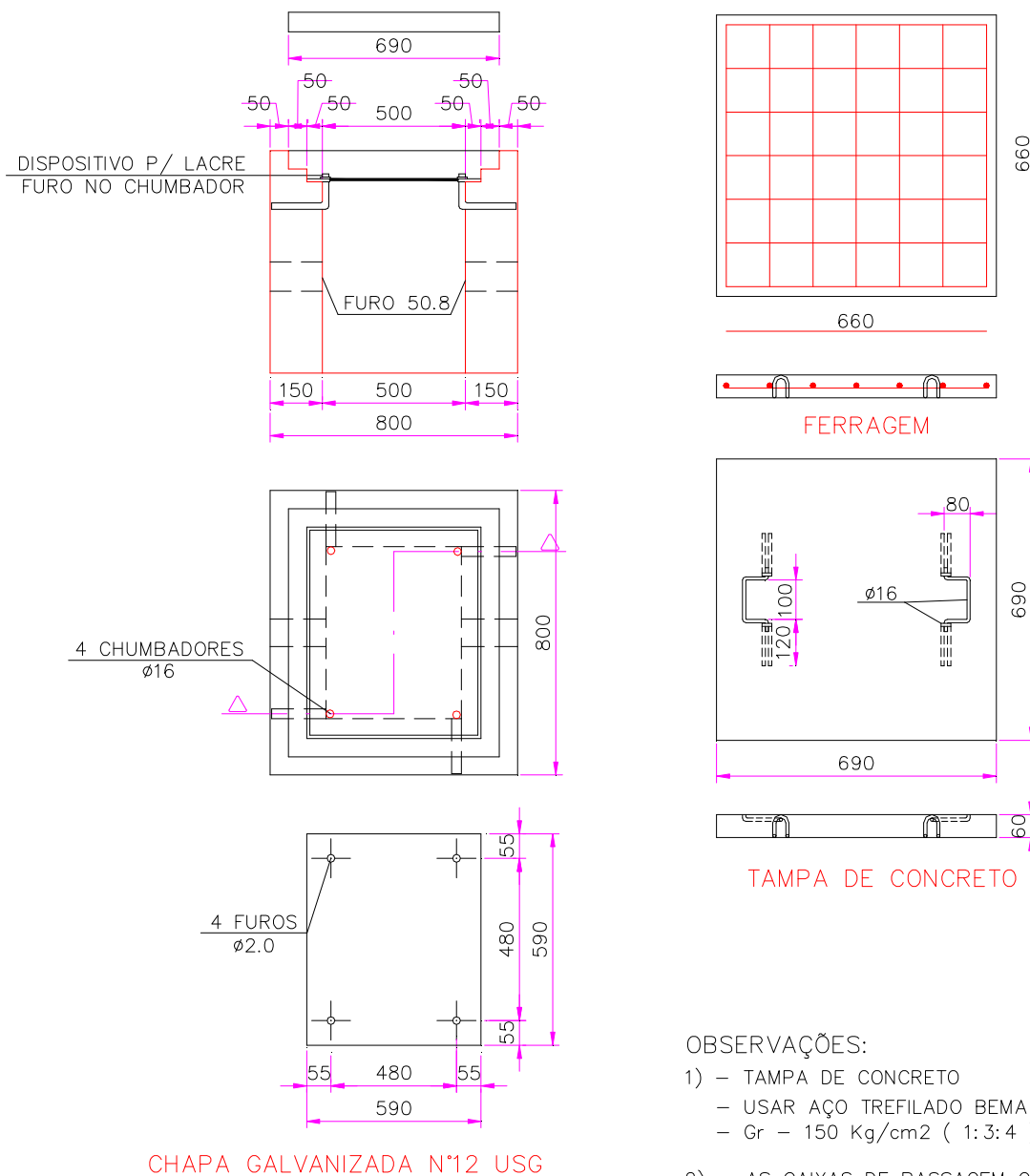
### Relação de Materiais

| ITEM | UNID | QUANT | DISCRIMINAÇÃO  |
|------|------|-------|--|
| 01   | m    | v     | Condutor de cobre com isolamento 0,6/1,0 kV, dimensionamento conforme tabela 01. Condutor Neutro na cor Azul-Claro.    |
| 02   | pç   | 01    | Curva de entrada de 135 graus, aço-carbono galvanizada a fogo  |
| 03   | pç   | 02    | Luva de emenda aço-carbono galvanizada a fogo  |
| 04   | m    | v     | Arame de ferro galvanizado a fogo, número 14 BWG   |
| 05   | m    | v     | Eletroduto de aço-carbono rígido pesado, com zincagem por imersão a quente, dimensionado conforme tabela 01            |
| 06   | pç   | 01    | Curva de entrada de 90 graus de aço-carbono galvanizado a fogo   |
| 07   | pç   | 01    | Caixa de passagem 500 x 500 x 600 mm, com dreno de pedra britada, com sistema de lacragem, conforme desenho da pág. 77 |
| 08   | pç   | 04    | Conector tipo cunha  |

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 76 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |                   |
|---|--|--------------------|-------------------|
| <br><b>NORMA</b> | <b>TÍTULO</b>  | <b>CÓDIGO</b>      |                   |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> | <b>VERSÃO</b>     |
|   |  | <b>R2</b>          | <b>01/02/2011</b> |

## RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM



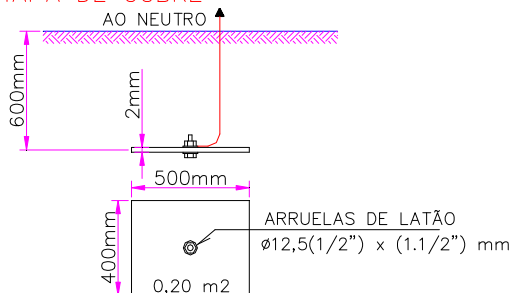
### OBSERVAÇÕES:

- 1) - TAMPA DE CONCRETO
  - USAR AÇO TREFILADO BEMA - 60
  - Gr - 150 Kg/cm<sup>2</sup> ( 1:3:4 )
- 2) - AS CAIXAS DE PASSAGEM COM PAREDE DE CONCRETO PODERÃO TER ESPESSURA REDUZIDA , CONSERVANDO AS DIMENSÕES INTERNAS CONFORME DESENHO.
- 3) - MEDIDAS EM MILÍMETROS

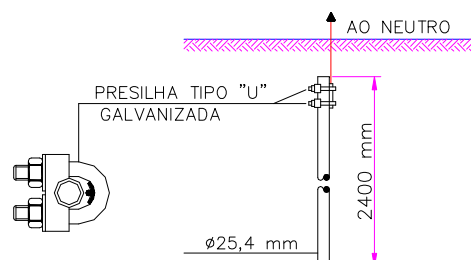
|  |                  |                   |            |                 |
|--|------------------|-------------------|------------|-----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |                   |            | Página 77 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b>       | <b>POR</b> |                 |
|  |                  | <b>29/12/2010</b> |            |                 |

**OPÇÕES PARA ATERRAMENTO**

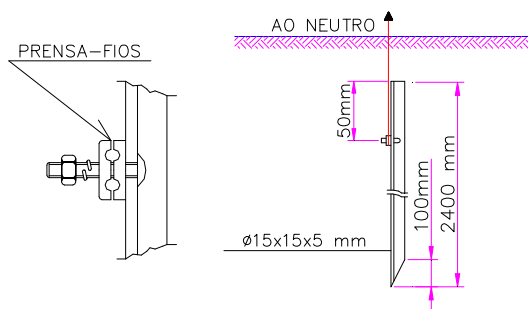
**CHAPA DE COBRE**



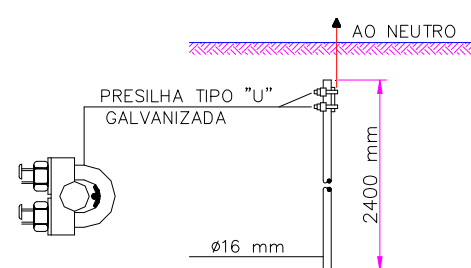
**CANO DE FERRO GALVANIZADO**



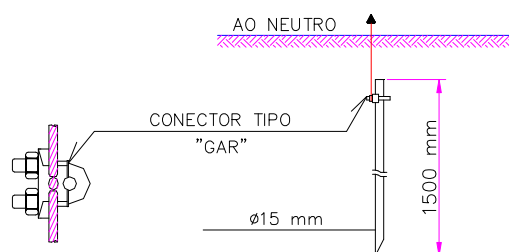
**HASTE P/ SEÇÃO L DE FERRO GALVANIZADO**



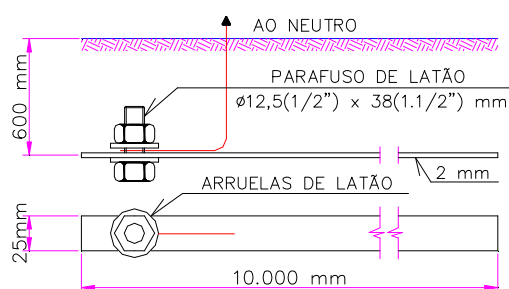
**BARRA DE FERRO GALVANIZADO**



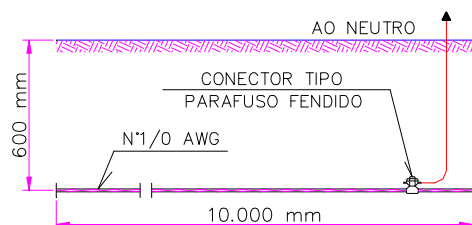
**BARRA COPPERWELD**



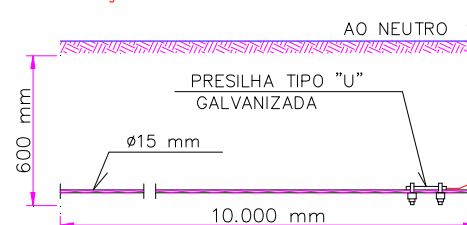
**FITA DE COBRE**



**CABO DE COBRE**




**CABO DE AÇO GALVANIZADO**

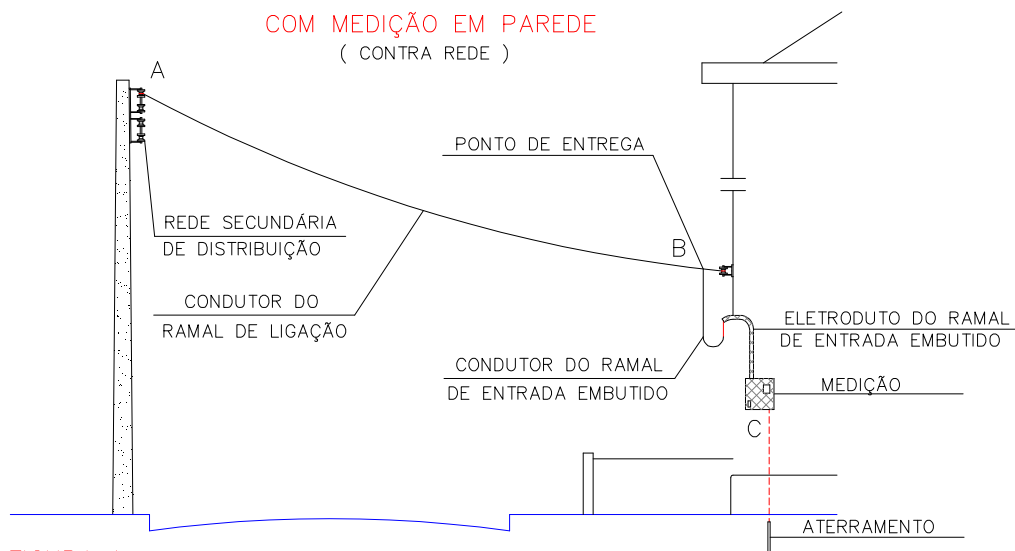


OBS: OS CONECTORES COM PARAFUSOS DE LATÃO NÃO SÃO APLICÁVEIS QUANDO O CONDUTOR DE ATERRAMENTO FOR CABO

|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 78 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

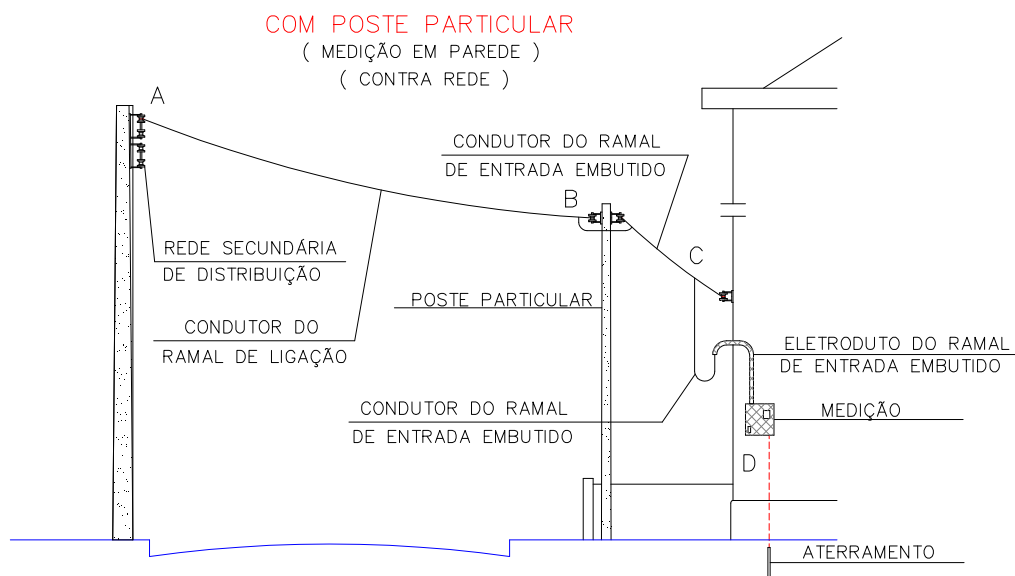
|   |   |                                     |                                      |
|---|---|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <br><b>NORMA</b> | <b>TÍTULO</b><br><b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>CÓDIGO</b><br><b>NOR-TDE-102</b> |                                      |
|   |   | <b>VERSÃO</b><br><b>R2</b>          | <b>VIGÊNCIA</b><br><b>01/02/2011</b> |

## CARACTERÍSTICAS DAS ENTRADA DE SERVIÇOS



**FIGURA 1**

TRECHO AB – RAMAL DE LIGAÇÃO  
TRECHO BC – RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO  
B – PONTO DE ENTREGA



**FIGURA 2**

TRECHO AB – RAMAL DE LIGAÇÃO  
TRECHO BC – RAMAL DE ENTRADA AÉREO  
TRECHO DC – RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO  
B – PONTO DE ENTREGA

|  |                  |             |            |                 |
|--|------------------|-------------|------------|-----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |             |            | Página 79 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b> | <b>POR</b> |                 |
|  |                  | 29/12/2010  |            |                 |



**CARACTERÍSTICAS DAS ENTRADA DE SERVIÇOS**

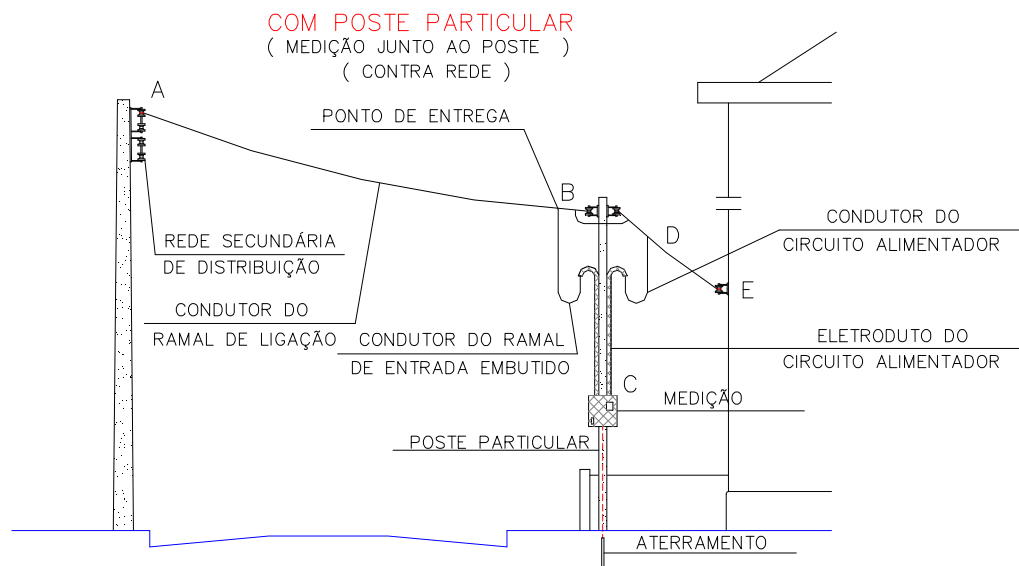


FIGURA 3

TRECHO AB – RAMAL DE LIGAÇÃO  
TRECHO BC – RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO  
B – PONTO DE ENTREGA

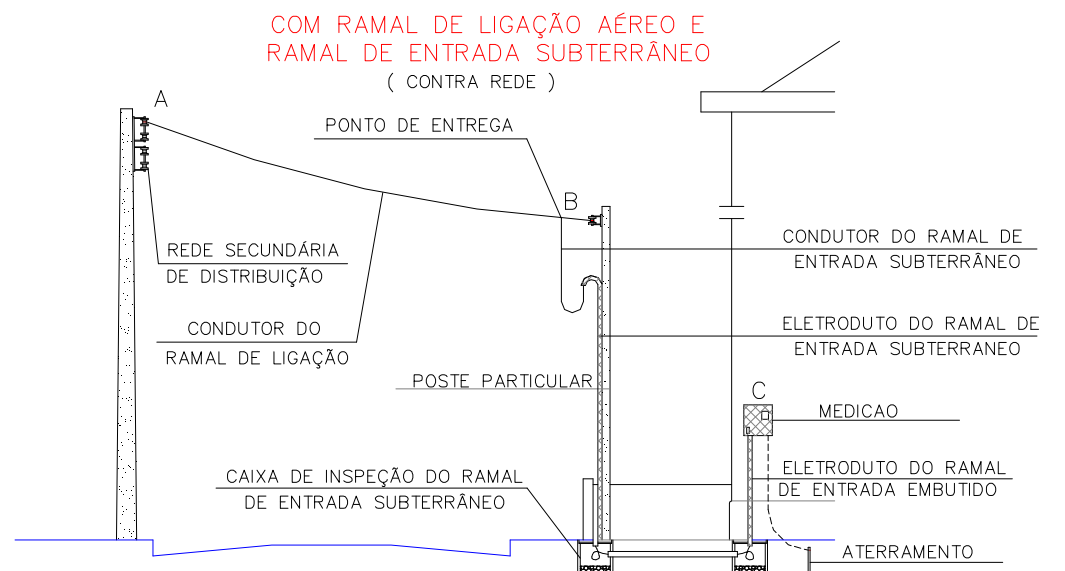



FIGURA 4

TRECHO AB – RAMAL DE LIGAÇÃO  
TRECHO BC – RAMAL DE ENTRADA AÉREO  
TRECHO BC – RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO  
B – PONTO DE ENTREGA

|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 80 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |        |  |                    |
|---|--------|--|--------------------|
|  | TÍTULO | CÓDIGO   |                    |
|   | NORMA  | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |
| VERSÃO  |        |  | VIGÊNCIA           |
|   |        | R2   | 01/02/2011         |

## ENTRADA DE SERVIÇO COM RAMAL SUBTERRÂNEO ( LADO REDE )

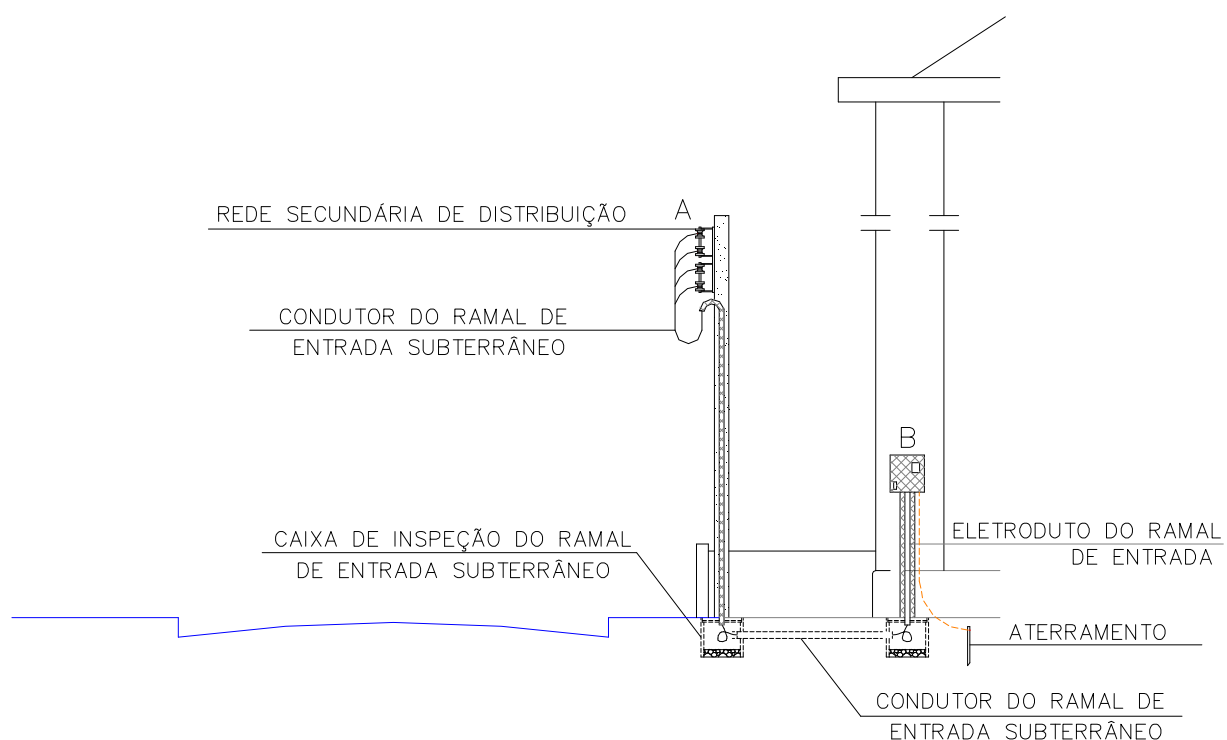



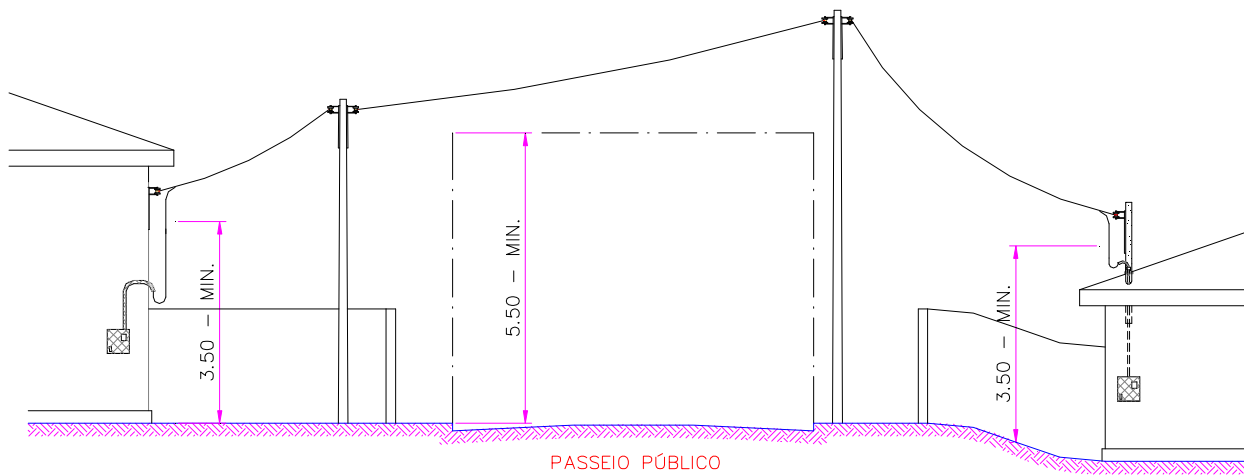
FIGURA 5

TRECHO AB – RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO  
A – PONTO DE ENTREGA

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 81 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |

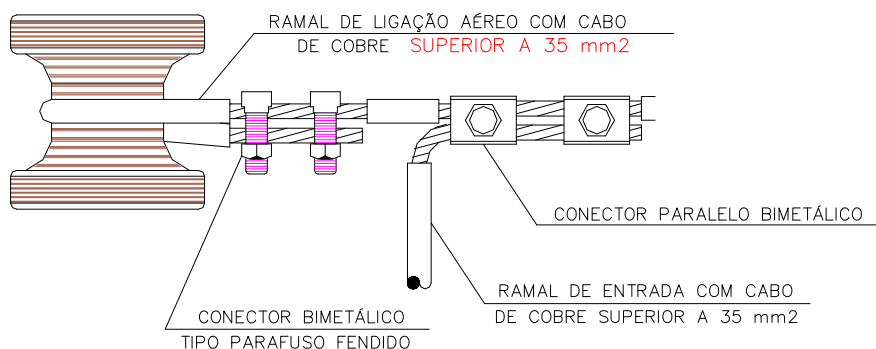
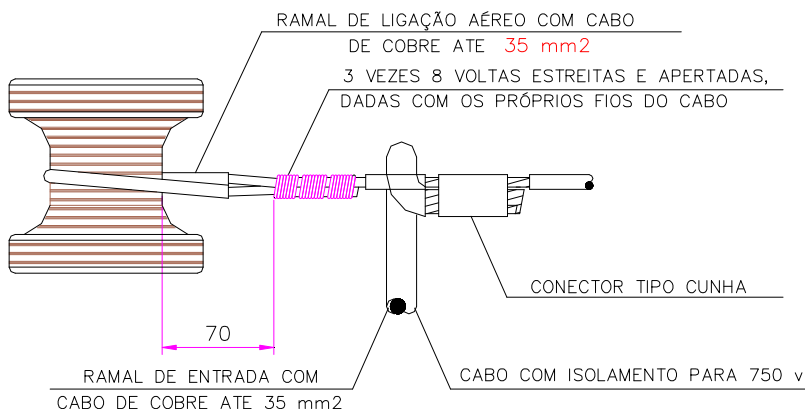
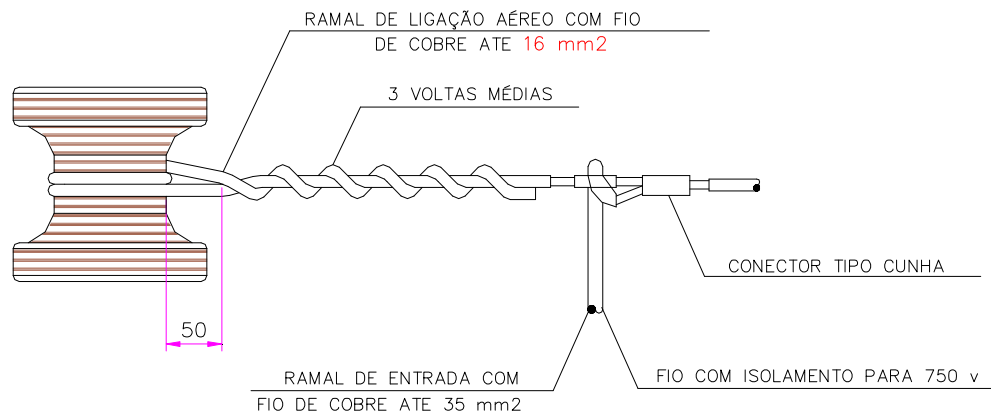
## ALTURAS MÍNIMAS



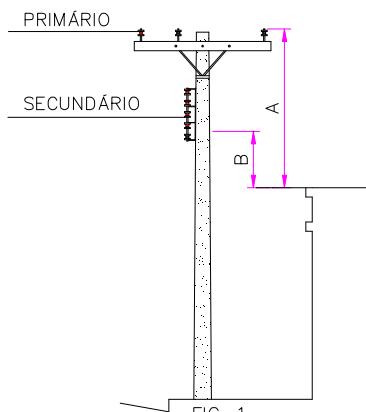
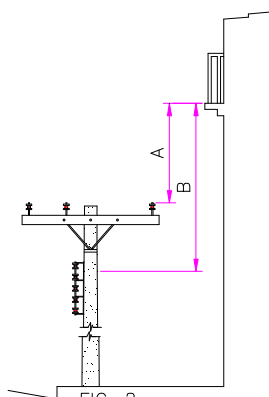
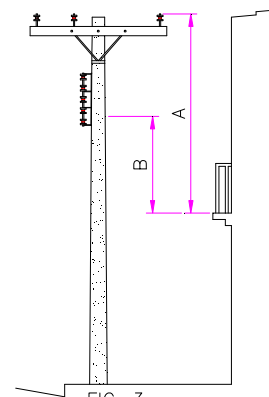
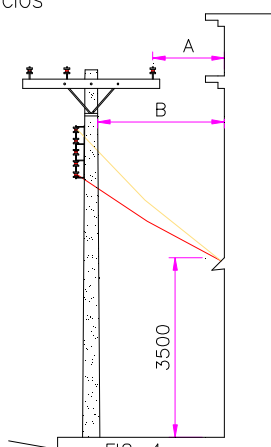
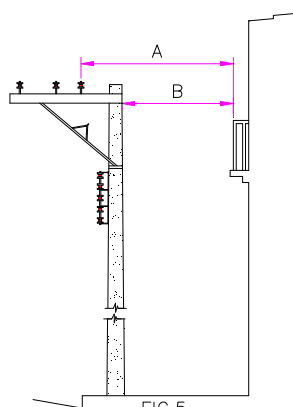
LOCAL DE PASSAGEM DE VEÍCULOS ( ENTRADA PARTICULAR ) : 4.00 MÍNIMO

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 82 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**CONEXÃO DOS CONDUTORES NOS ISOLADORES**



|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 83 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**AFASTAMENTO MÍNIMO ENTRE CONDUTORES E EDIFÍCIOS**

**FIG. 1**
**AFASTAMENTO VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E A CIMALHA DOS EDIFÍCIOS**

**FIG. 2**
**AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E AS SACADAS DOS EDIFÍCIOS**

**FIG. 3**

**FIG. 4**
**AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E A PAREDE DOS EDIFÍCIOS**

**FIG. 5**
**AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E AS SACADAS DOS EDIFÍCIOS**

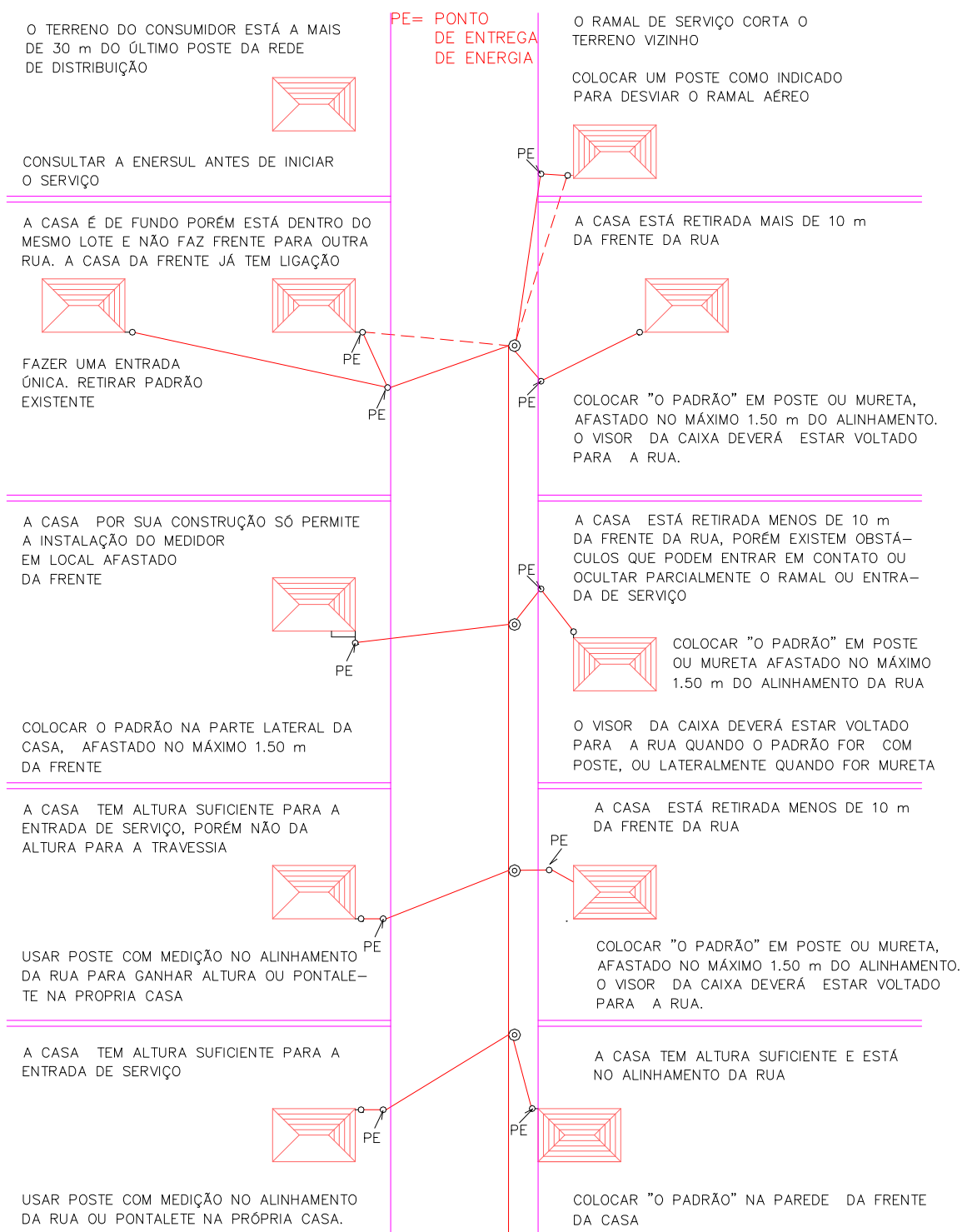
| FIG. N° | SÓ PRIM. | SÓ SEC. | PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO |            |
|---------|----------|---------|-----------------------|------------|
|         |          |         | PRIMÁRIO              | SECUNDÁRIO |
| –       | A        | B       | A                     | B          |
| 1       | 2500     | 2000    | –                     | 2000       |
| 2       | 1000     | 500     | 1000                  | –          |
| 3       | 3000     | 2500    | –                     | 2500       |
| 4       | 1000     | 1000    | 1000                  | –          |
| 5       | 1500     | 1200    | 1500                  | 1200       |

**NOTAS :**


- 1 – SE O AFASTAMENTO VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E AS CIMALHAS OU TELHADOS DOS EDIFÍCIOS EXCEDER AS DIMENSÕES DADAS NA FIG.1, NÃO SE EXIGE AFASTAMENTO HORIZONTAL
- 2 – SE OS AFASTAMENTOS VERTICAIS DAS FIGS. 2 E 3 NÃO PUDEREM SER MANTIDOS, EXIGE-SE O AFASTAMENTO HORIZONTAL DA FIG. 5
- 3 – SE O AFASTAMENTO VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E AS SACADAS EXCEDER AS DIMENSÕES DAS FIGS. 2 E 3, NÃO SE EXIGE AFASTAMENTO HORIZONTAL DA BORDA DA SACADA, PORÉM O AFASTAMENTO DA FIG. 4, DEVE SER MANTIDO
- 4 – SE NÃO FOR POSSÍVEL MANTER OS AFASTAMENTOS ESPECIFICADOS NESTE DESENHO, TODOS OS CONDUTORES CUJO A TENSÃO EXCEDA A 300 V DEVERÃO SER PROTEGIDOS, DE MODO A EVITAR CONTATO ACIDENTAL POR PESSOAS EM JANELAS, SACADAS, TELHADOS OU CIMALHAS
- 5 – OS AFASTAMENTOS ESPECIFICADOS NESTE DESENHO SE APLICAM A LINHAS APOIADAS EM POSTES
- 6 – MEDIDAS EM MÍLIMETROS.

|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 84 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA N°    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

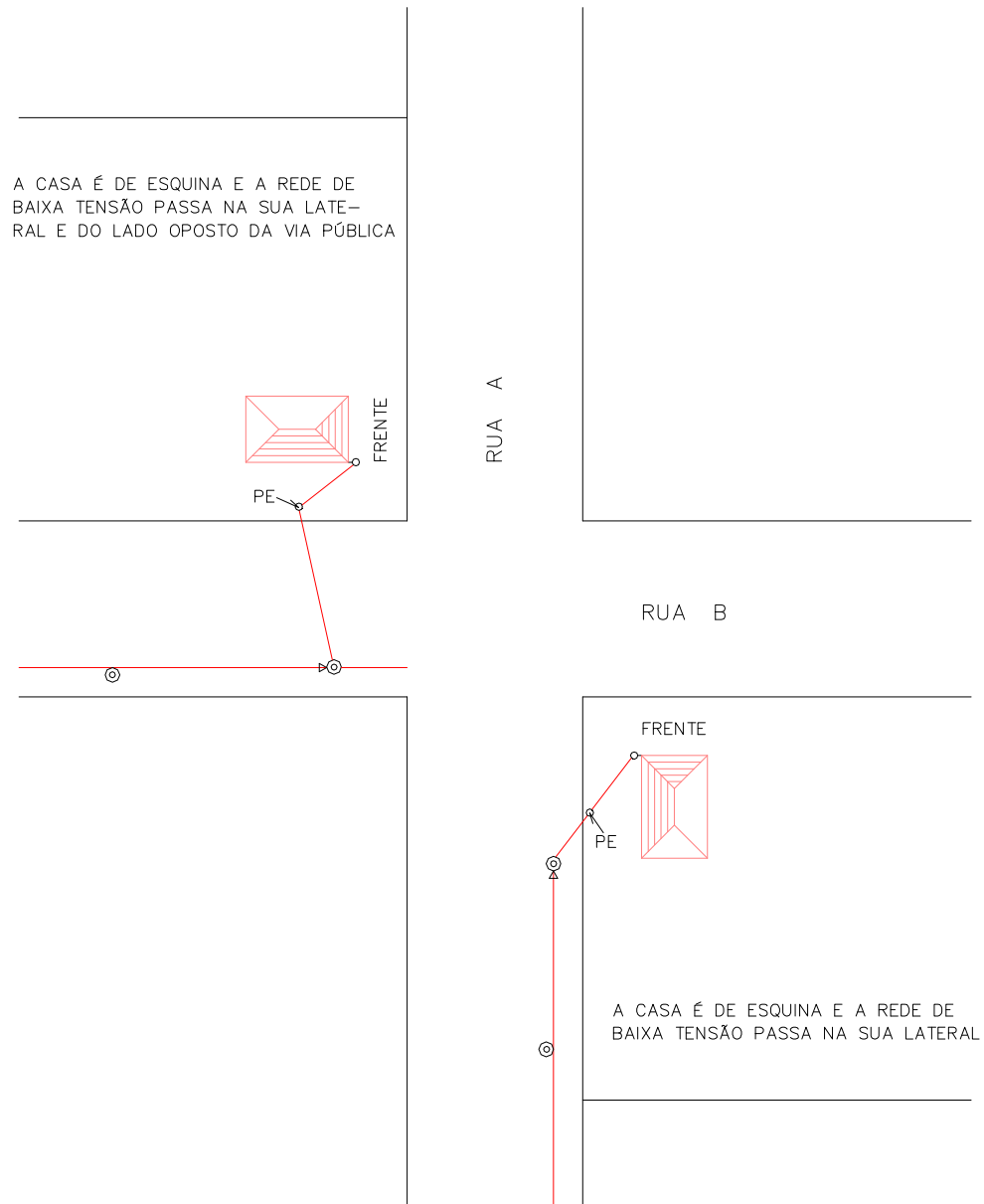
## LOCALIZAÇÃO DE ENTRADAS DE SERVIÇO - DIVERSOS CASOS TÍPICOS



|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 85 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |        |  |                    |
|---|--------|--|--------------------|
|  | TÍTULO | CÓDIGO   |                    |
|   | NORMA  | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |
|   |        | VERSÃO   | VIGÊNCIA           |
|   |        | R2   | 01/02/2011         |

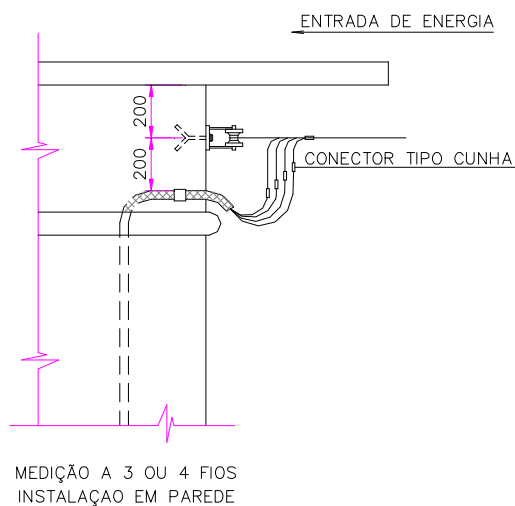
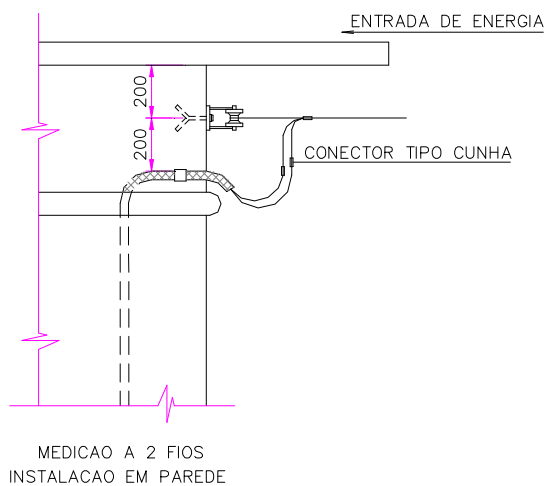
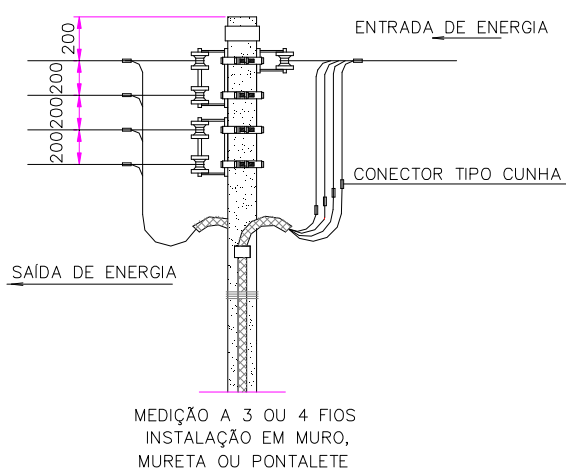
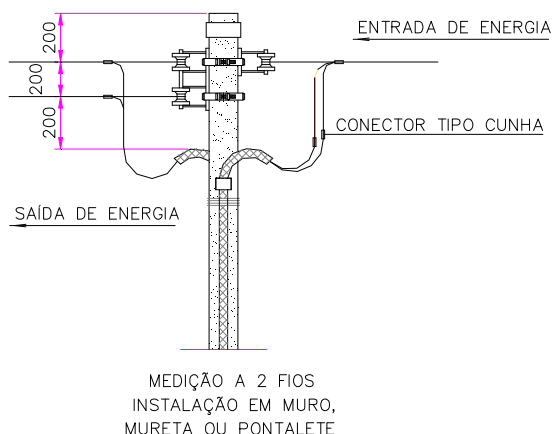
## LOCALIZAÇÃO DE ENTRADAS DE SERVIÇO DIVERSOS CASOS TÍPICOS



PE= PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA.


|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 86 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

**PADRÃO PARA FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO COM CONDUTORES MULTIPLEX**

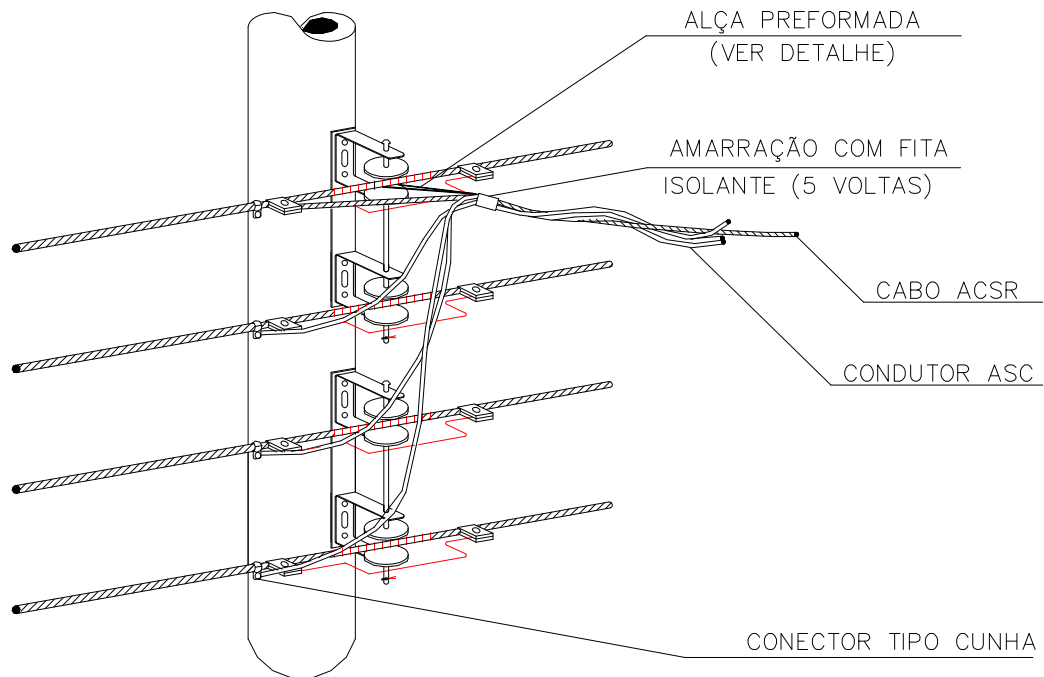


|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 87 de 90 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

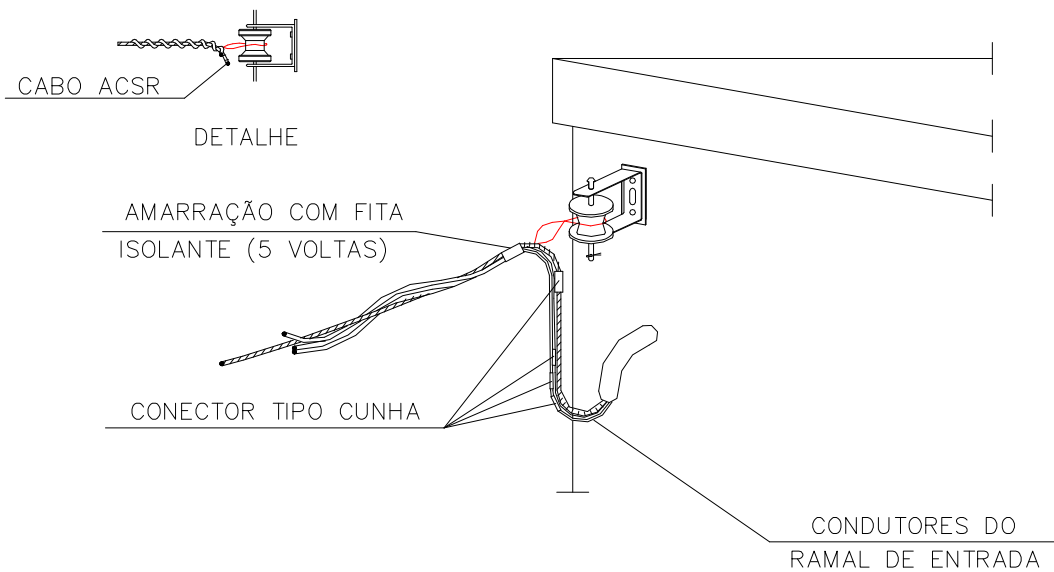


|   |  |                    |          |
|---|--|--------------------|----------|
|  | TÍTULO   | CÓDIGO             |          |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |          |
| <b>NORMA</b>  |  | VERSÃO             | VIGÊNCIA |
|   | <b>R2</b>  | <b>01/02/2011</b>  |          |


## CONEXÃO DO RAMAL DE LIGAÇÃO COM CABOS MULTIPLEX



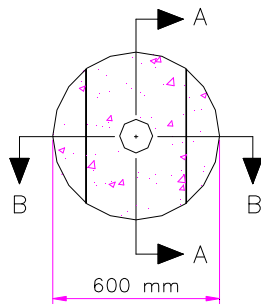
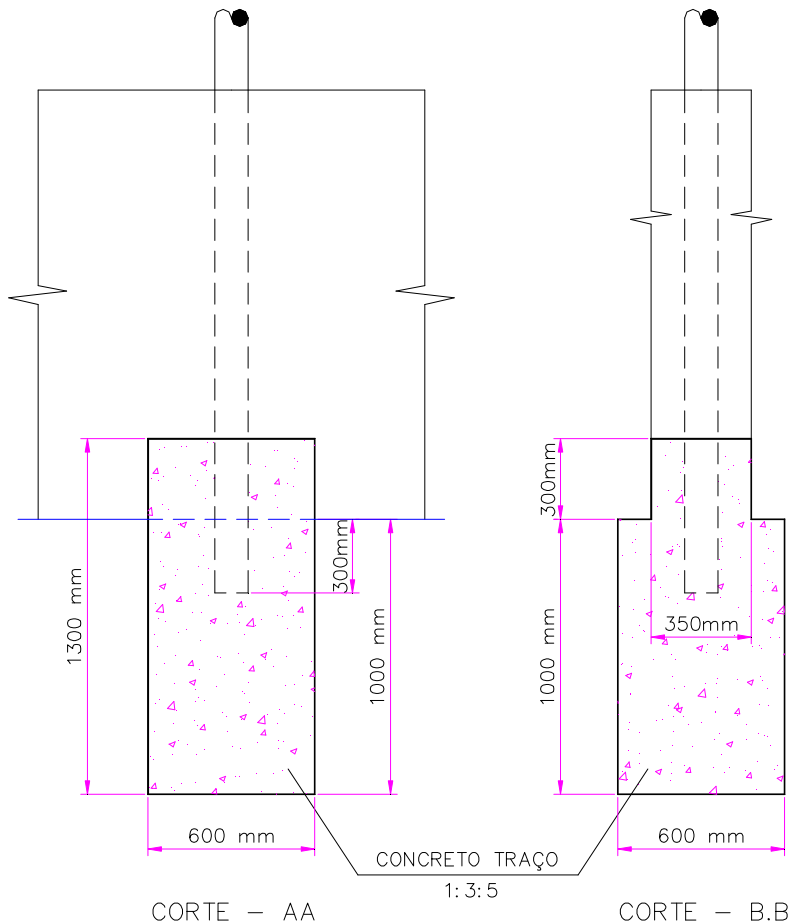
CONEXÃO A REDE SECUNDÁRIA



|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 88 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |


|   |              |  |                    |
|---|--------------|--|--------------------|
|  | TÍTULO       | CÓDIGO   |                    |
|   | <b>NORMA</b> | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |
| VERSÃO  |              |  | VIGÊNCIA           |
|   |              | R2   | 01/02/2011         |

### BASE DE CONCRETO PARA FIXAÇÃO DE POSTE DE AÇO

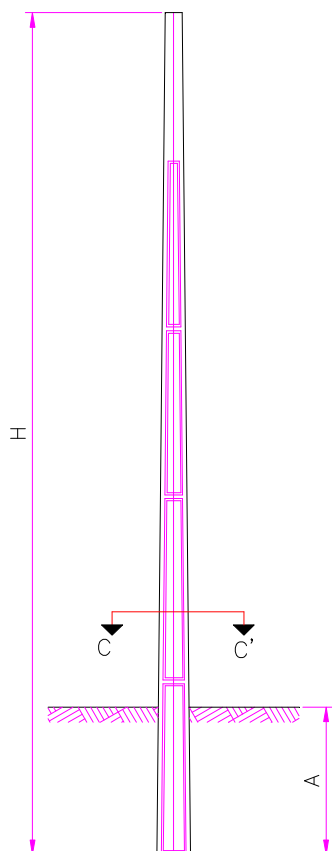


OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS

|  |           |            |     |                 |
|--|-----------|------------|-----|-----------------|
|  | APROVAÇÃO |            |     | Página 89 de 90 |
|  | ATA Nº    | DATA       | POR |                 |
|  |           | 29/12/2010 |     |                 |

|   |  |                    |                   |
|---|--|--------------------|-------------------|
| <br><b>NORMA</b> | <b>TÍTULO</b>  | <b>CÓDIGO</b>      |                   |
|   | <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM<br/>TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA -<br/>220/127 V</b> | <b>NOR-TDE-102</b> |                   |
|   |  | <b>VERSÃO</b>      | <b>VIGÊNCIA</b>   |
|   |  | <b>R2</b>          | <b>01/02/2011</b> |

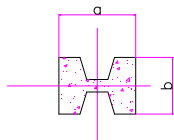
## POSTE DE CONCRETO DUPLO T



| ALTURA<br>H<br>(m) | RESISTÊNCIA A<br>200mm DO TOPO<br>(kgf) | DIMENSÕES (mm) |               |
|--------------------|---|----------------|---------------|
|                    |   | BASE<br>(axb)  | TOPO<br>(axb) |
| 5,00               | 100 E 200                               | 200x150        | 120x100       |
|                    | 300                                     | 200x210        | 140x110       |
| 5,50               | 100 E 200                               | 208x155        | 120x100       |
|                    | 300                                     | 294x220        | 140x110       |
| 6,00               | 100 E 200                               | 216x160        | 120x100       |
|                    | 300                                     | 308x230        | 140x110       |
| 6,50               | 100 E 200                               | 224x165        | 120x100       |
|                    | 300                                     | 322x240        | 140x110       |
| 7,00               | 100 E 200                               | 232x170        | 120x100       |
|                    | 300                                     | 336x250        | 140x110       |
| 7,50               | 100 E 200                               | 240x175        | 120x100       |
|                    | 300                                     | 350x260        | 140x110       |
| 8,00               | 100 E 200                               | 240x180        | 120x100       |
|                    | 300                                     | 364x270        | 140x110       |

$$A = \frac{H}{10} + 0,60 \text{ m}$$

CORTE C/C'



### NOTAS:

- 1 – Fabricação, acabamento e tolerância conforme ABNT-EB-107.
- 2 – Inspeção e ensaios conforme ABNT-MB-221.
- 3 – Deverão possuir protótipo previamente aprovado pela ENERSUL.

|  |                  |                   |            |                 |
|--|------------------|-------------------|------------|-----------------|
|  | <b>APROVAÇÃO</b> |                   |            | Página 90 de 90 |
|  | <b>ATA Nº</b>    | <b>DATA</b>       | <b>POR</b> |                 |
|  |                  | <b>29/12/2010</b> |            |                 |